

I ENCONTRO NACIONAL DE DIREITO DO FUTURO

DIREITO AMBIENTAL, MINERÁRIO E AGRÁRIO I

D598

Direito Ambiental, Minerário e Agrário I [Recurso eletrônico on-line] organização I Encontro Nacional de Direito do Futuro: Escola Superior Dom Helder Câmara – Belo Horizonte;

Coordenadores: Valmir César Pozzetti, Marcia Andrea Bühring e Humberto Gomes Macedo – Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara - ESDHC, 2024.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-949-0

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

Tema: Os desafios do humanismo na era digital.

1. Direito do Futuro. 2. Humanismo. 3. Era digital. I. I Encontro Nacional de Direito do Futuro (1:2024 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34



I ENCONTRO NACIONAL DE DIREITO DO FUTURO

DIREITO AMBIENTAL, MINERÁRIO E AGRÁRIO I

Apresentação

O Encontro Nacional de Direito do Futuro, realizado nos dias 20 e 21 de junho de 2024 em formato híbrido, constitui-se, já em sua primeira edição, como um dos maiores eventos científicos de Direito do Brasil. O evento gerou números impressionantes: 374 pesquisas aprovadas, que foram produzidas por 502 pesquisadores. Além do Distrito Federal, 19 estados da federação brasileira estiveram representados, quais sejam, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.

A condução dos 29 grupos de trabalho do evento, que geraram uma coletânea de igual número de livros que ora são apresentados à comunidade científica nacional, contou com a valiosa colaboração de 69 professoras e professores universitários de todo o país. Esses livros são compostos pelos trabalhos que passaram pelo rigoroso processo double blind peer review (avaliação cega por pares) dentro da plataforma CONPEDI. A coletânea contém o que há de mais recente e relevante em termos de discussão acadêmica sobre as perspectivas dos principais ramos do Direito.

Tamanho sucesso não seria possível sem o apoio institucional de entidades como o Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o Mestrado Profissional em Direito e Inovação da Universidade Católica de Pernambuco (PPGDI/UNICAP), o Programa RECAJ-UFGM – Ensino, Pesquisa e Extensão em Acesso à Justiça e Solução de Conflitos da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais, a Comissão de Direito e Inteligência Artificial da Ordem dos Advogados do Brasil – Seção Minas Gerais, o Grupo de Pesquisa em Direito, Políticas Públicas e Tecnologia Digital da Faculdade de Direito de Franca e as entidades estudantis da UFGM: o Centro Acadêmico Afonso Pena (CAAP) e o Centro Acadêmico de Ciências do Estado (CACE).

Os painéis temáticos do congresso contaram com a presença de renomados especialistas do Direito nacional. A abertura foi realizada pelo professor Edgar Gastón Jacobs Flores Filho e pela professora Lorena Muniz de Castro e Lage, que discorreram sobre o tema “Educação jurídica do futuro”. O professor Caio Lara conduziu o debate. No segundo e derradeiro dia, no painel “O Judiciário e a Advocacia do futuro”, participaram o juiz Rodrigo Martins Faria,

os servidores do TJMG Priscila Sousa e Guilherme Chiodi, além da advogada e professora Camila Soares. O debate contou com a mediação da professora Helen Cristina de Almeida Silva. Houve, ainda, no encerramento, a emocionante apresentação da pesquisa intitulada “Construindo um ambiente de saúde acessível: abordagens para respeitar os direitos dos pacientes surdos no futuro”, que foi realizada pelo graduando Gabriel Otávio Rocha Benfica em Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS). Ele foi auxiliado por seus intérpretes Beatriz Diniz e Daniel Nonato.

A coletânea produzida a partir do evento e que agora é tornada pública tem um inegável valor científico. Seu objetivo é contribuir para a ciência jurídica e promover o aprofundamento da relação entre graduação e pós-graduação, seguindo as diretrizes oficiais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além disso, busca-se formar novos pesquisadores nas mais diversas áreas do Direito, considerando a participação expressiva de estudantes de graduação nas atividades.

A Escola Superior Dom Helder Câmara, promotora desse evento que entra definitivamente no calendário científico nacional, é ligada à Rede Internacional de Educação dos Jesuítas, da Companhia de Jesus – Ordem Religiosa da Igreja Católica, fundada por Santo Inácio de Loyola em 1540. Atualmente, tal rede tem aproximadamente três milhões de estudantes, com 2.700 escolas, 850 colégios e 209 universidades presentes em todos os continentes. Mantida pela Fundação Movimento Direito e Cidadania e criada em 1998, a Dom Helder dá continuidade a uma prática ético-social, por meio de atividades de promoção humana, da defesa dos direitos fundamentais, da construção feliz e esperançosa de uma cultura da paz e da justiça.

A Dom Helder mantém um consolidado Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sustentabilidade, que é referência no país, com entradas nos níveis de mestrado, doutorado e pós-doutorado. Mantém revistas científicas, como a Veredas do Direito (Qualis A1), focada em Direito Ambiental, e a Dom Helder Revista de Direito, que recentemente recebeu o conceito Qualis A3.

Expressamos nossos agradecimentos a todos os pesquisadores por sua inestimável contribuição e desejamos a todos uma leitura excelente e proveitosa!

Belo Horizonte-MG, 29 de julho de 2024.

Prof. Dr. Paulo Umberto Stumpf – Reitor da ESDHC

Prof. Dr. Franclim Jorge Sobral de Brito – Vice-Reitor e Pró-Reitor de Graduação da ESDHC

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara – Pró-Reitor de Pesquisa da ESDHC

FRATURAMENTO HIDRÁULICO: PERSPECTIVAS LEGAIS DA PRÁTICA DO FRACKING NO BRASIL

HYDRAULIC FRACTURING: LEGAL PERSPECTIVES OF FRACKING PRACTICE IN BRASIL

Ítalo Gonçalves de Moraes ¹
Caio Augusto Souza Lara ²

Resumo

O presente artigo busca analisar as perspectivas legais da prática do Projeto Federal do Poço Transparente, lançado pelo Governo Federal por meio do Ministério de Minas e Energia, que prevê a prática do fraturamento hidráulico – o Fracking – de forma controlada e experimental em solo brasileiro. Além do mais, serão ressaltadas as experiências passadas, no Brasil e no Mundo, e os impactos relativos à prática – com ou sem regulamentação.

Palavras-chave: Fraturamento hidráulico, Fracking, Hidrocarbonetos, Direito mineral

Abstract/Resumen/Résumé

The present article aims to analyze the legal perspectives of the Federal Transparent Well Project, launched by the Federal Government through the Ministry of Mines and Energy, which foresees the practice of hydraulic fracturing - Fracking - in a controlled and experimental manner in Brazilian soil. Furthermore, past experiences in Brazil and worldwide will be highlighted, as well as the impacts related to the practice - with or without regulation.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Hydraulic fracturing, Fracking, Hydrocarbons, Mining law

¹ Graduando em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara.

² Pró-Reitor de Pesquisa da Escola Superior Dom Helder Câmara. Membro da Diretoria do CONPEDI.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Essa pesquisa busca trazer à luz as perspectivas legais que cercam a prática do fraturamento hidráulico – conhecido popularmente pelo termo “fracking”, em inglês. A prática consiste na injeção pneumática de uma mistura, geralmente baseada em água e areia somado a uma adição de produtos químicos, visando aumentar as fissuras e fraturas subterrâneas afim de facilitar a extração de hidrocarbonetos. A prática é mais comum em regiões onde há incidência de uma formação rochosa chamada folhelho pirobetuminoso, rica em gás de folhelho – ou “gás de Xisto”. Além de ser potencialmente perigosa quando não regulamentada, a prática, mesmo com uma devida regulamentação, se mostra sempre danosa ao meio ambiente, suscitando o debate acerca da exploração de riquezas naturais e a precificação da natureza.

A prática do fraturamento hidráulico não é algo pouco utilizada: em 2010 estimou-se que cerca de 60% dos poços de extração de hidrocarbonetos eram baseados no fracking. Entretanto, o destaque da prática veio com os escândalos decorrentes dos danos causados à natureza, com destaque aos incidentes de Jackson County, em 1987 e em Pavilion, em 2011. Em ambos os casos a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) comprovou, após denúncias de moradores acerca de mudanças no gosto da água, a contaminação das águas subterrâneas com dejetos provenientes do fracking – em especial, foram detectados traços de metano e outros químicos. (NSI Technologies, 2010; EPA, 1987; EPA, 2011)

A importância de falar sobre o fracking, no Brasil, se dá devido ao olhar que o mundo tem para com os países ricos do “terceiro mundo”: grandes “terras sem leis” no que tange a exploração de riquezas, tornando isso capaz de transformar toda e qualquer forma nova de extração em uma ameaça à integridade do território, na medida em que estas promovem novas formas de explorar e coisas novas a serem exploradas. Até o momento, são pouquíssimas as ações do governo para regulamentar a prática. Em nível federal, vale citar o lançamento do projeto Poço Transparente, do Ministério de Minas e Energia, que teve seu edital publicado dia 07 de dezembro de 2022 e buscava, viabilizar a “a realização experimental e monitorada, nas fases de exploração ou de produção do contrato de concessão, de poço de petróleo e gás natural” (Brasil, 2022). Em nível estadual, apenas o Estado do Paraná “ousou” legislar acerca do tema – logo após pedidos insistentes da bancada ruralista e com aval do então governador do Estado, Ratinho Jr, também ruralista. As alegações usadas pela ala ligada ao agronegócio, prática que é criticada justamente por promover a poluição das águas subterrâneas, pautavam-se no princípio de que o fraturamento hidráulico era uma ameaça à saúde das águas subterrâneas.

No tocante à metodologia da pesquisa, o presente resumo expandido utilizou, com base na classificação de Gustin, Dias e Nicácio (2020), a vertente metodológica jurídico-social. Com relação ao tipo genérico de pesquisa, foi escolhido o tipo jurídico-projetivo. Por sua vez, o raciocínio desenvolvido na pesquisa foi predominantemente dialético. Quanto ao gênero de pesquisa, adotou-se a pesquisa teórica-bibliográfica.

2. A PRÁTICA DO FRACKING

O fracking surgiu da necessidade de se explorar, completamente, as jazidas de hidrocarboneto, principalmente as localizadas em formações do chamado Folhelho Pirobetuminoso. A prática permite extrair gás e óleo de rochas com fissuras de cerca de 1mm por meio do alargamento destas fissuras, permitindo a saída destes. O alargamento destas fissuras se dá por meio da injeção, sob alta pressão, de substâncias que rompem as camadas mais exteriores do substrato e permitem a saída dos fluidos. Esse processo, geralmente, ocorre nas profundezas do solo – a cerca de 3 mil metros abaixo do nível do mar (Goldenenergy, 2024).

A prática, já conhecida há quase um século, mas que somente fora amplamente difundida neste século, permite explorar hidrocarbonetos de fontes não convencionais, em locais que, antes, não poderiam ser explorados – seja por falta de tecnologia ou a má localização, o fracking soluciona ambos os problemas. A questão tocante a esse método de extração se da acerca de sua natureza – é uma das formas mais invasivas e perigosas para se extrair óleo e gás.

As formações de folhelho pirobetuminoso, geralmente, são localizadas em grandes bacias sedimentares e, estas, na maioria das vezes, se encontram próximas a grandes corpos d'água (Paz; Rossetti, 2006). É neste ponto em que surge o problema que cerca a prática: geralmente, a extração por meio de fraturamento hidráulico ocasiona contaminações de corpos d'água como rios e águas subterrâneas.

Ainda que as extrações fossem restritas a zonas distantes de corpos d'água, a contaminação do solo também é um tópico extremamente ligado à prática, devido a alta incidência de substâncias tóxicas utilizadas para friccionar e romper as superfícies do substrato. No que tange as substâncias utilizadas para realizar o fraturamento, não é um consenso acerca do que as empresas utilizam - algumas declaram utilizar substâncias composta de mais de 99% de água e menos de 1% de outros fluidos (YPF, 2013). Por mais que a suposta proporção seja baixa, esses fluidos tem um grande potencial de contaminação e, quando estes entram em contato com a natureza, provocam danos irreversíveis. Dentre as substâncias utilizadas podemos citar algumas reconhecidamente nocivas ao homem, como o ácido clorídrico (HCl) e

o etilenoglicol ($C_2H_4(OH)_2$), que provoca lacerações na pele e à natureza, como o isopropanol (C_3H_8O), substância inflamável. Além do mais, dentre os detritos resultantes da prática pode-se citar a formação de metano, substância altamente nociva e, também, inflamável.

Dos principais incidentes envolvendo a supracitada prática, é possível dar destaque a duas, ambas nos Estados Unidos – o país que mais faz uso de fracking e que tem uma regulação extremamente controversa acerca do tema. O país que, em 2021, registrou que mais de 60% da produção de hidrocarbonetos advinham dos chamados “poços não convencionais” (NSI, 2021), lidera de forma disparada quando o tema é sobre incidentes envolvendo o fraturamento hidráulico. Todavia, outros países também registraram incidentes, como é o caso de um lago “inflamável” na província de Queensland, na Austrália (BBC, 2016). O lago em questão fora completamente contaminado com metano, sendo este proveniente de fissuras que “fugiram do controle”, conforme alegaram as empresas responsáveis pela contaminação.

O primeiro a ser citado aqui é o incidente ocorrido em Jackson County, na Virgínia Ocidental, no ano de 1987. A polêmica surgiu após a EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos) divulgar relações divulgou informações que evidenciavam uma suposta migração dos fluidos usados num poço de fraturamento hidráulico no Estado da Virgínia Ocidental (EPA, 1987). O poço era administrado pela empresa Kaiser Exploration and Mining Company e a análise comprovou que algumas fissuras, possibilitavam a contaminação de corpos d’água próximos – é válido lembrar que o poço se localizava numa região de grandes aquíferos. O API (Instituto Americano do Petróleo) reafirmou que o problema veio em decorrência do fraturamento hidráulico. A contaminação das águas da região foi sentida pela população local, com inúmeros moradores reclamando de alterações no sabor.

Outro caso relevante é mais recente quando, em 2011, moradores de Pavillion, no Estado de Wyoming, relataram alteração no gosto da água. A situação fora relatada para as autoridades do local – localizado próximo a cursos d’água que corriam próximos a poços não convencionais. As denúncias resultaram em uma investigação da EPA, que constatou a existência de metano e outras substâncias extremamente nocivas ao ser humano e a natureza, muitas vezes em níveis que eram perigosos a vida, tendo também constatado que os dejetos contaminaram o aquífero da região, o aquífero de Ogllala, de forma irreversível (EPA, 2011).

3. REGULAMENTAÇÕES ACERCA DA PRÁTICA

O Parlamento Europeu defendeu, em 2014, a regulamentação do fraturamento hidráulico em solo europeu. Todavia, como a natureza do órgão é puramente recomendatória,

não houve nenhuma tentativa de regulamentação por parte de nenhum país, naquele momento, com exceção da França, que já proibía a prática, e do Reino Unido. Este, em dezembro daquele ano, passou a incentivar a prática em solo britânico, revogando a moratória de 18 meses imposta sobre a prática. Assim, foram concedidos incentivos fiscais para as empresas que se instalassem na grande ilha da Coroa. A prática caiu “como uma luva” para os britânicos, que possuem grandes reservas de hidrocarbonetos, localizadas no Mar do Norte. Entretanto, o Reino Unido veio a proibir a prática, em 2019, após relatórios da Agência de Óleo e Gás (OGA) apontarem os poços de fraturamento hidráulico como a causa de contaminações de corpos d’água e tremores de terra. Neste meio tempo, na Europa, a Alemanha, em 2016, veio a proibir a prática, contrapondo a Espanha que, em 2013, legalizou e regulamentou o fraturamento hidráulico.

A prática chegou no Brasil em meados da década de 1990, ainda de forma clandestina e irregular, mas sem alarmar a mídia ou as autoridades. As primeiras tentativas de regularizar a prática se deu em paralelo com o “boom do fracking”, ocorrido na Europa e América do Norte, no final da década de 2000 e início da década de 2010, tendo o governo, até então sob a presidência de Dilma Roussef, em 2013, declarado interesse em viabilizar o fraturamento hidráulico. Outro marco importante foi a publicação do edital da 12ª Rodada de Licitações, que permitia a exploração por este método. Todavia, o Ministério Público e outras entidades solicitaram a suspensão dos leilões das concessões – solicitação atendida pelo Governo Federal. Foram suspensos os leilões para operações em várias unidades da federação, com destaque para as licitações nos Estados do Paraná e de São Paulo, além da suspensão das dos cinco blocos de exploração no decorrer da Bacia do Paraná. A primeira resolução específica acerca do tema foi a Resolução Nº 21 da ANP, que deliberou abertamente sobre o tema.

O Brasil não possui uma legislação acerca da prática – não sendo, assim, um crime a exploração por meio de fraturamento hidráulico. O que se tem são legislações estaduais e municipais acerca do tema, tendo dois Estados, Paraná e Santa Catarina, além de 391 municípios, proibido a prática do fraturamento hidráulico. A província pioneira fora a do Estado do Paraná, que regulamentou a prática em 2019 após pressões da bancada ruralista, que alegava, quase ironicamente, que a prática do fracking contaminava os corpos d’água. Sendo assim após sanção do governador Ratinho Júnior, fora aprovada a Lei Estadual Nº 19.878/2019, que vedava a prática em solo paranaense. A lei se tornou referência nacional e internacional, tendo o Estado de Santa Catarina também proibindo a prática posteriormente.

É neste contexto que surge o “Poço Transparente”, tendo o edital sido lançado no final de 2022 pelo Ministério de Minas e Energia. Segundo o próprio portal, o projeto

do **Poço Transparente** visa a realização experimental e monitorada, nas fases de exploração ou de produção do contrato de concessão, de poço de petróleo e gás natural. Com isso, contempla atividades como a perfuração, o fraturamento hidráulico, o teste de produção e o abandono. O intuito é permitir que a sociedade acompanhe as atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais de baixa permeabilidade. (Brasil, 2022)

Muitos veem o lançamento deste projeto como uma tentativa de aproveitar a pouca legislação acerca do tema, rechaçado principalmente pela ala ambientalista e ruralista no Congresso. Sendo assim, ainda em 2019, o dep. federal Schiavinato (PP-PR) protocolou a PL 1935/19 que acrescenta o inciso III ao Decreto-Lei Nº 227 de 1967, com uma redação que veda a concessão de lavra para a exploração de gás por meio da prática de fracking. Atualmente o Projeto de Lei encontra-se em tramitação na Câmara dos Deputados, tendo sido apensado ao PL 6135/23, que também dispõe sobre, de autoria do dep. federal Cleber Verde (MDB-MA).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do citado, podemos ter em mente que a regulamentação da prática é algo extremamente necessário e de caráter de urgência. Não se trata de defender uma expressa proibição da prática e, sim, que o assunto seja amplamente debatido e o tópico seja estudado para, assim, se possa definir o teor de uma regulamentação ou de uma proibição.

Todavia, a história mostra que países como o Brasil, assim como outros inúmeros países ricos do sul global, sempre foram vistos como grandes latifúndios com riquezas a serem extraídas a “custo de banana” por uma pequena elite global. Isso se comprova na medida em que olhamos para o cenário geopolítico global onde o maior exportador de gás natural do mundo, a Rússia, se vê imersa em sanções devido ao conflito com a Ucrânia. Tornar o Brasil – o país com a segunda maior reserva de Folhelho Pirobetuminoso – um solo fértil para a exploração de gás natural é um interesse atual de nações que, até pouco tempo, eram completamente dependentes do gás russo.

A aprovação e a publicação deste projeto, o Projeto do Poço Transparente, se deu no apagar das luzes de um governo imerso em escândalos e somente escancara a necessidade de uma regulamentação acerca do tema – regulamentação essa que vise o desenvolvimento nacional e de forma sustentável. A abertura de uma “segunda 12ª Rodada de Licitações”, até o momento, se mostrou apenas como um último suspiro de um governo ineficiente. Felizmente, nenhuma empresa ousou aventurar-se na exploração, em larga escala, do gás de folhelho em

solo brasileiro, seja devido à pressão da bancada ruralista, ou devido à falta de amparo jurídico para a prática.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC. **Um rio em Queensland, na Austrália, pegou fogo.** Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional/2016/04/160426_video_rio_chamas_my#:~:text=Um%20rio%20em%20Queensland%2C%20na,surpresa%2C%20o%20rio%20pegou%20fogo. Acesso em: 13 de maio de 2024.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Tramitação da proposição legislativa.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2196375&fichaAmigavel=nao>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Tramitação da proposição legislativa.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2415669&fichaAmigavel=nao>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

Environmental Protection Agency (EUA). **EPA Report on Pavillion, Dec 8, 2011.** Disponível em: https://www.epa.gov/sites/default/files/documents/EPA_ReportOnPavillion_Dec-8-2011.pdf. Acesso em: 13 de maio de 2024.

EUR-Lex. **Documento CELEX: 32014H0070.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014H0070>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

Goldenergy. **Fracking.** Disponível em: <https://goldenergy.pt/glossario/fracking>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa; DIAS, Maria Tereza Fonseca; NÍCACIO, Camila Silva. **(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática.** 5a. ed. São Paulo: Almedina, 2020.

Jornal: UNESP. Título: **Tese premiada mapeia o tortuoso debate sobre fracking no Brasil.** Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2023/11/24/tese-premiada-mapeia-o-tortuoso-debate-sobre-fracking-no-brasil/>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

LEGISWEB. **Legislação Proíbe a exploração do gás de folhelho pelo método de fratura hidráulica - fracking.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

Ministério de Minas e Energia (Brasil). **Projeto Poço Transparente.** Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-bicombustiveis/projeto-poco-transparente/poco-transparente>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

NEW YORK TIMES ARCHIVE. **Documents: A Case of Fracking-Related Contamination.** Disponível em:

<https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/us/drilling-down-documents-7.html#document/p1/a27935>. Acesso em: 13 maio 2024.

NSI Technologies. **Hydraulic Fracturing: Fundamentals and Advancements.** Disponível em: <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2013/07/Hydraulic.pdf>. Acesso em: 13 maio 2024.

PARANÁ. Assembleia Legislativa do Paraná. **Lei do Paraná contra o fracking é referência para outros estados e países.** Disponível em:

<https://www.assembleia.pr.leg.br/comunicacao/noticias/lei-do-parana-contra-o-fracking-e-referencia-para-outros-estados-e-paises>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

PAZ, J. D. S., ROSSETTI, D. F. **Paleohydrology of an Upper Aptian lacustrine system from northeastern Brazil: Integration of facies and isotopic geochemistry.**

Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, volume 241, pagina 247-266, 2006.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031018206002057#preview-section-snippets>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

SANFELICE, Virginia. **Desafios e oportunidades na gestão de áreas protegidas no Brasil: estudo de caso do Parque Estadual da Serra do Mar.** 2016. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. Disponível em:

<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/41977/1/Virginia%20Sanfelice.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Xisto Pirobetuminoso.** Disponível em:

<https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/xisto/#:~:text=Xisto%20pirobetuminoso%20%E2%80%93%20nome%20comercial%20do,s%C3%A3o%20similares%20aos%20do%20petr%C3%B3leo>. Acesso em: 13 de março de 2024.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Gás do 'Xisto'.** Disponível em:

<https://www.sgb.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Gas-do-%22Xisto%22-2618.html>. Acesso em: 13 de março de 2024.

Terra. **Rio pega fogo na Austrália;** assista. Disponível em:

<https://www.terra.com.br/noticias/mundo/oceania/rio-pega-fogo-na-australia-assista,c71238988dde482d468bab427af4c79bm1whhwyh.html>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

YPF. **Medio Ambiente: Sustentabilidad en recursos no convencionales.** Disponível em:

<https://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/cmass.html>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

350.org. **Paraná sanciona a primeira lei anti-fracking do Brasil.** Disponível em:

<https://350.org/pt/press-release/parana-sanciona-a-primeira-lei-anti-fracking-do-brasil/>. Acesso em: 13 de maio de 2024.