

# POTENCIAL ECONÔMICO *VERSUS* IMPACTOS AMBIENTAIS NA EXPLORAÇÃO DE BACIAS PETROLÍFERAS BRASILEIRAS: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO AMAZÔNICA

Júlia Regina Jung <sup>1</sup>  
Larissa Pinheiro Costa <sup>2</sup>

## RESUMO

A questão da exploração petrolífera em territórios pertencentes à floresta amazônica vem ganhando força com o aumento da preocupação ambiental em nível global. Entender as características da região, dos reservatórios e das formas possíveis de exploração se mostra importante neste cenário, e assim o presente estudo se desenvolveu com base em pesquisa bibliográfica. A floresta amazônica é responsável por auxiliar na regulação do clima no país, permitindo o desenvolvimento da agricultura, além de preservar a biodiversidade e garantir a qualidade do solo, da água e do ar. Qualquer investimento industrial feito na área deve relacionar os impactos ambientais causados, desde a esfera ambiental, como socioeconômica. O contraste entre o número de impactos positivos e negativos é expressivo, e reforça a ideia da necessidade de preservação, mesmo com o claro interesse econômico, já que a produção na região representaria o início da jornada brasileira rumo à exploração em reservatórios não-convencionais e à independência no mercado de gás natural.

**Palavras-chave:** Reservatório não-convencional, Floresta Amazônica, Investimentos, Preservação Ambiental.

## INTRODUÇÃO

Segundo Milani *et al* (2007), as bacias sedimentares são dispostas de acordo com o contexto tectônico e com seu preenchimento sedimentar. De acordo com o Centro Brasileiro de Infraestrutura (CBIE, 2019), no Brasil existem diversas bacias sedimentares, que são divididas entre *onshore* – localizadas em terra, e *offshore* - localizadas no mar.

Dentre as bacias sedimentares *onshore* brasileiras, a região amazônica destaca-se por ser uma das grandes produtoras de gás. Nesta região são encontradas a Bacia do Amazonas, Bacia do Solimões e Bacia do Parnaíba. De acordo com a Ferreira *et al.* (2015), a Bacia do Amazonas é classificada como uma bacia paleozoica do tipo intracratônica localizada ao norte

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, juliacaraiba@gmail.com;

<sup>2</sup> Professor orientador: Doutora em Oceanografia Física, Química e Geológica, Universidade Federal do Rio Grande - RS, larissap.costa@hotmail.com.

do Brasil, que compreende os estados do Amazonas e do Pará, ocupando uma área de cerca de 620 mil km<sup>2</sup>; a mesma fica situada ente o Escudo das Guianas e o Escudo Brasileiro, com limite ocidental na bacia do Solimões e limite oriental no Rifte Mesozoico de Marajó.

A Bacia do Solimões, segundo Loureiro *et al.* (2019), é do tipo intracratônica localizada também ao norte do país, delimitada pelo Escudo das Guianas, Escudo Central Brasileiro, Arco de Purus e Arco de Iquitos, e estende-se por uma área de aproximadamente 600.000 km<sup>2</sup>. Já a Bacia do Parnaíba, segundo Araújo (2017), é classificada como intracontinental cratônica composta complexa, delimitada pelo Arco de Ferrer-Urbano, Fossa de Marajó, Bacia de São Francisco e Bacia dos Lençóis.

Um dos primeiros poços perfurados pela Petrobras na Bacia do Amazonas, na região em Nova Olinda, em 1955, resultou na produção de óleo, renovando as esperanças do povo brasileiro quanto ao movimento existente na época referente à produção nacional e independência energética (LUCCHESI, 1998). Entretanto, desde a descoberta das reservas petrolíferas na região amazônica, que posteriormente se destacaram por ser majoritariamente em forma de gás natural, muito se discute sobre a viabilidade de exploração das bacias, devido à grande área de reserva ambiental que a Amazônia constitui. A grande questão têm sido o impacto ambiental intrínseco à exploração de petróleo, e o quanto os mesmos são viáveis quando se analisa o retorno financeiro do projeto.

Wathern (1988) descreveu o impacto ambiental como uma mudança em um parâmetro ambiental em um determinado período e área, resultado de uma dada atividade em comparação com o que ocorreria se a mesma não tivesse sido iniciada. Podemos entender assim que impactos ambientais são as mudanças causadas no processo de desenvolvimento natural em um determinado local. No início das grandes produções da indústria, desde a revolução industrial, pouco se importava com o aspecto ambiental, e isso teve seguimento até recentemente, quando projetos de avaliação de impactos ambientais passaram a ser obrigatórios. Na indústria petrolífera não foi diferente, pois visava-se sempre o lucro acima dos possíveis danos causados, culminando na criação do Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear (ELPN) em 1998 (SCHAFFEL, 2002).

Nos dias de hoje, com maior conscientização ambiental, é difícil falar sobre exploração de reservatórios de petróleo sem mencionar este fator. Grande parte da população não releva mais as questões nocivas em prol do desenvolvimento econômico, e este tópico tem gerado cada vez mais discussão, na área acadêmica, profissional e até mesmo governamental. O presente trabalho traz esse debate de forma ampla, considerando os diversos aspectos

econômicos que a exploração das bacias petrolíferas na Amazônia apresenta, porém, manifestando também noções de preservação ambiental com base em referencial bibliográfico.

## **METODOLOGIA**

O principal método utilizado para o desenvolvimento deste artigo foi o de pesquisa bibliográfica. Foram acessados diversos artigos de diversas plataformas (Google scholar, SciELO, Periódicos CAPES e Science.gov) buscando por trabalhos que analisam profundamente os aspectos geológicos da Bacia do Amazonas, Bacia do Solimões e Bacia do Parnaíba, as particularidades de uma exploração petrolífera em áreas de grande apelo ambiental e as consequências econômicas destas explorações.

A leitura do referencial bibliográfico foi o início do desenvolvimento do projeto, procurando entender as nuances do que seria abordado e melhor forma de fazê-lo, seguindo após para a etapa de apresentação do que foi buscado e a discussão acerca dos assuntos em pauta, levando em consideração diferentes pontos de vista e diferentes propostas frente ao mesmo problema.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Desde a descoberta do petróleo como fonte de diversos produtos importantes para a sobrevivência, a economia dos países produtores deste recurso entrou em um novo período, pois apesar dos gastos exorbitantes para a exploração e produção, o valor comercial do óleo, principalmente, é muito superior, o que eleva esse setor da indústria ao patamar bilionário. Além disso, podemos verificar seu impacto econômico também nas demais esferas da sociedade. O petróleo gera desde plástico e asfalto até a gasolina e o diesel (MACHADO, 2012; ENTSCHEV, 2008), atualmente produtos extremamente valiosos na sociedade, que nos permite a locomoção e o funcionamento do mercado de automóveis – um dos que mais gira no Brasil.

Outro fator a se considerar é a independência que uma indústria nacional bem desenvolvida ocasiona. Segundo Lage *et al.* (2013), com a exploração de gás é possível atingir níveis de abastecimento que supram todo o mercado de um país. Ainda, a indústria petrolífera gera milhões de empregos em todas as etapas, e garante o investimento de empresas estrangeiras, alavancando a economia nacional.

Porém, o impacto gerado não se concentra apenas na questão econômica e social, mas também no meio ambiente. É fato que as indústrias, de modo geral, representam grande parcela dos agentes poluentes, e especificamente a indústria petrolífera, lidando com uma fonte não renovável, apresenta diversos agravantes, principalmente pelo alto risco envolvido e a alta demanda do produto. Desde a criação da Petrobras, o Brasil segue crescendo no mercado de petróleo mundial e até hoje, a estatal é responsável por grande parte da movimentação econômica do país. Segundo o IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (2016), em 2013 a atividade extrativa de petróleo e gás representou 2,7% do Produto Interno Bruto do país, totalizando cerca de 124 milhões de reais.

Apesar da clara importância da indústria petrolífera para um país, é importante lembrar que a mesma carrega consigo diversos aspectos maléficos, em especial no setor ambiental, tema muito discutido ao longo dos anos e que tem ganhado ênfase cada vez mais. Sabe-se que os reservatórios ficam quilômetros abaixo do solo, e muitas vezes abaixo também de extensas colunas d'água, e diversas fases da engenharia de petróleo enfrentam desafios ambientais. Na fase de perfuração e produção por exemplo, além da alteração das formações rochosas, são utilizados diversos tipos de fluidos com diferentes funções, que permitem que tudo ocorra de forma correta e segura na medida do possível, porém estes fluidos precisam de um descarte após sua utilização, e em geral já estão contaminados com toxinas, dificultando esta função (SCHAFFEL, 2002).

Uma alternativa muito utilizada é o descarte no mar ou a injeção dos fluidos no solo em locais próprios para este fim. No primeiro caso, este descarte, apesar de ser feito após um processo de purificação, ainda é motivo de muitas controvérsias, pois nem sempre essa purificação é feita de forma eficaz e assim ocorre a contaminação do oceano (BRISIO, 2009). Ainda segundo Brisio (2009), a segunda opção tem sido mais utilizada no decorrer dos anos como alternativa à primeira, porém levanta-se a questão da contaminação do solo e de possíveis mananciais que estejam presentes nas proximidades.

Segundo Sousa *et al.* (2013), um dos maiores problemas ambientais e também o mais conhecido, é o derramamento de óleo nos oceanos, ocasionados por pequenos vazamentos ou até mesmo por situações de maior escala, como um blowout. Este tipo de dano afeta enormes áreas e por isso acaba tendo mais visibilidade e maior comoção nacional, acarretando maiores cobranças para as empresas responsáveis. O famoso desastre da plataforma Deepwater Horizon, por exemplo, tomou enormes proporções e chegou a ser base para uma produção cinematográfica. Este tipo de acidente levanta diversas questões na sociedade, como o nível de

segurança nas operações e a responsabilidade das pessoas e empresas envolvidas. No mundo em que vivemos hoje, com o petróleo sendo ainda uma grande necessidade do ser humano e sendo responsável por boa parte do desenvolvimento econômico de um país, é natural pensar em formas de tornar esta indústria mais limpa e sustentável.

Essa questão é bastante abordada quando se discute a exploração das bacias localizadas no Amazonas. Segundo o IPAM (2010), a floresta amazônica é a maior floresta tropical do mundo, responsável pela manutenção de diversos serviços ecológicos, como a qualidade do solo e dos estoques de água doce, e pela proteção da biodiversidade, além de auxiliar na manutenção do equilíbrio climático que permite o desenvolvimento da agricultura em diversas regiões do Brasil. Devido à sua grande extensão, a região amazônica compreende várias bacias importantes, entre elas as supracitadas Bacia do Amazonas, Solimões e Parnaíba, que juntas somam aproximadamente 1,5 milhão de km<sup>2</sup> (FERREIRA, *et al.*, 2015). A exploração dessas bacias apresenta questões conflitantes, desde quesitos legais até ambientais e sociais, pois estão localizadas em locais de difícil acesso, em regiões de floresta densa, o que dificulta a logística de todo o processo, além da presença de territórios indígenas importantes na região.

A indústria petrolífera representa muito da economia de um país, pois é uma fonte de energia indispensável e que movimenta bilhões de dólares todos os anos. É inegável que qualquer possibilidade de exploração gere uma comoção nas empresas produtoras, independente da região a ser explorada, e não seria diferente com a região amazônica. As grandes reservas de petróleo nestas bacias, principalmente de gás, chamam atenção cada vez mais, graças ao recente interesse do país em alcançar sua autonomia na produção e distribuição de gás natural, processo que ganhou força com a Nova Lei do Gás. Segundo a Sociedade Brasileira de Geofísica (2014), as bacias de interesse são do tipo não-convencionais, ou seja, necessitam de algum método específico para viabilização, como o fraturamento, por exemplo, para aumentar a permoporosidade. Ainda segundo a SBGF (2014), o Brasil, apesar de possuir grandes reservas, não utiliza este procedimento pois não há investimento em tecnologias, além das recorrentes discussões ambientais.

De acordo com um relatório do projeto Amazon Watch de 2020, grande parte das companhias que operam atualmente em territórios da Amazônia não seriam capazes de expandir seus negócios na floresta amazônica ou em territórios indígenas sem o auxílio financeiro de empresas de grande porte; assim, é possível que as companhias invistam em mais infraestrutura. Ainda de acordo com o projeto, esses investimentos são feitos geralmente na forma de ações, títulos e empréstimos, garantindo o retorno em forma de fundos de investimento, como o

câmbio de fundo comercial; apenas os cinco maiores financiadores da exploração petrolífera na Amazônia injetaram bilhões de dólares entre 2017 e 2020 em companhias que apresentam conflito de interesses com indígenas da região, por exemplo.

A questão indígena é outro fator muito expressivo nesta discussão, pois os povos lutam diariamente para manter os territórios indígenas ancestrais, muito importantes para sua preservação cultural. Devido a isso, diversas aldeias acabam sendo vítimas de táticas manipulativas para concederem o direito de exploração, enquanto outras ainda continuam resistindo fortemente. Na Tabela 1 são apresentados os principais impactos, negativos e positivos, da exploração em áreas da Amazônia, com base nos dados apresentados pela Petrobrás (2010).

**Tabela 1** - Impactos ambientais gerados pela exploração de petróleo em Bacias localizadas na Amazônia.

<b>Impacto</b>	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
Alteração da qualidade da água		X
Alteração da qualidade do ar		X
Alteração da qualidade do solo		X
Aumento da produção de gás	X	
Aumento da receita tributária	X	
Manutenção de empregos	X	
Ocupação de área indígena		X
Geração de resíduos		X
Desmatamento das áreas adjacentes		X
Poluição sonora		X

Fonte: Petrobras (2010), adaptado pelo autor.

Fica claro, a partir da análise da Tabela 1, que o número de impactos negativos é maior que o de impactos positivos, porém sendo o principal ponto positivo que é o retorno financeiro, acaba sendo mais expressivo para os interessados no empreendimento. Apesar de as companhias falarem abertamente sobre seu compromisso com a sustentabilidade, os investimentos que fazem para exploração na Amazônia deixam claro que para elas, colocar em perigo a floresta amazônica, as populações indígenas e o clima da região – e do planeta, são comportamentos aceitáveis e até compensatórios.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O petróleo é um recurso essencial para o desenvolvimento tecnológico no mundo atual, porém cada vez mais são debatidos os efeitos ambientais que a exploração de combustíveis fósseis causa. Os impactos negativos causados vão muito além dos acidentes que se toma conhecimento; na exploração *onshore* ocorre a poluição sonora, atmosférica, do subsolo, desmatamento de áreas florestais, disputa por territórios indígenas, além gerar resíduos como lixo, cascalho e efluentes. Apesar disso, o retorno financeiro da produção de petróleo ultrapassa os bilhões de dólares todos os anos, o que agrava a questão da necessidade da exploração, principalmente em locais como a Amazônia, que é tão importante para a regulação climática mundial e casa de diversas espécies de fauna e flora, além de abrigar reservas indígenas. A falta de fiscalização e cobrança por parte dos órgãos regulamentadores acaba por tornar a exploração da Amazônia um negócio rentável, tanto para as companhias exploradoras, e principalmente para os investidores que financiam estas atividades, reforçando a ideia de que o lucro é mais importante que a sustentabilidade de um negócio.

## REFERÊNCIAS

- AMAZON WATCH, 2020. **‘Investing in Amazon Crude - The Network of Global Financiers and Oil Companies Driving the Amazon Toward Colapse.’** Disponível em <https://amazonwatch.org/news/2020/0312-investing-in-amazon-crude/>; Acessado em 14 de abr. de 2021;
- ARAÚJO, D.B.; **Sumário Geológico e Setores em Oferta da Bacia do Parnaíba;** Superintendência de Definição de Blocos – ANP, 2017.
- BRISIO, A.G.B. **Proposta para aproveitamento de água de lavagem do biodiesel nos poços injetores de água em campos de petróleo onshore.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Tecnologia e Ciência, Salvador – BA, 2009.
- CBIE - CENTRO BRASILEIRO DE INFRA ESTRUTURA, 2019. **‘Quantas Bacias Sedimentares Existem no Brasil?’** Disponível em <https://cbie.com.br/artigos/quantas-bacias-sedimentares-existem-no-brasil/>; Acessado em 17 de abr. de 2021.
- ENTSCHEV, E.; **Análise econômica do HBio como biocombustível em substituição parcial no diesel mineral;** Dissertação de mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2008.

- FERREIRA, A. *et. al.* **Sumário Geológico e Setores em Oferta da Bacia do Amazonas;** Superintendência de Definição de Blocos – ANP, 2015.
- IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás; 2016. **‘Composição do PIB do Brasil e participação da indústria extrativa em 2013.’** IBP, 2016.
- IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia; Cartilhas, 2010. **A importância das florestas em pé;** CARTILHAS.
- LAGE *et. al.*; **Gás não convencional: experiência americana e perspectivas para o mercado brasileiro;** BNDES Setorial 37, p. 33-88; 2013.
- LOUREIRO, E.M.L. *et. al.* **Sumário Geológico e Setores em Oferta da Bacia do Solimões;** Superintendência de Definição de Blocos – ANP, 2019.
- LUCCHESI, C.F.; **Petróleo;** Estudos Avançados, vol. 12, Nº 33, São Paulo, 1998.
- MILANI, E.J. *et al.* **Bacias Sedimentares Brasileiras - Cartas Estratigráficas;** Boletim de Geociências – Petrobrás, 2017.
- MACHADO, E.L.; **Petróleo e Petroquímica - Economia de Baixo Carbono: Avaliação de Impactos de Restrições e Perspectivas Tecnológicas;** USP – FUNDACE, BNDES; São Paulo, 2012.
- PETROBRAS, 2010. **Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-FZA-4, Bacia da Foz do Amazonas;** RIMA – Relatório de Impacto Ambiental, Petrobrás, 2010.
- SBGF – Sociedade Brasileira de Geofísica, **BOLETIM** Número 87, 2014.
- SCHAFFEL, S.B.; **A Questão Ambiental na Etapa de Perfuração de Poços Marítimos de Óleo e Gás no Brasil;** Tese de Mestrado, UFRJ, 2002.
- SOUSA, L.G.R. *et al.* **Impacto Ambiental e Socioeconômico do Derramamento de Óleo na Baía de Guanabara;** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, vol. 9, Nº 2, 2013, p. 94-108.
- WATHERN, P.; **An introduction guide to EIA.** In: Wathern, P. - Environmental Impact Assessment theory and practice. Unwin Hyman, London, 1988.