

ANÁLISE DOS RISCOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS NA EXPLORAÇÃO DO GÁS DE XISTO POR “FRACKING” NO MUNICÍPIO DE PAPANDUVA – SC

DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020147-164>

Gabriela Carpejani¹

José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra²

Jacir Leonir Casagrande³



RESUMO

A exploração do Xisto, independentemente do método a ser utilizado em sua extração traz impactos negativos de ordem econômica, social e ambiental. Este artigo busca o embasamento teórico e a justificativa bibliográfica de que a exploração por FRAC ou *Fracking* para extração do gás de Xisto como fonte de energia é um retrocesso. Realiza-se uma discussão entre a literatura e as consequências deste método de extração para o Município de Papanduva, localizado no Estado de Santa Catarina – Brasil, nas esferas econômico, social e ambiental. Como resultado, entende-se que o processo de extração é um retrocesso e vai contra aos investimentos em tecnologia limpas e renováveis e que trará um passivo de legado sem precedentes.

Palavras-chave: Exploração do Gás de Xisto. Fracking. Impactos Negativos. Tripé da Sustentabilidade. Energia.

¹ Centro de Desenvolvimento Sustentável (GREENS). Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), Brasil. E-mail: gabrielacpj@yahoo.com.br

² Professor Titular da Unisul. Centro de Desenvolvimento Sustentável (GREENS). Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), Brasil. Bolsista do Centro de Cambridge para o Meio Ambiente, Energia e Governança de Recursos Naturais (C-EENRG), Departamento de Economia da Terra, Universidade de Cambridge, Reino Unido. E-mail: baltazar.guerra@unisul.br

³ Coordenador do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), Brasil. E-mail: jacir.casagrande@unisul.br

ANALYSIS OF ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL RISKS ON FRACKING OF SHALE GAS IN PAPANDUVA - SC

ABSTRACT

The exploration of Shale, regardless of the method to be used in its extraction brings negative economic, social and environmental impacts. This paper seeks the theoretical basis and bibliographical justification that the exploration by FRAC or Fracking for shale gas extraction as a source of energy is a setback. A discussion is made between the literature and the consequences of this extraction method for the Municipality of Papanduva, located in Santa Catarina State - Brazil, in the economic, social and environmental spheres. As a result, it is understood that the extraction process is a setback and goes against clean and renewable technology investments and will bring an unprecedented legacy liability.

Key words: Shale Gas Exploration, Fracking. Negative Impacts. Sustainability Tripod. Energy.

1 INTRODUÇÃO

O insustentável uso dos recursos naturais levou à degradação ambiental a tal ponto que as ações humanas antropogênicas se tornaram o principal impulsionador das mudanças ambientais no sistema global da Terra (MERINO-SAUM *et al*, 2018). A avaliação dos impactos cumulativos requer uma compreensão interdisciplinar dos impactos sociais, econômicos e ambientais, bem como a compreensão das interações e agregações entre esses impactos ao longo do tempo e do espaço. Essa análise sistemática enfatiza a importância de visualizar "problemas" como partes de um sistema geral, em vez de visualizar partes específicas isoladamente (LESCNHER *et al*, 2017).

Na contramão de uma sociedade em busca de energias renováveis e sustentáveis, a exploração do gás de Xisto, um hidrocarboneto não convencional, cuja exploração geralmente requer o uso de uma técnica chamada de fraturamento hidráulico ou "*Fracking*", é um retrocesso (WILLIAMS & SOVACOOOL, 2019). Uma vez que os riscos associados a esta operação, considerada de mineração, são grandes e com consequências econômicas, sociais e ambientais, em todo o ciclo de vida do processo, seja nas etapas de escopo, durante a construção, operação e fechamento, no encerramento e, em alguns casos, no momento reabilitação da área explorada (LESCNHER *et al*, 2017).

Desta forma, o artigo tem como **objetivo geral de pesquisa: analisar os principais riscos envolvidos no processo de exploração do gás de Xisto por “Fracking” sob a ótica das dimensões da sustentabilidade econômica, social e ambiental, para o Município de Papanduva-SC.** Como objetivos específicos: 1) Busca-se a descrição do método de fraturamento hidráulico ou “Fracking”, 2) Descrição do cenário brasileiro no processo de exploração do gás de Xisto; 3) Descrição do Movimento Anti-Fracking “No Fracking”, 4) Levantamento pela literatura dos principais riscos e impactos no processo de extração do gás de Xisto por Fracking. 5) E análise das consequências: econômicas, sociais e ambientais para o Município de Papanduva-SC na exploração do gás de Xisto.

Para tanto o trabalho está estruturado da seguinte forma: primeiramente no Referencial Teórico, busca-se o alinhamento do conhecimento trazendo considerações sobre os temas como Antropoceno, Sustentabilidade, o Processo de Extração do Xisto. Posteriormente, como Análise, descreve-se o Cenário Brasileiro, o Movimento Anti-Fracking “No Fracking”, e as características do Município de Papanduva-SC. Na discussão, realiza-se um diálogo entre os Riscos Econômicos, Sociais e Ambientais no processo de Exploração Xisto por “Fracking” e os impactos negativos para o Município de Papanduva-SC neste processo de exploração. Por fim, a Conclusão. Recorre-se a pesquisa bibliográfica na base *Science Direct* dos último 5 anos, e também artigos relevantes do *Google Scholar*, sendo caracterizado o trabalho como uma pesquisa de ordem exploratória, descritiva e qualitativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Antropoceno: Impulsionador das Mudanças Ambientais Globais

O rápido crescimento da população, atualmente estimada em sete bilhões (ONU, 2019), aliado a acumulação maciça das atividades humanas tem afetado todo o planeta, suas paisagens e seus recursos. É possível perceber o impacto dessas transformações no planeta em nível global no meio do século XX, onde é marcado o fim da era holocênica e o começo de uma nova era o Antropoceno (PASIMENI, 2019).

O termo Antropoceno foi utilizado primeiramente pelo biólogo Eugene Stoerner em publicações na década de 80 e foi amplamente popularizado no século 21 pelo químico vencedor do prêmio Nobel em 1995, Paul Crutzen (D'SOUZA,

2018). Ambos propuseram que as atividades humanas alterariam profundamente o planeta a ponto de se ter uma nova época geológica: o Antropoceno (BIERMANN *et al*, 2016).

Conforme Rohan D'Souza (2018), interferências ambientais aceleradas pela ação humana, como: a perda da biodiversidade, alteração da composição atmosférica, aumento da temperatura média dos oceanos, aumento perceptível do nível do mar – indicam que o sistema terrestre não está mais dentro do equilíbrio de seu período antecessor: o holoceno (o que se refere aos últimos 11.700 anos) e que a era antropocênica está na iminência de uma catástrofe global.

O Antropoceno reconhece que as ações humanas impactam diretamente no meio ambiente global e a importância de se reconhecer as responsabilidades que os humanos possuem dentro desse cenário como forma de diminuir o aquecimento global, investindo em perspectivas de resiliência climática e desenvolvimento sustentável, na qual inclui desenvolver adaptações para enfrentar as alterações climáticas e promover ações políticas como forma de mitigar as desigualdades sociais (IPCC, 2018).

Dentre todos os impulsionadores antropogênicos que geram o desequilíbrio ambiental global, o mais urgente em atenção: é a mudança climática e consequentemente o aquecimento global. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) e o Acordo de Paris reconhecem que as ações dos seres humanos são capazes de afetar os processos geofísicos da Terra (IPCC, 2018).

Furlani e Ninfo (2015) destacam no Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) que é extremamente provável que mais da metade dos aumentos observados na temperatura média global da superfície de 1951 a 2010 tenham sido causados pelo aumento antropogênico de gases de efeito estufa. O Relatório indica que as causas das alterações climáticas são: a alta taxa de emissões globais de gases de efeito estufa, altas concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso; sendo reflexos das atividades humanas (IPCC, 2007).

O IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) sugere a adoção de estratégias de mitigação e adaptação: mitigação no sentido de diminuir os gases causadores do aquecimento global, e estratégia adaptativa no sentido de

ajustar os sistemas naturais e/ou humanos em resposta ao clima real ou esperado (PASIMENI *et al*, 2019).

O Acordo de Paris instituiu como objetivo limitar o aquecimento global a 1,5°C. Essa meta traduz a necessidade urgente de transformação da sociedade, que inclui desenvolver políticas de mudanças nas culturas existentes e uso de tecnologias para adaptação e mitigação dos efeitos do aquecimento global (UNFCCC, 2019).

Nesse contexto, Bai et al (2016) expõe que é preciso pensar no significado sobre o Antropoceno, onde como ele pode ser usado para definir atitudes, escolhas e ações com o objetivo de diminuir os impactos das ações humanas no sistema terrestre. É necessário entender e abordar as causas da vulnerabilidade ocorridas pelas mudanças climáticas a fim de desenvolver estratégias, como forma de adaptações para às mesmas, pois é um processo em que ações de curto prazo surtem efeitos de longo prazo (ADAMSON, 2018).

Sendo assim, os seres humanos são os principais causadores das mudanças ambientais globais, impactando diretamente nos ciclos geoquímicos, como por exemplo: ciclos de metano e dióxido de carbono (GRINDSTED, 2018). Numa visão ética ambientalista de longa data é necessário que os seres humanos tenham real conhecimento sobre as consequências de suas ações no planeta como um todo, bem como compreendam o conceito da nova era geológica denominada Antropoceno para que possa manter a sustentabilidade dos ecossistemas globais (HIRSCH, 2015).

2.2 Sustentabilidade

A Organização das Nações Unidas conferência (ONU) sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 aprovou formalmente o conceito de desenvolvimento sustentável definido pelo relatório *Brundtland* como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer suas próprias necessidades” (LOISEAU, 2016).

Em 2002, em Johannesburgo, a Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável endossou a integração dos três componentes do desenvolvimento sustentável: crescimento econômico, desenvolvimento social e proteção ao meio

ambiente. Sendo que esses três objetivos só terão efetividade se forem alcançados com avanços simultâneos e inter-relacionados uns com os outros. (DIAS, 2015; NGAN *et al*, 2019)

Apesar da busca das indústrias pela lucratividade, existe uma crescente pressão da sociedade para que as indústrias tenham maior responsabilidade ambiental e social em seus produtos e serviços (Gao e You, 2017). A ecologia industrial é um campo de pesquisa que procura integrar noções de sustentabilidade nos sistemas ambiental e econômico. (LOISEAU, 2016). Um dos desafios é operacionalizar este conceito a fim de nortear decisões políticas, econômicas e organizacionais para o bem comum. Desta forma, para se obter uma linha de base para o Desenvolvimento Sustentável, a sustentabilidade integra questões de ordem ambiental, social e econômica. Uma vez que as questões ambientais e de desenvolvimento social e econômico estão indissolúvelmente ligadas (CAIADO *et al*, 2018; GAO e YOU, 2017).

Sachs (1993), propõe que a sustentabilidade social visa obter um desenvolvimento que não se omita das questões sociais, como representação da qualidade de vida, concedendo o direito da cidadania plena para amplos segmentos da população. Para Merino-Saumet *et al* (2018), a dimensão de econômica é descrita por várias instituições como um veículo para avançar em direção à gestão sustentável de recursos. Para Addanki e Venkataraman (2017), pode também ser definida como uma dimensão que resulta em melhoria do bem-estar humano e reduz as desigualdades a longo prazo, sem expor as futuras gerações a riscos ambientais significativos. A dimensão ambiental busca obter a harmonia do desenvolvimento com a preservação da natureza, limitando a exploração dos recursos não renováveis, reduzindo os volumes de poluição e buscando soluções inovadoras nas áreas das tecnologias limpas e de gestão ambiental (SACHS, 1993).

Desta forma, as empresas precisam incorporar em seus processos produtivos as três formas de responsabilidade: a *Triple BottomLine*, termo criado por John Elkington em seu livro "*Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*" (Canibais com garfo e faca: a tripla linha de base nos negócios do século XXI), publicado em 1997. A "*Triple Bottom Line*" consiste, em três "Ps" do termo em inglês "*profit*", "*people*", "*planet*" (lucro, pessoas e planeta). E possui como objetivo

medir o desempenho financeiro, social e ambiental da empresa durante um período de tempo (DIAS, 2015).

Segundo Furtado (2005) a análise de cenários futuros é instrumento essencial para incorporação de práticas de sustentabilidade nas organizações, para tanto é necessário que sejam englobados aspectos econômicos, ambientais e sociais. Desta forma, um dos desafios mais significativos para a indústria da mineração voltada para exploração do gás de Xisto, é atualmente, demonstrar os riscos envolvidos em todo o processo de exploração. Pois, a sustentabilidade neste ramo, sob a ótica do tripé da sustentabilidade, tem por objetivo minimizar os seus impactos em todo o seu ciclo de vida, seja na extração do produto, no processamento, distribuição, bem como no fechamento e na reabilitação do local de exploração (NIYOMTHAI E WATTANAWAN, 2014).

2.3 O processo de Extração do Xisto

O gás natural de Xisto é uma fonte de energia primária amplamente utilizada para o aquecimento, geração de eletricidade, transporte e fabricação de produtos químicos. (PARTRIDGE *et al*, 2017). Sua formação decorre na natureza através de dois processos: a pressão exercida pelos sedimentos que encobrem a pedra de Xisto e o aquecimento da matéria orgânica devido proximidade ao centro da Terra em média de 60° a 120° (STEPHENSON, 2015).

Depois deste processo o gás gerado pode migrar para as camadas de arenito e calcário, que possuem alta permeabilidade e estão mais próximas à superfície, sendo considerado este processo de extração “Convencional” (STEPHENSON, 2015). Ou podem ficar presos na rocha de Xisto, sendo chamado este processo de “Não Convencional” porque a sua extração não pode ser realizada por métodos que perfuram diretamente a superfície, uma vez que estão localizados em rochas geradoras de baixa permeabilidade (PARTRIDGE *et al*, 2017). Devido a sua baixa permeabilidade, são necessárias técnicas de extração que criam fraturas na rocha gerando uma permeabilidade maior que irá proporcionar a extração do gás de Xisto em quantidades comerciais. Sua extração provém de técnicas como a fraturação hidráulica (FRAC ou “Fracking”) (GAO E YOU, 2017).

Conforme Delgado *et al* (2016), o fraturamento hidráulico (FRAC ou “Fracking”) é uma técnica de estimulação de fluxo que funciona através da

exploração da formação natural das bolsas formadas dentro da rocha de Xisto onde o gás “Não Convencional” está preso. Esta técnica consiste no fraturamento da rocha por grandes volumes de fluídos (água combinada com vários aditivos) que são injetados no solo sob alta pressão. Esses fluídos altamente pressurizados são bombeados para dentro do poço para expandir a formação rochosa formando pequenas fraturas naturais. A expansão dessas fraturas permite que o gás flua livremente dentro da rocha de modo a facilitar sua extração (McCOY e SAUNDERS, 2015).

2.4 Riscos Sociais, Econômicos e Ambientais no Processo de Exploração Xisto por Fracking

O processo de extração do gás de Xisto, a partir de duas formações rochosas usando a técnica de fraturamento hidráulico ou “*Fracking*”, tornou-se um foco crítico para debates sobre energia nos EUA e no Reino Unido. Conforme Partridge *et al.*, 2017, existem consequências sociais e ambientais quanto à extração desses fósseis muitas vezes abundante e inacessível em diversas regiões. A proibição em vários países e a forte discussão em todos os estados dos EUA está diretamente ligada aos problemas causados por esta técnica de exploração do gás. Isto, porque são grandes os riscos operacionais, como: explosões, incêndios, vazamento de fluídos e danos à saúde dos próprios empregados. (SCHEIBE *et al.*, 2014).

Um dos grandes riscos no processo de extração do Gás de Xisto é a dimensão ambiental, pois, em sua maioria, e devido a fatores geológicos que incluem à própria formação do Xisto, a rocha geralmente se encontra próxima à aquíferos, a milhares de metros abaixo do lençol freático. (McCOY e SAUNDERS, 2015; Delgado *et al.*, 2016). E durante o procedimento de perfuração, para extração do Gás de Xisto, os furos devem primeiramente adentrar no lençol freático e posteriormente retornar com os fluídos que contém materiais tóxicos de refluxo do fraturamento da rocha de Xisto.

Outra questão de maior importância é o forte comprometimento territorial resultante do elevado número de instalações necessárias para uma produção significativa e continuada de gás, a exemplo como ocorre nas principais áreas de produção dos Estados Unidos, como as dos folhelhos *Barnett*, no Texas, e *Marcellus*, na *Pensilvânia* (SCHEIBE *et al.*, 2014).

Com a intenção de mitigar a contaminação das águas subterrâneas, para se evitar vazamentos, os poços para extração do Gás de Xisto, são construídos com várias camadas de proteção. No entanto, a contaminação pode ocorrer por meio de invólucros defeituosos ou mal instalados (DELGADO *et al*, 2016) que podem gerar vazamentos subterrâneos com conseqüentemente contaminações de aquíferos, danos nos reservatórios de água para operação do sistema entre outros problemas (SCHEIBE *et al*, 2014).

Outro potencial passivo para o meio ambiente, neste método de extração, é o descarte da água com fluídos tóxicos proveniente do retorno do fraturamento da rocha. Mesmo que a água residual de retorno seja recuperada, armazenada e descartada, pesquisadores descobriram que, nesta água, os níveis médios de cloreto são mais altos a jusante das estações de tratamento de águas residuais, onde a água utilizada no processo de fraturamento é processada (DELGADO *et al*, 2016).

Mesmo que as águas residuais restantes sejam injetadas no subsolo ou tratadas para descarte, seu manuseio e descarte inadequado do refluxo, é reconhecidamente como a principal causa de contaminação dos aquíferos (Gao e You, 2017). Qualquer potencial de risco de vazamento pode causar danos significativos a saúde humana e ao meio ambiente (DELGADO *et al*, 2016).

Os riscos do uso desse método de exploração são sérios e danosos para a sociedade e para a natureza. As substâncias químicas utilizadas não são divulgadas com precisão, especula-se que sejam mais de sessenta, o que se pode saber com exatidão é que este processo resulta em contaminação de solo e da água. Isto porque o fraturamento da rocha aumenta sua permeabilidade, fazendo que a água usada no processo de extração se misture às substâncias químicas e penetre tanto nos corpos de água (lençol freático ou mesmo em aquíferos) quanto no solo, já que é reintroduzida no interior da terra após o fraturamento. Ou seja, as reservas naturais de água subterrânea não podem mais ser usadas, além de poderem chegar até os rios e contaminá-los, e o solo passa a conter substâncias químicas danosas à saúde humana e animal (RIBEIRO, 2014).

Mas, existem outros riscos associados à exploração do Gás de Xisto, um deles é a explosão não no ponto de coleta, que em geral é monitorado, mas em outras partes da bacia já que não se conhece ao certo o quanto do material

solidificado é alterado. Ou seja, o gás pode penetrar por fissuras na rocha e aflorar em pontos da superfície e, eventualmente, entrar em combustão, causando sérios riscos à população, aos animais e ao patrimônio. Além disso, o fraturamento pode gerar uma acomodação da superfície terrestre, o que pode causar seu rebaixamento e até mesmo alguns tremores locais, como já foi registrado e está sendo acompanhado por pesquisadores do Estados Unidos (RIBEIRO, 2014).

De maneira sintética, pode-se afirmar que o uso do fraturamento hidráulico para extração do Gás de Xisto é altamente impactante não apenas no local onde ocorre a operação, mas também em uma faixa mais ampla, já que o gás pode se deslocar para outros pontos da bacia e aflorar de modo inesperado por dutos ou fissuras. Para McCoy e Saunders (2015) vazamentos de gás podem ocorrer em todo o processo de extração, tratamento, armazenamento e transporte.

3 METODOLOGIA

O artigo procurou identificar os principais riscos ambientais, sociais e econômicos, envolvidos no processo de exploração do gás de Xisto. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva. Exploratória porque buscou identificar os elementos que caracterizam os riscos, sociais, econômicos e ambientais, no processo de exploração do gás de Xisto mais relevantes na literatura em artigos publicados nas bases *Science Direct* entre o período de 2015 a 2019. Como filtro de pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras booleanas: "*Shale Extraction*" AND "*Negative Environmental Impact*", sendo identificados 3 artigos; e "*Shale*" AND "*Exploitation*" AND "*Triple BottomLine*" com 16 artigos, destaca-se que a base utilizada foi a *Science Direct*. Também foram utilizados demais artigos considerados relevantes para o escopo do trabalho em consulta ao *Google Scholar*. A pesquisa é descritiva porque expõe as características da região do Município de Papanduva em Santa Catarina, e dos Movimentos *Anti-Fracking*. (YIN, 2016; GAO e YOU, 2017).

4 ANÁLISE

4.1 A Extração do Gás de Xisto no Brasil: Descrição do Cenário Brasileiro

Em novembro de 2013 ocorreu a 12ª Rodada de Licitações de Blocos de Petróleo e Gás Natural, promovida pela a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural

e Biocombustíveis (ANP), a qual foi divulgada somente em meios de comunicação especializados e contemplou na licitação o direito a exploração do Gás de Xisto por fraturamento (*Fracking*). Sendo, que das 72 áreas para exploração de gás natural arrematadas durante a rodada, 54 apresentariam alto potencial para a produção de gás não convencional (o Gás de Xisto). Por sua vez, a Petrobras arrematou 70% dos 72 blocos leiloados (ABREU, 2013).

Diante do leilão do governo brasileiro, vários movimentos de diferentes atores, surgiram em reação ao alerta dos impactos da exploração do Gás de Xisto. Em razão dos elevados riscos ao meio ambiente, assim como pela falta de estudos técnicos concretos sobre as áreas licitadas na localidade da bacia do Paraná, através da Ação Civil Pública nº 5005509-18.2014.404.7005, foram declarados nulos os contratos de concessão assinados em maio de 2014, bem como determinado que a ANP se abstenha de realizar procedimento licitatório e celebrar contratos sem a prévia Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS) (ABREU, 2013; FELTRIM, 2019).

Atualmente a permissão da exploração do gás está em obstado temporariamente no Brasil e é combatida pelos movimentos ambientalistas, pois existem pontos controversos sobre os impactos no modelo de exploração. O fato é que várias regiões do país possuem reservas deste recurso, e a intenção do governo é pela sua utilização. O primeiro passo brasileiro já foi realizado com a 12ª rodada de licitações onde vários blocos foram ofertados e parte deles adquiridos por grandes empresas nacionais. A exploração desse gás não convencional no Brasil pode não ocorrer no presente momento, porém é provável que em alguns anos isso se torne realidade. (PIERRY, 2018; FELTRIM, 2019).

4.2 Descrição do Cenário: Município de Papanduva-SC

O município de Papanduva está localizado no Planalto Norte Catarinense, possui 62 anos de existência e conta com aproximadamente 18 mil habitantes de acordo com o CENSO de 2010 (PM Papanduva, 2019). Possui um PIB de R\$ 834.039.991,00, sendo sua atividade econômica principal a agricultura baseada na produção de cereais, leguminosas e oleaginosas, além da pecuária (PM Papanduva, 2019; NSC, 2019).

Conforme informações da ONG Não Fracking Brasil (2019) a área de exploração do Xisto corresponde a um raio de 50 a 80 km de área de extração, significa que aproximadamente 50% da área do Município de Papanduva-SC será atingida, conforme demonstra a Figura 01 abaixo.

Figura 01: Área Potencialmente Atingida pela Extração do Xisto



Fonte: Adaptado ONG No Fracking Brasil (2019)

4.3 Movimento “Não Fracking Brasil”

O movimento contra o “Fracking”, técnica para exploração não convencional de petróleo e gás, principalmente de Xisto, conquistou relevância e força em diversas regiões do mundo. Recentemente a Irlanda se juntou à França, Alemanha e Bulgária na vanguarda climática, aprovando uma lei que proíbe o fraturamento hidráulico em terra. Por sua vez, o movimento contra a exploração do gás de Xisto pelo “Fracking”, também tem crescido na América Latina e no Brasil, onde mais de 350 cidades já aprovaram leis que proíbem a prática, protegendo o subsolo, a água e a saúde de suas populações (CLARK, 2017).

No Brasil o movimento contra a exploração do Gás de Xisto é chamado: “Não Fracking Brasil”, e é coordenado pelas Organizações Não Governamentais “350.org Brasil” e pela “COESUS” (Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida).

Trata-se de um movimento que tem articulado junto a prefeitos, vereadores, voluntários e lideranças de entidades e movimentos sociais de diversos municípios e tem ajudado a disseminar as informações sobre essa tecnologia de extração altamente poluente, a qual pode utilizar mais de 600 substâncias químicas, cancerígenas e até radioativas misturadas em água para extrair o gás do folhelho de Xisto em grandes profundidades (CLARK, 2017).

A campanha, do movimento “Não Fracking Brasil” teve início em 2013, quando a Agência Nacional de Petróleo e Gás (ANP) leiloou os primeiros blocos para exploração não convencional pelo método do “Fracking”. Desde então, foram realizadas centenas de audiências públicas, seminários, palestras e encontros para informar a população sobre os riscos e perigos deste tipo de exploração (CLARK, 2017).

Para Juliano Bueno de Araújo, coordenador de Campanhas Climáticas de 350.org e um dos fundadores da COESUS é importante mobilizar a sociedade para impedir que essa prática, que já devastou outros países como os Estados Unidos e a Argentina (NAOFRACKINGBRASIL, 2019). Após articulação da COESUS e 350.org Brasil junto aos parlamentares do estado do Paraná, foi aprovada pela Assembleia Legislativa do Estado, a Lei Estadual 18.947/2016, que suspende por 10 anos o licenciamento para operações de Fracking (CLARK, 2017).

“A proibição no estado do Paraná foi uma grande conquista, mas ainda precisamos expandir essa lei para o restante do país, e de forma permanente. O Brasil tem retrocedido em termos de emissões no setor energético e de florestas – mesmo o governo tendo prometido nacional e internacionalmente combater o aquecimento global de forma ‘inadiável’. Enquanto isso, outros países mundo afora avançam. Estamos perdendo uma grande oportunidade de liderar esse processo, apostando em energias alternativas e migrando para uma economia de baixo carbono”, declarou Nicole Figueiredo de Oliveira, diretora da 350.org Brasil e América Latina (NAOFRACKINGBRASIL, 2019).

4.4 Impactos dos Passivos Sociais, Econômicos e Ambientais na Exploração Xisto por Fracking para o Município de Papanduva - SC

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Papanduva (2019), a principal atividade econômica do Município é a agricultura. Pois a região é rica em terras férteis, o que propicia uma alta produção agrícola, geração de empregos diretos e indiretos, além de fomento do comércio ligado a atividade. Sendo que a exploração

do Xisto demandará uma extensa área que findando o seu período de exploração tornará o solo infértil, contaminado, impróprio para cultivo gerando um impacto de passivo econômico irreversível na região uma vez que não poderia mais exercer a atividade agrícola em suas terras.

Outro passivo tanto econômico quanto social é o período de atividade de extração do Xisto, trata-se de uma exploração intensiva, de curta duração e pouco benefício, pois a retirada da fonte energética diminui a cada ano, chegando praticamente à exaustão em uma década. Vale pontuar que os empregos gerados pelas empresas que trabalham com a exploração desta atividade, em longo prazo, tornam-se um declínio social e econômico, uma vez que acaba com a atividade inicial desenvolvida na região, no caso do Município de Papanduva a agrícola, ficando a comunidade local sem emprego e conseqüentemente sem renda. Ou seja, acabasse com toda uma cadeia econômico-social já antes consolidada. Por essas razões, países como França, Bélgica, Bulgária e Romênia, e mesmo alguns estados dos Estados Unidos (como Massachusetts e Nova York), da Alemanha, da Austrália e da Espanha proibiram o uso do fraturamento hidráulico para extrair gás de folhelho (RIBEIRO, 2014).

Quanto a questão do passivo social, pode-se também levar em consideração as doenças geradas pela poluição durante o processo de exploração do Xisto, como aumento dos casos de câncer, doenças respiratórias e formação congênita. Segundo estudos dos médicos McCoy e Saunders (2019), algum grau de poluição é inevitável, dentre os principais poluentes estão o Benzeno, Radônio, Metano entre outros metais pesados. Uma avaliação na saúde dos moradores, em torno de uma área de exploração do gás de Xisto num raio de aproximadamente 1km, identificou emissões de Benzeno, o qual é um elemento químico extremamente perigoso e cancerígeno.

Evidências nos EUA demonstram que as barreiras de cimento e de revestimento de proteção nos poços de extração do Xisto em sua grande maioria apresentam falhas que podem levar a poluição das águas subterrâneas e superficiais. Um estudo constatou que dos 43 acidentes relacionados ao processo de exploração do gás de Xisto, 50% estava relacionado a contaminação por água subterrânea, devido ao revestimento inadequado dos poços de extração. Sendo encontrados metais como: chumbo, metano, arsênio, cromo, cádmio, entre outros.

Tal como acontece no ar, os riscos de poluição da água e seu impacto na saúde humana são extremamente significativos (McCOY e SAUNDERS, 2019).

A perfuração do solo para retirar o gás de Xisto prejudicaria mananciais importantes, inclusive rios que deságuam no Itajaí-Açú. (ONG Não Fracking Brasil, 2019). Ocorreria a poluição do rio e o desaparecimento da nascente do Rio Itajaí e a poluição do lençol freático, por possíveis vazamentos e também por lixiviação. Uma vez que a exploração do Xisto nesta região abrange a área da Bacia Geológica do Paraná, onde se localizam as reservas de água subterrâneas do Sistema Aquífero Guarani (FELTRIM, 2019).

5 CONCLUSÃO

Discutir o uso da energia no Brasil energias de alto passivo econômico, social e ambiental é um tema que deve anteceder a sua exploração. O investimento no processo de exploração do Xisto no Município de Papanduva- SC é um retrocesso e vai contra aos investimentos em tecnologia limpas e renováveis, uma vez que se reduz a probabilidade de que essas fontes de energia sejam desenvolvidas e adotadas. Conforme demonstrado pelos estudos em países que passaram por essa experiência, trata-se de um caminho sem volta, cujo passivo é um legado sem precedentes.

6 REFERÊNCIAS

DE ABREU, Miriam Santini. A exploração de gás de xisto e a ameaça ambiental: discurso e poder no sistema energético. **Rebela**, v. 3, n. 3, 2013.

ADAMS II, Thomas A. Future opportunities and challenges in the design of new energy conversion systems. **Computers & Chemical Engineering**, v. 81, p. 94-103, 2015.

ADAMSON, George CD; HANNAFORD, Matthew J.; ROHLAND, Eleonora J. Re-thinking the present: The role of a historical focus in climate change adaptation research. **Global Environmental Change**, v. 48, p. 195-205, 2018.

ADDANKI, Sai Charan; VENKATARAMAN, Hrishikesh. Greening the economy: A review of urban sustainability measures for developing new cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 32, p. 1-8, 2017.

BAI, X., VAN DER LEEUW, S., O'BRIEN, K., BERKHOUT, F., BIERMANN, F., BRONDIZIO, ES, ... & REVKIN, A. Futuros plausíveis e desejáveis no Antropoceno:

uma nova agenda de pesquisa. **Global Environmental Change** , 39 , 351-362, 2016.

BIERMANN, F., BAI, X., BONDRE, N., BROADGATE, W., CHEN, C. T. A., DUBE, O. P., ... & SEITZINGER, S. Down to earth: contextualizing the Anthropocene. **Global Environmental Change**, v. 39, p. 341-350, 2016.

CAIADO, Rodrigo GOYANNES Gusmão et al. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. **Journal of cleaner production**, v. 198, p. 1276-1288, 2018.

CLARK, Nathalia. Cresce movimento global contra o Fracking. 2017. Disponível em: <https://naoFracking-brasil.com.br/2017/07/28/cresce-movimento-global-contra-o-Fracking> . Acesso em: 08/06/2019.

DIAS, Reinaldo. Sustentabilidade: **Origem e Fundamentos Educação e Governança Global e Modelo de Desenvolvimento**. Editora Atlas. São Paulo, 2015.

DELGADO, Michael S.; GUILFOOS, Todd; BOSLETT, Andrew. The cost of unconventional gas extraction: A hedonic analysis. **Resource and Energy Economics**, v. 46, p. 1-22, 2016.

D'SOUZA, Rohan. Environmentalism and the Politics of Pre-emption: reconsidering South Asia's environmental history in the epoch of the Anthropocene. **Geoforum**, v. 101, p. 242-249, 2019.

FELTRIM, Thais Fernanda Viana Sena. **A ameaça do Fracking e o papel do acordo sobre o Sistema Aquífero Guarani na proteção ambiental nas águas subterrâneas**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

FÚLFARO, Vicente José et al. Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 12, n. 4, p. 590-611, 2018.

FURTADO, João Salvador. **Sustentabilidade empresarial: guia de práticas econômicas, ambientais e sociais**. Salvador: NEAMA/CRA, 2005.

GAO, Jiyao; YOU, Fengqi. Design and optimization of shale gas energy systems: Overview, research challenges, and future directions. **Computers & Chemical Engineering**, v. 106, p. 699-718, 2017.

GRINDSTED, Thomas Skou. Geoscience and sustainability—In between keywords and buzzwords. **Geoforum**, v. 91, p. 57-60, 2018.

HIRSCH, Eric. It won't be any good to have democracy if we don't have a country: Climate change and the politics of synecdoche in the Maldives. **Global Environmental Change**, v. 35, p. 190-198, 2015.

IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate

Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp, 2007.

IPCC. **Global Warming of 1.5° C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty**. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018.

LECHNER, Alex M. et al. Challenges of integrated modelling in mining regions to address social, environmental and economic impacts. **Environmental modelling & software**, v. 93, p. 268-281, 2017.

LOISEAU, E., SAIKKU, L., ANTIKAINEN, R., DROSTE, N., HANSJÜRGENS, B., PITKÄNEN, K., ... & THOMSEN, M. Green economy and related concepts: An overview. **Journal of Cleaner Production**, 139, 361-371, 2016.

MCCORMICK, K., NEIJ, L., MONT, O., RYAN, C., RODHE, H., & ORSATO, R. Advancing sustainable solutions: an interdisciplinary and collaborative research agenda. 2016.

MCCOY, David; SAUNDERS, Patrick. Health and Fracking. The Impacts and Opportunity Costs. Medact, 2015.

MERINO-SAUM, A., BALDI, M. G., GUNDERSON, I., & OBERLE, B. Articulating natural resources and sustainable development goals through green economy indicators: A systematic analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 139, p. 90-103, 2018.

NGAN, S. L., HOW, B. S., TENG, S. Y., PROMENTILLA, M. A. B., YATIM, P., ER, A. C., & LAM, H. L. Prioritization of sustainability indicators for promoting the circular economy: The case of developing countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 111, p. 314-331, 2019.

NIYOMTHAI, S., & WATTANAWAN, A. Sustainable mining in Thailand: Paradigm shift in environmental management. **Applied Environmental Research**, 36(1), 55-63, 2014.

NSC: Exploração de Xisto Precupa moradores no Planalto Norte de santa Catarina. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/exploracao-de-xisto-precupa-moradores-no-planalto-norte-de-santa-catarina>. Acesso em: 04/07/2019.

ONU. <https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>. Acesso em 05/05/2019.

Partridge, T., Thomas, M., Harthorn, B. H., Pidgeon, N., Hasell, A., Stevenson, L., & Enders, C. (2017). Seeing futures now: emergent US and UK views on shale development, climate change and energy systems. *Global environmental change*, 42, 1-12.

Pasimeni, M. R., Valente, D., Zurlini, G., & Petrosillo, I. (2019). The interplay between urban mitigation and adaptation strategies to face climate change in two European countries. *Environmental Science & Policy*, 95, 20-27.

Pierry, Flávia. "Bolsonaro promete incentivar exploração do polêmico gás de Xisto"

Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/republica/eleicoes-2018/bolsonaro-promete-incentivar-exploracao-do-polemico-gas-de-xisto-2l5zqyqea73zn6q3m1tqa5cl2>. Acesso em: 06/06/2019

PM PAPANDUVA. Disponível em:

<https://www.papanduva.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/35309>. Acesso em 06/06/2019.

Ribas, Sinira D., Escritora de Papanduva protesta contra iminente exploração do xisto na região. Disponível em: <https://www.jmais.com.br/escritora-de-papanduva-protesta-contra-exploracao-do-xisto-na-regiao/>. Acesso em: 04/07/2019

Ribeiro, W. C. (2014). Gás" de xisto" no Brasil: uma necessidade?. *estudos avançados*, 28(82), 89-94.

SACHS, I. *Estratégia de Transição para o Século XXI*. São Paulo: Nobel, 1993.

Scheibe, L. F., Henning, L. A., & Nanni, A. S. (2014). Aspectos territoriais da exploração do gás de folhelho (gás de xisto) por fraturamento hidráulico. *Águas Subterrâneas*.

Stephenson, M. (2015). *Shale gas and fracking: the science behind the controversy*. Elsevier.

UNFCCC, 2019. <https://unfccc.int/index.php/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso em 03/06/2019.

Williams, L., & Sovacool, B. K. (2019). The discursive politics of 'fracking': Frames, storylines, and the anticipatory contestation of shale gas development in the United Kingdom. *Global Environmental Change*, 58, 101935.

Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Penso Editora.