

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



9º CONGRESSO
Brasileiro de **P&D** em
PETRÓLEO E GÁS

Maceió, AL
de 09 a 11 de novembro
2017

Realização:



ABPG
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE P&D EM
PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Cenário atual sobre a Exploração e Produção (E&P) do gás não convencional na Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano

AUTORES:

Keilla Lima Badaró, Ednildo Andrade Torres, Herbert Pereira de Oliveira

INSTITUIÇÃO:

PEI, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 9º PDPETRO, realizado pela a Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 11 de novembro de 2017, em Maceió/AL. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 9ºPDPETRO.

CENÁRIO ATUAL SOBRE A EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO (E&P) DO GÁS NÃO CONVENCIONAL NA BACIA SEDIMENTAR DO RECÔNCAVO BAIANO

Abstract

Recent estimates of unconventional gas reserves in Brazil's sedimentary basins making it a great bet for the current market of the country, due to the great success of this activity in the United States. In recent years there has been a great demand in the energy sector all over the world. Gas that once was considered unconventional has proved to be economically and environmentally a viable alternative because allows the reduction of energy production costs and the replacement of coal consumption with the consequent reduction of the index emissions of greenhouse gases. Brazil, for its part, has intensified geological studies in the last decade, which have identified extensive areas of unconventional gas between the south and northeast regions of the country. These fields are defined as marginal according to the ANP, occupied in 60% of all Brazilian territory. From the total of 140 fields, 70 are located in Bahia, that is 50% of the marginal fields in the country. However, the reality of these fields for E & P requires political incentives for small and medium-sized companies to enter the market, which are usually large-sized operators. Yet, there are still limiting factors for the production of unconventional gas, such as environmental impacts on the production process and the need to improve infrastructure and technology dominance. This work aims to present an exploratory study of the sedimentary basin of Recôncavo Baiano, focusing on the analysis of available geological data and the evaluation of the political, technological and economical, and in pointing out the main challenges and opportunities. The research is based on the analysis of qualitative data obtained from bibliographic surveys of these reservoirs in comparison to international experiences. It is hoped to contribute to the increase of studies about potential of exploration and production of unconventional gas in the Brazilian sedimentary basins, focusing on the basins of the Recôncavo Baiano, looking at a new scenario of regional economic development.

Keywords: Unconventional gas; Recôncavo Baiano; Regional development;

1. INTRODUÇÃO

A exploração e produção de petróleo por muito tempo vêm sendo de suma importância na matriz energética mundial. O grande volume produzido, associado a uma grande demanda global, são responsáveis pela hegemonia desta matriz de origem fóssil. O gás natural, por sua vez, vem tornando-se uma grande aposta para o mercado socioeconômico, devido às possíveis reservas de gás não convencional espalhadas pelo mundo. O Brasil apresenta importantes potenciais de reservatórios não convencionais entre as regiões Sul e Nordeste do país. Entretanto, a exploração e produção desses tipos de reservatórios são consideradas secundárias, devido aos altos custos econômicos, técnicos e ambientais. Por outro lado, a produção do gás não convencional em outros países vem sendo considerada uma alternativa econômica e ambientalmente viável para redução de emissões de gases do efeito estufa em comparação ao carvão mineral, e, além disso, para fomentar a redução de custos de energia.

A menção dos recursos não convencionais nas bacias sedimentares brasileiras está ligada aos conhecimentos geológicos. Entre eles, estão os importantes campos maduros e marginais, que são locais com grandes expectativas de exploração e produção desses recursos. Dentre esses campos, merece destaque a Bacia do Recôncavo Baiano, pioneira na produção de gás no Brasil desde 1937, sob

a competência do antigo Conselho Nacional do Petróleo - CNP (PRATES e FERNANDEZ, 2015). Apesar do grande potencial, a Bacia do Recôncavo enfrenta dificuldades para impulsionar o cenário produtor energético do país. A Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2015) diz que após a revolução tecnológica, que reduziu o custo da produção dos recursos não convencionais nos Estados Unidos, aumentou muito a atratividade exploratória da bacia. Logo, para impulsionar a exploração e produção do gás não convencional da Bacia Sedimentar do Recôncavo, surge a necessidade de analisar e identificar o atual cenário socioeconômico e, a partir disso, agregar a oferta destes recursos no desenvolvimento regional.

Cabe também destacar a importância de se avaliar os impactos positivos, negativos e suas consequências, e de imediato identificar as variáveis que possam impactar na decisão de investimento do projeto de exploração e produção do gás.

Diante disso, este trabalho busca preencher lacunas de conhecimento e contribuir com a consolidação de debates sobre o rico potencial do gás não convencional no Brasil, considerando as suas principais necessidades e limitações.

2. NOÇÕES INICIAIS SOBRE GÁS NÃO CONVENCIONAL

Geologicamente, a formação do petróleo é proveniente de restos orgânicos, que se encontram no estado sólido, líquido ou gasoso, à temperatura e pressão adequadas. O processo de geração de hidrocarbonetos está ligado a alguns elementos, entre eles, a geologia do reservatório onde temos as rochas (geradora, selante, reservatório e trapa), que normalmente são ricas em material orgânico, como o querogênio. A rocha reservatório, por exemplo, é descrita como a rocha que tem o teor de porosidade e permeabilidade elevada, o que permite conter hidrocarbonetos. No entanto, ainda existem as armadilhas, trapas e rochas colantes “selantes”, que aprisionam o óleo e/ou gás, impossibilitando a sua migração para superfície.

Há várias discussões em torno desses recursos não convencionais, principalmente quando a recuperação desses produtos exige novas tecnologias para a sua estimulação. O termo ‘não convencional’ refere-se àqueles reservatórios onde há uma acumulação em grandes áreas, que geralmente dificulta a sua exploração e produção, diferentemente dos reservatórios convencionais, os quais são realizados majoritariamente através de poços verticais, que perfuram o intervalo de interesse, produzindo volumes econômicos de óleo e gás sem grandes tratamentos de estimulação (NAIK, 2003, apud OLIVEIRA, 2014).

Resumidamente, os autores concluem que o termo ‘não convencional’ é usado para fazer referência ao gás extraído de rochas com baixa permeabilidade e baixa porosidade, que exigem técnicas avançadas, como o fraturamento hidráulico e a perfuração horizontal para a extração, dentre os quais podem ser destacados: *Shale Gas*, *Tight Sand*, *Coalbed Methane* (CBM) e *Heavy Oil*.

3. EXPLORAÇÃO DE CAMPOS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL

O território brasileiro é um palco de grandes variedades de processo de geração de rochas, onde a evolução da formação geológica é distribuída em todo país de forma complexa. De acordo com Hasui (1990), a evolução tectônica dos territórios brasileiros pode ser vislumbrada como tendo se iniciado com a consolidação de antigas massas ou núcleos crustais, que foram se aglutinando através de sucessivas colisões.

A estrutura, que teve como embasamento cristalino, permitiu uma arrumação litológica pré-cambriana do Brasil, entre elas estão o complexo de alto grau, sequências de xistos verdes, escudos e faixas vulcano-sedimentares dobradas e metamórficas. Dentre esses exemplos, merecem destaque as Bacias sedimentares localizadas no Parnaíba, Amazonas, Paraná, Parecis-Alto Xingu, Recôncavo-Tucano, Alto Tapajós e São Francisco. A Figura 1 mostra as possíveis reservas de gás não convencional no Brasil.

Figura 1: Bacias sedimentares com potencial de gás não convencional no Brasil



Fonte: Câmara Notícias (2014)

Com uma visão ampla sobre as condições geológicas e exploratórias, sabe-se que a maioria do óleo e gás existente em todo mundo é constituído em rochas sedimentares. No Brasil, a produção de hidrocarbonetos é de gêneses mesozóicos, que possui uma predominância de rochas cristalinas, diferente da maioria dos outros países.

3.1 Aspectos Geológicos da Bacia do Recôncavo Baiano

A geologia do Estado da Bahia tem um arcabouço bastante diversificado, com formação de rochas sedimentares, metamórficas e ígneas em todo estado, o que potencializa a exploração de minerais, e uma grande expectativa de produção e exploração de petróleo e gás. Como exemplo, temos a região do Recôncavo Baiano, cuja bacia é considerada uma das mais importantes do Nordeste, e é alvo de pequenas e médias empresas na área de exploração de hidrocarbonetos.

Localizada no Estado da Bahia, a Bacia Sedimentar do Recôncavo apresenta um pouco mais de 12.000 km² de área. Segundo Silva et al. (2007, apud Mendonça, 2012), está dividida nas seguintes fases: sinéclise, pré-rifte, rifte e pós-rifte. Classificada como madura, a Bacia do Recôncavo se limita ao norte e noroeste com a Bacia de Tucano, pelo Alto de Aporá, ao sul com a Bacia de Camamu, pelo sistema de falhas da Barra, a leste, pelo sistema de falhas de Salvador, e a oeste pela falha de Maragogipe (PRATES e FERNANDEZ, 2015).

De acordo os autores, a Bacia reúne um montante provável de reserva na ordem 221,8 milhões de barris de óleo e 5,4 bilhões de m³ de gás de produção, o que demonstra um grande potencial de exploração de áreas que possivelmente ainda foram pouco exploradas.

A Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, por meio da resolução de nº 756/2015, realizou a décima terceira rodada de licitação, onde foram ofertados 82

blocos de exploração da Bacia do Recôncavo, totalizando um montante de 2.243,17 m². A Figura 2 mostra o arcabouço estrutural da Bacia do Recôncavo.

Figura 2. Localização limítrofe e arcabouço estrutural da Bacia do Recôncavo



Fonte: Milhomem *et al.* (2003, apud Prates e Fernandez, 2015).

3.1.1 Oportunidade da Exploração de Gás não Convencional no Recôncavo Baiano

As novas tecnologias aplicadas para a retirada do gás não convencional vêm mostrando que as reservas recuperáveis podem ser bastante significantes. O Brasil foi considerado pela Energy Information Administration (EIA) um dos detentores de reservas recuperáveis de reservatórios não convencionais, elevando a autoestima do mercado econômico e energético.

Para o cenário regional, de acordo Soares (2010), as atividades de exploração e produção podem representar um elevado potencial de negócios para pequenas empresas operadoras, mesmo levando em consideração que as instalações dos equipamentos a serem revitalizados necessitam de investimentos.

Apesar deste contexto, a Bacia do Recôncavo é considerada alvo prioritário para a produção de recursos não convencionais. Os pequenos e médios produtores buscam potencializar as atividades com objetivo de incentivar a construção de um cenário atrativo para o setor energético nacional e socioeconômico regional, com a geração de empregos. Prates (2004, apud Soares, 2010), afirmam que estas atividades irão propiciar a interiorização dos empregos, o ingresso de novas receitas na economia local, o desenvolvimento tecnológico e a implantação de novas empresas.

Diante do incremento de atividades dos reservatórios na Bacia do Recôncavo, e do aumento de seus volumes recuperáveis até 2050, os benefícios para o Estado serão de grande importância. A CNI afirma que, caso o cenário seja realmente concretizado, irá haver uma arrecadação de impostos associados aos investimentos e à produção de gás natural, aumentará a geração de empregos diretos e indiretos. Haverá também um aumento da competitividade do gás natural com efeitos muito importantes para a competitividade da indústria de base nacional, surgirão impactos positivos sobre a balança comercial, com a redução das importações de gás natural e de matérias-primas industriais. A Figura 3 mostra as premissas do cenário de produção gás no Brasil.

Figura 3. Premissas para o cenário de produção de gás em terra da Bahia

Item	Premissas
Volume de recursos não convencionais recuperáveis na bacia do recôncavo	566 bmc (20 tcf)
Volume de recursos C (convencionais na Bacia do Tucano)	85 bmc (3 tcf)
Volume de recursos recuperáveis produzidos até 2050	Recôncavo: 15% Tucano: 50%
Taxas de crescimento da produção do gás não convencional	2019-2028 – 17% 2029-2036 – 5.7% 2037-2044 – 1.9% 2045-2050 – 0.6%
Taxas de crescimento da produção do gás convencional	2019-2028 – 9% 2029-2036 – 5% 2037-2044 – 2% 2045-2050 – 1%

Fonte: Soares (2010)

4. METODOLOGIA

O trabalho que foi realizado consistiu em levantamento de dados e pesquisa bibliográfica sobre a exploração de gás não convencional no Brasil. Em seguida foi realizado um estudo exploratório sobre a formação e evolução da Bacia sedimentar do Recôncavo Baiano, com embasamento em modelos atuais, quantificando a dinâmica de mercado e oportunidade para a exploração regional.

As pesquisas foram realizadas de forma exploratória e qualitativa focado na projeção do cenário atual de países que possuem a exploração em reservatórios não convencionais. A base de dados utilizado foi artigos científicos nacionais, internacionais e livros, disponíveis na Internet.

Para o desenvolvimento do artigo foram coletadas informações com resultados entre o ano de 2010 a 2016, onde foram analisados alguns resultados sobre as características geológicas e econômica da produção do gás não convencionais. Depois dessa análise, foram realizados estudos específicos das Bacia do Recôncavo, com coleta de dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, mediante as informações obtidas pela 13ª rodada de licitações, além das pesquisas do cenário geologia da bacia, onde identificou uma atratividade, na qual atrairá novos projetos de pesquisas no setor de gás no país.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma ampla discussão sobre o crescente interesse do gás não convencional no Brasil se tornou necessária para a estabilidade desses recursos em algumas regiões. Porém, a contribuição deste trabalho depende dos processos de pesquisas disponíveis no país, no qual se verifica a necessidade de estudos científicos para avaliação de formação e fortalecimento do setor socioeconômico e ambiental.

No decorrer do estudo foi observada e analisada a importância de experiências de outros países, principalmente a experiência americana, que obteve a redução do valor do gás a partir da produção. Com isso, tornou-se detentor de geração de energia e redução dos efeitos estufas. Para a região do Recôncavo, a sua estrutura pôde ser comparada e avaliada com os grandes volumes

existentes, o que se tornou uma grande aposta para o país, porém, ainda pouco atrativa para empresas de grande porte.

Espera-se que o presente estudo sobre o potencial de exploração de gás não convencional na Bacia do Recôncavo possa estimular um interesse maior em estudos mais específicos e detalhados e incentivar empresas locais de pequeno e médio porte a desenvolver um plano de produção de gás não convencional na região. O advento dessa exploração e produção, com a viabilidade de comercialização do gás, podem-se vislumbrar resultados positivos na economia regional, com a abertura de novas empresas, geração de emprego e renda, contribuindo assim para uma maior segurança na matriz energética do país.

Cabe destacar que o processo de exploração do gás não convencional tem uma carência de tecnologia e uma preocupação dos impactos ambientais e sobre a regulação. Por isso, a necessidade de adquirir estudos que possa solucionar e aperfeiçoar as necessidades desse setor.

6. CONCLUSÕES

Nos últimos anos, houve avanço tecnológico e desenvolvimento do mercado de gás no mundo inteiro. O gás não convencional e suas particularidades ainda levantam muitas incertezas, relacionadas principalmente às questões ambientais, regulatórias e de infraestrutura tecnológica.

Existe uma crescente demanda de energia no Brasil, e a exploração de gás não convencional será estratégica para atendê-la, devido ao grande volume provado em solo brasileiro e, sobretudo, por inserir na matriz energética uma nova possibilidade para incremento de energia. Essa exploração poderá projetar o país para uma posição de destaque na matriz energética mundial.

Diante disso, é possível concluir, de acordo com a análise e estudos dos cenários da Bacia do Recôncavo Baiano, que a exploração e produção do gás não convencional é possível, apesar de apresentar uma necessidade de investimento e incentivos de grandes empresas como a Petrobrás e da ANP. Além disso, já existem atividades de produção nos campos de acumulação marginal convencional, o que torna mais promissor em relação aos ganhos sociais e financeiro regional.

No estudo realizado foi verificada a possibilidade de produção desse campo não convencional no Bahia, porém foram observados alguns desafios que serão enfrentados, por isso, é necessária uma estratégia eficiente de exploração e produção dessas reservas de forma consciente e responsável, para obter uma margem entorno da geração de renda, emprego e, principalmente, fomentar o setor energético do país.

7. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Áreas Oferecidas - Blocos Exploratórios**. 2015. Disponível em: http://www.brasilrounds.gov.br/round_13/portugues_R13/setores.asp. Acesso em 10 de Ago. 2017;

CÂMARA NOTÍCIAS. **Proposta proíbe exploração do gás de xisto por cinco anos.**2014.

Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/472665-PROPOSTA-PROIBE-EXPLORACAO-DO-GAS-DE-XISTO-POR-CINCO-ANOS.html>>. Acesso em: 16 de Set. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Exploração e Produção de Gás Natural em Terra no Estado da Bahia: Benefícios Econômicos e Sociais.** 2015. Disponível em:

<http://staticcmssi.s3.amazonaws.com/legacy/app/conteudo_18/2015/10/23/9971/2310EstudoGsNatural.pdf>. Acesso em 25 de Jul. 2017;

HASUI, Y. **Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil.** In:

WORKSHOP SOBRE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CENOZÓICA CONTINENTAL NO SUDESTE BRASILEIRO, Belo Horizonte, 1990. Anais... Belo Horizonte: SBG/MG, p.1-31;

MENDONÇA, B. H. **Estratigrafia de sequencias de Bacias Rifte: uma nova abordagem para o entendimento da variação do nível de base na região nordeste da Bacia do Recôncavo.** 2012.

Disponível em:

<http://www.twiki.ufba.br/twiki/pub/IGeo/GeolMono20121/Bruno_Huoya_Mendonca_20121.pdf>

Acesso em 25 de Jul. 2017;

OLIVEIRA, V. A. **Caracterização de Reservatórios Não Convencional/ Tight Gas.**2014.

Disponível em:

http://www.geofisica.uff.br/sites/default/files/projetofinal/2014_victor_alberoni_araujo_de_oliveira.df.

Acesso em 10 de Ago. 2017;

PRATES, I; FERNADEZ, R. **BACIA DO RECÔNCAVO. Sumário Geológico e Setores em Oferta.** 2015. Disponível em:

<http://www.brasilrounds.gov.br/arquivos/areas_oferecidas_r13/Sumarios_Geologicos/Sumario_Geologico_Bacia_Reconcavo_R13.pdf>. Acesso em 8 e 9 de Ago. 2017;

SILVA, D.E. R. **Caracterização Sedimentologia e Estratigráfica de Testemunhos da Formação Itaparica, Campo Fazenda Alvorada, Bacia do Recôncavo, Bahia, Brasil.** 2013. Disponível

em:http://www.brasilrounds.gov.br/arquivos/areas_oferecidas_r13/Sumarios_Geologicos/Sumario_Geologico_Bacia_Reconcavo_R13.pdf. Acesso em 8 e 9 de Ago. 2017;

SOARES, M. F. G. **Regulação, Dinâmica, Riscos e Oportunidades da Operações de Exploração e Produção de Campos Maduros com Acumulação Marginais: O Caso Bahia.** 2010. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/7683/1/44.pdf>. Acesso em 10 e 11 de Ago. 2017.