

# **Impactos na saúde pública associados com a exploração de gás de xisto por fraturamento hidráulico (fracking)**

**José Antonio Menezes Filho**  
Bolsista CNPq de Produtividade em Pesquisa 1E  
Universidade Federal da Bahia

## **Introdução**

O fracking, também conhecido como fraturamento hidráulico, é um processo utilizado na produção de gás natural e petróleo. Envolve a injeção de um fluido em alta pressão em uma formação rochosa subterrânea para criar fraturas, o que permite que o gás aprisionado ou o petróleo bruto fluam através de um tubo para a superfície (Britannica, 2023).

De acordo com Wollin et al. (2018), a avaliação dos riscos para a saúde humana deve diferenciar-se em três processos técnicos: (i) perfuração do poço, (ii) estimulação hidráulica e (iii) produção de gás ou petróleo. Durante a fase de perfuração, há emissões de poluentes como óxidos de nitrogênio, de enxofre e COVNM's (compostos orgânicos voláteis não metânicos). Em relação à estimulação hidráulica, é de relevância a toxicidade dos fluidos de fracking. Mais de 1100 compostos foram identificados. Normalmente se usa hidrocarbonetos, como querosene e diesel, que são ainda permitidos nos EUA. O metano na água potável é de baixa relevância toxicológica, mas pode indicar integridade inadequada do poço de gás. Há uma grande preocupação com a contaminação das águas subterrâneas e superficiais durante a fase de produção. Os autores enfatizam que água que flui à superfície de poços de petróleo e gás, a chamada 'água produzida', representa uma mistura de fluxo de retorno, o fluido de fracking injetado retornando à superfície, e a água do reservatório presente nas jazidas de petróleo e gás natural. Entre inúmeros compostos perigosos, a água produzida pode conter brometo, arsênio, estrôncio, mercúrio, bário, isótopos radioativos e compostos orgânicos, tais como benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos (BTEX).

Existem muitos estudos epidemiológicos observacionais, a maioria coortes retrospectivas que buscaram avaliar os efeitos na saúde humana decorrente da atividade de produção de gás de xisto por fracking. Ao menos dois estudos de revisão de escopo foram publicados recentemente (Wright et al., 2018 e Deziel et al., 2020). Na revisão mais recente, os autores encontraram 40 estudos, e 29 deles foram incluídos. Estes trabalhos avaliaram desfechos na gestação, incidência de câncer, hospitalizações, exacerbações de asma, doenças sexualmente transmissíveis e lesões ou mortalidade por acidentes de trânsito. Destes, 86% relataram pelo menos uma associação estatisticamente significativa entre a métrica de exposição às unidades de fracking e um desfecho adverso à saúde. O desfecho mais comumente estudado foi efeitos adversos ao nascimento, particularmente partos prematuros e baixo peso ao nascer. Os autores também observaram que poucos estudos avaliaram as vias mediadoras que podem sustentar essas associações, destacando uma clara necessidade

de pesquisas sobre as vias potenciais de exposição e os mecanismos subjacentes às relações observadas.

Este trabalho apresenta um breve e expresso levantamento de desfechos adversos à saúde humana decorrente da exposição (proximidade das residências) das unidades de fracking, também denominadas de sítios de desenvolvimento não convencional de gás (UNGD da sigla em inglês para ‘unconventional natural gas development’).

## **Impactos na Saúde Pública**

Neste levantamento atualizado dois principais desfechos na saúde associados com a exploração de gás de xisto por fracking, efeitos na gestação e distúrbios neurocomportamentais. Alguns trabalhos avaliam o aumento de hospitalizações por diversas razões, sobretudo danos respiratórios incluindo asma e acidentes de trânsito, que não são aqui apresentados.

### **Danos Fetais**

No estudo em Alberta, Canadá, Cairncross et al. (2022) investigaram a associação geral entre a proximidade residencial de locais de fracking e desfechos adversos ao nascimento, assim como, se a densidade de poços influenciou essa associação. A amostra incluiu 26.193 bebês de 34.873 gestações únicas. Comprimento pequeno para a idade gestacional e anomalias congênitas graves foram significativamente maiores para indivíduos que viviam a menos de 10 km de pelo menos uma unidade de fracking, após ajuste para idade materna no parto, nascimentos múltiplos, sexo fetal, comorbidades obstétricas e nível socioeconômico da área. O risco de parto prematuro espontâneo e pequeno para a idade gestacional foi significativamente aumentado naqueles com 100 ou mais poços dentro de 10 km. Os autores concluíram que indivíduos expostos ao fracking durante gestação podem estar em maior risco de vários resultados adversos no parto.

Em outro estudo na Columbia Britânica, Canadá, Caron-Beaudoin et al. (2021) avaliaram a associação entre a densidade/proximidade do poço de fracking com desfechos do nascimento (peso ao nascer, perímetro cefálico, prematuridade e pequeno para a idade gestacional). Não observaram associações entre densidade de poços/proximidade de CEP e perímetro cefálico ou PIG. Encontrou-se associação negativa entre densidade de poços/proximidade e peso ao nascer para os recém-nascidos de mulheres no 2º quartil de área tampão de 10 km. Assim como, maiores chances de prematuridade entre as mulheres no 2º quartil de área tampão de 2,5 km (OR=1,60; IC95%: 1,30-2,43). Os autores concluíram que os resultados indicam padrões inconsistentes de associação entre atividades de fracking, prematuridade e redução do peso ao nascer, e as estimativas de efeito não corresponderam às relações dose-resposta esperadas.

Tran et al. (2021) realizaram um estudo de coorte retrospectivo de 979.961 nascimentos de mães em oito condados da Califórnia com atividades de fracking entre 2006 e 2015. Menos de 1% das mães (N = 1.192) estavam expostas às atividades de fracking durante a gestação. Entre as mães que residiam em áreas rurais, a exposição ao fracking estava associada com maior chance de BPN (OR = 1,74; IC95%: 1,10-2,75), PIG (OR = 1,68; IC95%: 1,42-2,27) e prematuridade (OR = 1,17; IC95%: 0,64; 2,12), e baixo peso ao nascer (diferença média: -73 g; IC95%: -131- -15). Entre as gestantes urbanas, associações similares também foram observadas. Os autores concluíram que a proximidade com as unidades de fracking estava associada com efeitos adversos ao nascer, sobretudo entre as gestantes de áreas rurais.

### **Desfechos Neurocomportamentais**

Em um estudo de caso-controle aninhado na Pensilvânia, EUA, Gorski-Steiner et al. (2022) recrutaram 7.974 adolescentes (65,9% do sexo feminino, média de idade de 15,0 anos) com transtornos internalizantes de início recente. Não houve associações quando foram utilizados dados de todo o período do estudo, porém, quando restringiram aos anos com maior atividade de fracking (2010-2016), comparando o quartil mais alto com o mais baixo, esta atividade foi significativamente associada com transtornos internalizantes de início recente (OR=1,15; IC95%: 1,06-1,25). As associações foram ligeiramente mais fortes para transtornos depressivos e apenas no sexo feminino (p = 0,009).

Aker et al. (2022) estudaram a associação entre proximidade e densidade de atividades de fracking e doenças mentais e uso de substâncias entre gestantes na Columbia Britânica, Canadá. Foram incluídas 6.278 parturientes de dezembro 2006 a dezembro de 2016. Foram observadas algumas evidências de maiores chances de doença mental antes ou durante a gravidez, e uso de substâncias durante a gestação em indivíduos vivendo em códigos postais com maior densidade/proximidade de poços de fracking, embora associações não tenham sido observadas em zonas de tampão menores.

Em outro estudo em Denton, Texas, EUA, Soyer, Kaminski, & Ziyanak (2020) examinaram os impactos percebidos da atividade de fracking na saúde e no bem-estar da comunidade com base em entrevistas. A partir dos dados, foram discutidos os estressores sociopsicológicos vivenciados por esses membros da comunidade após a introdução do fracking na região. Alguns dos principais impactos sociopsicológicos incluíram a percepção de riscos à saúde física por meio da ansiedade em torno dos agentes tóxicos e carcinógenos que podem ser liberados por esse processo. Os participantes também discutiram o estresse colocado nas relações comunitárias, principalmente através da forma de uma mentalidade de "nós contra eles" relacionada ao apoio ou oposição ao fracking na comunidade. Além disso, foi detectado ansiedade e estresse em torno da confiança nas relações dos membros da comunidade com os órgãos governamentais de vigilância ambiental e saúde.

## **Câncer**

De acordo com Deziel et al. (2020), o processo de fracking é conhecido por utilizar e produzir numerosos compostos carcinogênicos e leucemogênicos, sobretudo devido às emissões de benzeno, reconhecido agente carcinogênico grupo 1 pela IARC. Contudo o câncer pode ser uma doença de difícil detecção e de monitorar devido à sua raridade, longos períodos de latência. Dado que as atividades de fracking se expandiram rapidamente somente após 2005, são pouquíssimos os estudos epidemiológicos que examinaram associações entre as atividades de fracking e a incidência de câncer. Portanto, as associações relatadas entre esta atividade e aumento na incidência de câncer são inconclusivas, embora o estudo com o desenho mais forte sugerisse uma associação entre a exploração de petróleo e gás por fracking e cânceres infantis em um estudo de caso-controle realizado no Colorado, EUA. Casos de leucemia linfocítica aguda na infância e linfoma não Hodgkin (LNH) foram comparados com controles com participantes de câncer não hematológico. Para cada participante, a exposição foi estimada em termos do número de poços convencionais e de fracking em um raio de 10 milhas da residência (16 km). Os casos de LLA eram 4,3 vezes mais prováveis de residirem mais próximos das unidades de fracking.

Além destes desfechos mais frequentes, outros estudos avaliaram o aumento das hospitalizações em regiões próximas ou com muita incidência de fracking, especialmente por doenças cardiovasculares (Denham et al., 2019 e 2021),

## **Conclusão**

As atividades de exploração de gás e petróleo por método não convencional (fracking) têm potencial para causar grandes impactos na saúde das populações circunvizinhas. Além de fatores indiretos relacionados com o aumento da atividade de transporte, transtorno gerado pelo ruído, e emissões de material particulado fino, etc., os estudos recentes têm encontrado associações significativas com desfechos no desenvolvimento fetal, especialmente baixo peso ao nascer e prematuridade, assim como problemas neurocomportamentais, envolvendo transtornos internalizantes (ansiedade e depressão). Embora haja a utilização de compostos orgânicos potencialmente carcinogênicos e sua liberação no meio ambiente, contaminando o ar, lençol freático e águas superficiais, este processo por fracking intensificou-se relativamente recentemente, não tendo estudos suficientes para demonstrar inequivocamente sua associação como o aumento da incidência dos casos de câncer em populações expostas.

## Referências

Aker AM, Whitworth KW, Bosson-Rieutort D, Wendling G, Ibrahim A, Verner MA, Benoit AC, Caron-Beaudoin É. Proximity and density of unconventional natural gas wells and mental illness and substance use among pregnant individuals: An exploratory study in Canada. *Int J Hyg Environ Health*. 2022; 242:113962. doi: 10.1016/j.ijheh.2022.113962.

Beleche T, Cintina I. Fracking and risky behaviors: Evidence from Pennsylvania. *Econ Hum Biol*. 2018; 31:69-82. doi: 10.1016/j.ehb.2018.08.001.

Britannica, 2023. Fracking Definition, Science and Technology. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/fracking>. Acessado: 21.10.2023

Cairncross ZF, Couloigner I, Ryan MC, McMorris C, Muehlenbachs L, Nikolaou N, Wong RC, Hawkins SM, Bertazon S, Cabaj J, Metcalfe A. Association Between Residential Proximity to Hydraulic Fracturing Sites and Adverse Birth Outcomes. *JAMA Pediatr*. 2022; 176(6):585-592. doi: 10.1001/jamapediatrics.2022.0306.

Caron-Beaudoin É, Whitworth KW, Bosson-Rieutort D, Wendling G, Liu S, Verner MA. Density and proximity to hydraulic fracturing wells and birth outcomes in Northeastern British Columbia, Canada. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2021; 31(1):53-61. doi: 10.1038/s41370-020-0245-z

Denham A, Willis M, Zavez A, Hill E. Unconventional natural gas development and hospitalizations: evidence from Pennsylvania, United States, 2003-2014. *Public Health*. 2019; 168:17-25. doi: 10.1016/j.puhe.2018.11.020.

Denham A, Willis MD, Croft DP, Liu L, Hill EL. Acute myocardial infarction associated with unconventional natural gas development: A natural experiment. *Environ Res*. 2021; 195:110872. doi: 10.1016/j.envres.2021.110872.

Deziel NC, Brokovich E, Grotto I, Clark CJ, Barnett-Itzhaki Z, Broday D, Agay-Shay K. Unconventional oil and gas development and health outcomes: A scoping review of the epidemiological research. *Environ Res*. 2020; 182:109124. doi: 10.1016/j.envres.2020.109124.

Gorski-Steiner I, Bandeen-Roche K, Volk HE, O'Dell S, Schwartz BS. The association of unconventional natural gas development with diagnosis and treatment of internalizing disorders among adolescents in Pennsylvania using electronic health records. *Environ Res*. 2022; 212(Pt A):113167. doi: 10.1016/j.envres.2022.113167.

McKenzie, L.M., Allshouse, W.B., Byers, T.E., Bedrick, E.J., Serdar, B., Adgate, J.L., 2017. Childhood hematologic cancer and residential proximity to oil and gas development. *PLoS One* 12, e0170423. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170423>.

Powers M, Saberi P, Pepino R, Strupp E, Bugos E, Cannuscio CC. Popular epidemiology and "fracking": citizens' concerns regarding the economic, environmental, health and social impacts of unconventional natural gas drilling operations. *J Community Health*. 2015; 40(3):534-41. doi: 10.1007/s10900-014-996.

Reap E. The risk of hydraulic fracturing on public health in the UK and the UK's fracking legislation. *Environ Sci Eur*. 2015; 27(1):27. doi: 10.1186/s12302-015-0059-0.

Soyer M, Kaminski K, Ziyanak Socio-Psychological Impacts of Hydraulic Fracturing on Community Health and Well-Being. *S. Int J Environ Res Public Health*. 2020; 13;17(4):1186. doi: 10.3390/ijerph17041186.

Tran KV, Casey JA, Cushing LJ, Morello-Frosch R. Residential proximity to hydraulically fractured oil and gas wells and adverse birth outcomes in urban and rural communities in California (2006-2015). *Environ Epidemiol*. 2021; 5(6):e172. doi: 10.1097/EE9.000000000000172.

Trickey KS, Chen Z, Sanghavi P. Lancet Hospitalisations for cardiovascular and respiratory disease among older adults living near unconventional natural gas development: a difference-in-differences analysis. *Planet Health*. 2023; 7(3):e187-e196. doi: 10.1016/S2542-5196(23)00009-8.

Wright R, Muma RD High-Volume Hydraulic Fracturing and Human Health Outcomes: A Scoping Review. *J Occup Environ Med*. 2018; 60(5):424-429. doi: 10.1097/JOM.0000000000001278.