



PANORAMA DO MERCADO BRASILEIRO DE GÁS NATURAL E SUA PERSPECTIVA PARA A EXPLORAÇÃO DO SHALE GAS

MARTINS, Rhodiney Vaz¹
FUSER, Igor²

RESUMO

A exploração do shale gas vem crescendo nos últimos anos nos EUA, representando uma fonte energética muito importante na América do Norte. Este artigo analisa o mercado brasileiro de gás natural, mostrando o cenário energético atual do país e apontando suas características como oferta e demanda. Dando destaque as projeções de consumo e oferta, de uma possível exploração do shale gas. O artigo tem o objetivo de alertar para os desafios que a política energética brasileira terá que enfrentar antes de uma possível exploração do shale gas. Desafios esses que inclui uma regulação específica, infraestrutura e conhecimento geológico mais adequados, alertando também dos perigos ambientais dessa exploração. O resultado desta pesquisa mostrou que o mercado brasileiro de gás natural é marcado por incertezas em seu planejamento, tanto em relação a exploração do shale gas, como a exploração do gás natural convencional. O país precisa de planejamento a longo prazo, com estratégias específicas para o gás natural, para que se possa aprimorar o planejamento integrado do setor de energético, viabilizando o gás natural de forma mais competitiva.

Palavras-chave: Planejamento, Infraestrutura, Shale gas, Meio Ambiente

ABSTRACT

The exploitation of shale gas has been growing in recent years in the United States, representing a very important energy source in North America. This article analyzes the Brazilian natural gas market, showing the country's current energy scenario and pointing their features like supply and demand. Focusing the projections of consumption with a possible exploration of shale gas. The article is intended to alert to the challenges which the Brazilian energy policy will have to face before a possible exploration of shale gas. These challenges which includes a regulation specifies, infrastructure and appropriate geological knowledge, warning also of the environmental hazards of that holding. The result of this research showed that the Brazilian natural gas market is marked by uncertainties in planning both the exploitation of shale gas, as conventional natural gas exploration. The country needs long-term planning, with specific strategies for natural gas, in order to enhance the integrated planning of the energy sector, making natural gas more competitive.

Keywords: Planning, infrastructure, Shale gas, environment

Introdução

Nos últimos anos o mundo vem acompanhando o grande crescimento da exploração de gás não convencional nos EUA, principalmente ligado ao shale gas. Os EUA tiveram na última década

¹Mestre em Energia pelo PGENE/CESC/UFABC; Email: rvmvaz@hotmail.com.

² Professor Doutor junto ao PGENE/CESC/UFABC



um grande salto na sua produção de gás natural, o que ocasionou uma redução em sua importação de gás natural e conseqüentemente um benefício enorme para seu mercado interno, tornando-o mais competitivo.

O shale gas, é conhecido no Brasil como gás de xisto. Esse gás se encontra preso as rochas em forma de folhelho. Esse folhelho é uma rocha sedimentar argilosa, com alto grau de matéria orgânica. O gás se encontra aprisionado nos poros desses folhelhos. Essa rocha sedimentar é de baixa permeabilidade, dificultando a sua extração. Para se extrair o gás natural dessas rochas usa-se uma técnica desenvolvida nos EUA, conhecido como fracking, ou como fraturamento hidráulico.

A técnica do fraturamento hidráulico, que consiste primeiramente em uma perfuração vertical, depois horizontal. Logo em seguida a injeção de fluido a alta pressão. Nesse fluido é adicionado vários produtos químicos, para que se possa liberar o gás com maior facilidade. Essa composição do fluido varia, dependendo da formação geológica do poço a ser explorado. A EPA (2015), catalogou 1076 produtos químicos diferentes usados na composição do fluido de fraturamento hidráulico. Mesmo esses produtos químicos representarem menos de 2% do fluido injetado, eles podem causar danos irreparáveis ao meio ambiente.

Os poços de shale gas podem chegar a receber até 19 milhões de litros de água misturado com produtos químicos, a média nacional dos EUA por poço chega a 5,7 milhões de litros de fluido de fraturamento (EPA, 2015). Sendo que 2% de milhões de litros de água, os produtos químicos podem chegar em torno de 34.000 l, o que causa espanto entre os ambientalistas. Os ambientalistas veem com pessimismo essa técnica de exploração do shale gas, pois acreditam que o liquido injetado polui os lençóis de água subterrâneos, onde os lençóis de água estão próximo ao fraturamento hidráulico, prova disso são as recentes campanhas dos ambientalistas nos E.U.A contra os métodos de extração do shale gas (GWPF, 2011).

O Brasil está discutindo nos últimos anos a exploração do shale gas, mas vem ocorrendo muita polêmica em torno de sua exploração. A ANP, lançou em 2013 a 12ª rodada de licitação para a exploração do gás não convencional. Em 2014, publicou a resolução 21/2014, que normatiza a exploração do shale gas no Brasil. Esses fatos mostram como o Brasil está disposto a explorar o shale gas. Atualmente a exploração do shale gas se encontra suspensa pela justiça federal, aguardando novos estudos, principalmente em relação aos impactos ambientais causados pelo fraturamento hidráulico.

O mercado brasileiro de gás natural apresenta um marco regulatório de gás natural recente que está em fase de construção, tendo algumas mudanças que contribuem para a redução dos riscos a novos investimentos, mas que podem limitar esses investimentos em capacidade de transporte.



Pode-se melhorar em muito em alguns aspectos, como a convergência das regras federais e estaduais, a falta de metodologia clara para o cálculo tarifário, a falta de regras para os procedimentos para a solução de conflitos entre transportador e carregadores, falta de diferenciação clara entre gasoduto de transporte e gasoduto de distribuição e mais clareza sobre a revenda de capacidade, espera-se que essas lacunas sejam solucionadas ao longo do tempo, com discussões que procurem viabilizar cada vez mais o mercado de gás natural no país.

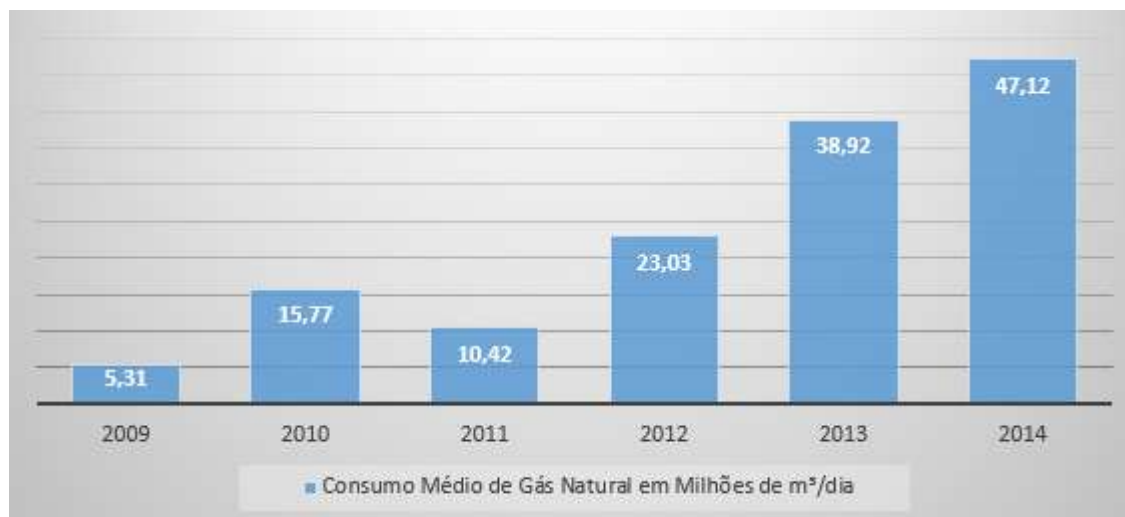
1. Cenário Atual do Mercado Brasileiro de Gás Natural

O cenário atual do mercado de gás natural do Brasil vem crescendo ao longo dos últimos anos, principalmente devido a produção interna e as importações da Bolívia. A importação da Bolívia marca uma fase de aumento do consumo brasileiro, sendo que o consumo anterior era pequeno e após o acordo de fornecimento de gás natural com a Bolívia vem aumentando significativamente. Com a inauguração do transporte entre Bolívia e Brasil, através do GASBOL, houve um impulso na política de gás natural no país, marcando o desenvolvimento de uma estrutura de distribuição de gás, que antes não havia. O gasoduto passa por áreas com alta capacidade de consumo residencial e industrial, atravessando 5 estados brasileiros: Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O governo passou a integrar o gás natural na matriz energética brasileira, através da Petrobras, que buscou maior empenho na participação desse mercado. O consumo tem sido estimulado pela indústria e pelo transporte, com grande destaque para a geração elétrica, a partir de plantas termelétricas, principal a partir da crise hídrica do ano de 2001 (BARROSO, 2007). O mercado de gás natural foi baseado no consumo termoelétrico, devido aos grandes volumes consumidos, viabilizando assim o mercado de gás natural e justificando os altos investimentos em infraestruturas de transportes e distribuição (BORGHETTI, 2004).

A geração nas termelétricas é utilizada de forma complementar ao sistema hidráulico, tendo o seu despacho de forma irregular, atendendo assim os picos de consumo, ou atendendo em períodos de seca no sistema hidráulico. A Figura 1, mostra o consumo de gás natural para a Geração de Energia Elétrica nas usinas térmicas, funcionando com gás natural, despachadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico, no período de 2009 a 2014. Observa-se que o consumo aumentou em nove vezes em um curto período de tempo.

Figura 1: Consumo de Gás Natural Para Geração de Energia Elétrica



Fonte:

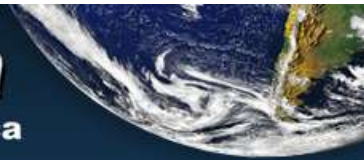
Elaboração Própria - MME, 2014

A grande variação em seu uso, devido ao critério de uso operativo, muitas usinas térmicas a gás não operam continuamente, o que cria um comportamento antagônico ao demandado para a viabilização dos investimentos feitos para as usinas termelétricas (BORGHETTI, 2004). Esse comportamento com grandes variações no uso do gás, leva a existência de uma capacidade ociosa, para atender os picos de consumo, ocasionando o aumento dos custos com gás natural.

A questão geopolítica é outro fator importante no mercado de gás natural brasileiro, dependendo a curto e médio prazo da produção interna e do fornecimento da Bolívia, através do GASBOL. Recentemente o processo de nacionalização dos hidrocarbonetos na Bolívia, provocou a revisão da estratégia em relação a negociação e investimentos entre Brasil e Bolívia (MATHIAS, 2008). Vale ressaltar que o fim do contrato com a Bolívia termina em 2019, o que pode aumentar o cenário de instabilidade em relação ao fornecimento de gás.

2. Mercado Brasileiro de Gás Natural

O mercado brasileiro de gás natural é dividido em três mercados: o Sistema Sul/Sudeste/Centro-oeste, o Sistema Nordeste e o Sistema Norte. A partir de 2010 foi inaugurado o gasoduto Sudeste-Nordeste, que liga os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. As principais fontes nacionais de gás natural no Brasil são: Recôncavo Baiano, Sergipe, Alagoas, Bacia de Campos – RJ e Santos – SP.



O Sistema Sudeste/Sul/Centro-Oeste tem seu abastecimento fornecido pelo gás nacional em torno de 55% e o restante 45% de gás boliviano, sendo a sua maior demanda de consumo na região Sudeste, com destaque para São Paulo, que possui um grande polo industrial e Rio de Janeiro devido ao consumo das termelétricas. Na região Sul o gás boliviano é predominante, para abastecer as duas termelétricas, duas refinarias e seu parque industrial.

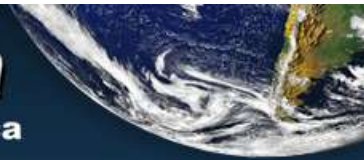
O Sistema Nordeste tem o sistema de gás mais antigo do Brasil, pelo fato de ter as primeiras descobertas de gás natural do país. Seu maior mercado é o da Bahia, tanto em oferta, como em demanda. A Bahia possui elevado consumo de gás na indústria e para a produção de energia elétrica, sendo que o estado tem destaque na capacidade de processamento de gás natural, tendo em torno de 60%. Pernambuco vem em segundo lugar em consumo, devido ao setor industrial, sendo seu abastecimento vindo de outros estados.

O Sistema Norte é totalmente isolado do resto do país, com grandes reservas de gás natural, sendo as maiores em terra do país. Essas reservas estão na Bacia do Solimões (AM). Tem consumo nas termelétricas e na Refinaria de Manaus (REMAN), principalmente devido a construção do gasoduto entre o Campo de Urucu e Bacia do Solimões.

3. Oferta e Demanda de Gás Natural

O governo Brasileiro nas últimas décadas vem buscando a sua autossuficiência com base na energia hidrelétrica, mas isso vem mudando nos últimos anos, devido à escassez das chuvas nos reservatórios hidráulicos e devido ao aumento da oferta interna de energia fóssil, em especial o gás natural. O gás natural vem ganhando espaço na matriz energética brasileira, principalmente como combustível na produção de energia elétrica, com a utilização das termelétricas. O gás natural ganha espaço principalmente em substituição ao carvão e lenha, que são mais poluidores que o gás natural. Devido as suas características operacionais e ambientais, dando-lhe o status de fonte de energia do futuro. O gás natural vem ganhando cada vez mais espaço no Brasil, mas ainda de forma tímida, tendo seu crescimento a partir do final dos anos 90, principalmente para a produção elétrica.

De acordo com MME, a oferta média de gás em 2014 foi de 123,7 milhões de m³/dia, sendo que a produção nacional foi de aproximadamente 87 milhões de m³/dia, a importação da Bolívia de 32,89 milhões de m³/dia e importação de GNL de 19,84 milhões de m³/mês. Teve-se também a importação da Argentina, que não se tinha a anos, com 0,2 milhões de m³/dia. O Brasil vem aumentando as suas reservas provadas de gás natural ao longo dos últimos anos, tendo um pouco



mais de 240 bilhões de m³ em 2002, chegando a dobrar atualmente, com 483 bilhões de m³ (MME, 2015), com perspectivas de aumento significativos nos próximos anos, devido ao pré-sal.

Os destaques das reservas nacionais são: O Estado do Rio de Janeiro com 56%, São Paulo e Espírito Santo com 21% (ANP, 2014). Vale ressaltar que essas reservas estão em sua maioria associadas ao petróleo no mar (*offshore*), fazendo com que a produção de gás não seja flexível, sem que seja afetada a produção de petróleo, tendo assim uma ofertada diretamente ligada aos investimentos em petróleo. A produção de gás natural no mar chegou a 72,90 milhões de m³/dia, e em terra chegou a 22,94 milhões de m³/dia (MME, 2015). Esses dados mostram que no Brasil a produção em mar três vezes maior que a produção em terra.

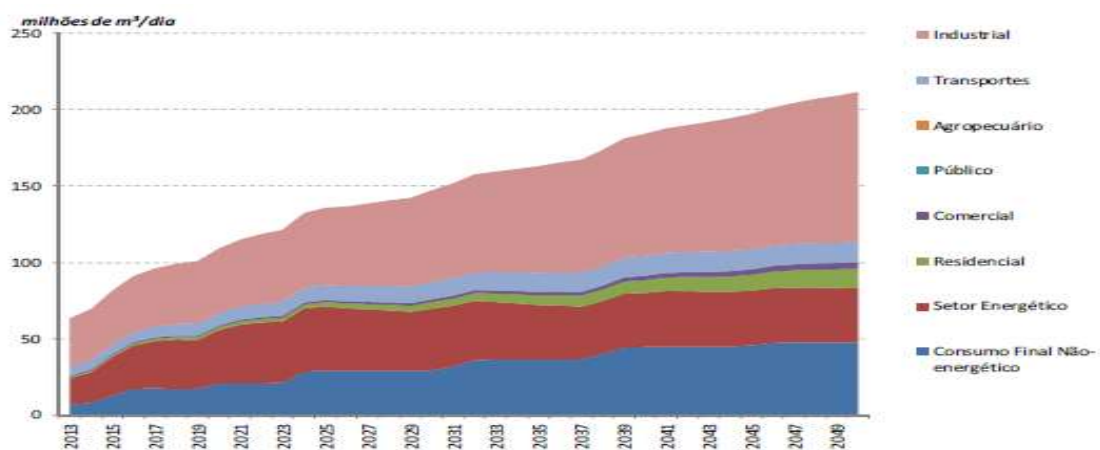
A característica *offshore*, traz algumas características ao gás produzido no Brasil, como: a produção está concentrada no litoral dos Estados Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo (ANP, 2014). Grande parte da produção nacional é de gás associado, com 69,64 milhões de m³/dia. Para o escoamento dessa produção necessita de uma grande infraestrutura, já que os campos estão a 300 km da costa, o que exige grandes investimentos para esse gás natural.

A oferta nacional de gás pode ter um aumento maior nos próximos anos, principalmente devido a produção nos campos do sudeste do pré-sal e maior importação de GNL, devida a projetos de expansão nos terminais. A relação R/P¹ do gás natural, mostra-se estável até 2023, com média de 21 anos. O PDE 2023, aponta a perspectiva de aumento na matriz energética brasileira, sendo que mostra a importação da Bolívia sem oferta extra de gás e principalmente considera a utilização do gás não convencional, ou conhecido também como shale gas, na expansão da oferta nacional.

O consumo de gás natural vem crescendo nos últimos anos, com taxa média de 7% ao ano, esse crescimento se deve principalmente a competitividade do gás frente a outros energéticos. O crescimento no setor industrial foi o mais significativo entre 2009 e 2010, com uma taxa de crescimento de 22,3%, para apenas 1 ano. Entre 2011 a 2014 houve um crescimento menos expressivo 5,67% para 3 anos, mostrando assim que o setor industrial está ligado as taxas do crescimento econômico (EPE, 2014). Esse crescimento modesto da indústria do gás mostra a falta de incentivos do crescimento. A Figura 2, mostra a projeção do consumo de gás natural até 2050, por setor, tendo como destaque o consumo na indústria.

Figura 2: Projeção do Consumo Final de Gás Natural (milhões de m³/dia)

Fonte: EPE, 2014

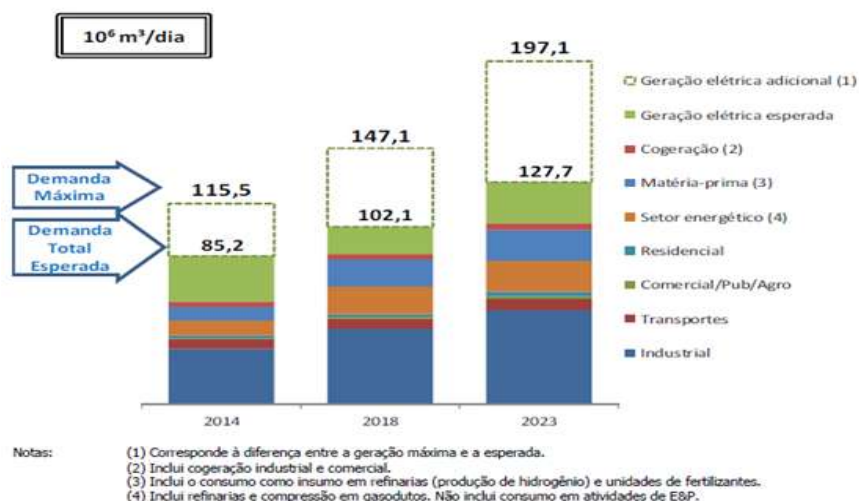


“R” significa reservas provadas, “P” taxa de produção. A relação R/P significa quanto tempo país consegue manter a sua produção, dado o seu nível de reserva e produção

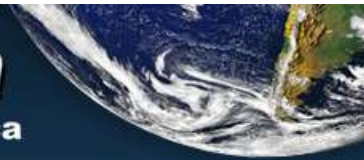
A Figura 2 aponta que apesar da incerteza do mercado de gás natural, o estudo da EPE, mostra aumento significativo no consumo na indústria, devido ao aumento da oferta de gás natural ao longo das décadas. O estudo da Demanda de Energia 2050 aponta também para uma grande expansão do consumo do gás natural como matéria prima e redução do consumo para o setor energético. Segundo o EPE (2014), o gás natural aumentará a sua participação no consumo final nas próximas décadas, saindo de 7,1% e chegando a 11,2% no consumo final de energia.

Na Figura 3, prevê o aumento da demanda, tanto na demanda esperada como na demanda máxima. Vale ressaltar que essa diferença entre a demanda esperada e máxima, se deve a incerteza do consumo do gás natural nas usinas termelétricas.

Figura 3: Consumo Total de Gás Natural - Brasil



Fonte: EPE, 2014



A grande demanda pelo gás no Brasil foi associada principalmente a entrada do setor elétrico, com a criação do Programa Prioritário de Termoelétricas, com reforço na atualidade, devido à falta de chuvas nos reservatórios. Esse consumo nas termoelétricas vem aumentando a cada ano, saindo de 10 milhões de m³/dia para 47 milhões de m³/dia em 2014. O consumo industrial vem em seguida com 43 milhões de m³/dia, com baixo crescimento ao longo dos anos, mesmo tendo um mercado marcado por incertezas, devido aos altos crescimentos nas termoelétricas. Tem-se outros consumidores como o automotivo com 4,95 milhões de m³/dia, e outros segmentos como residencial, comercial e cogeração com 4,3 milhões de m³/dia.

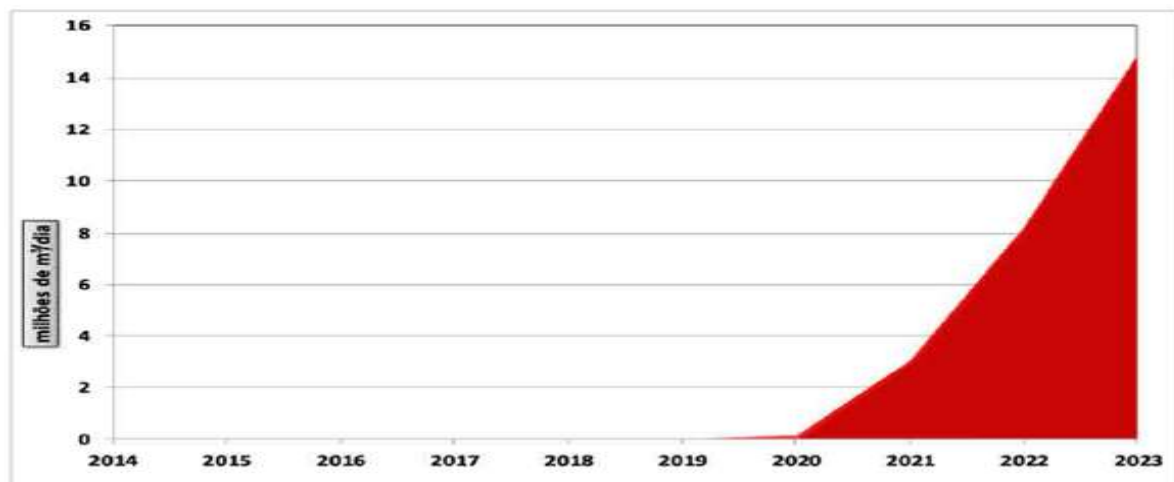
4. Incerteza na Exploração do Shale Gas no Brasil

O gás natural tem tido destaque na matriz energética brasileira, principalmente nas últimas duas décadas (EPE, 2014). O estudo da Demanda de Energia 2050 – EPE, considera o aumento da oferta de gás natural no Brasil, devido ao pré-sal, surpreendentemente já considera a exploração do gás não convencional. Tanto o PDE 2023, como o Estudo da Demanda de Energia 2050, consideram a exploração do gás não convencional, como o shale gas e tight gas, nas Bacias de São Francisco, Bacia do Parnaíba e Bacia do Recôncavo. Essa sugestão do aumento da oferta devido a exploração do gás não convencional, vem mostrar como o Brasil está disposto a explorar essa fonte tão polemica de energia.

O Brasil já faz a projeção do uso do gás natural não convencional a partir de 2020, com uma produção inicial de 0,132 milhões de m³/dia, chegando a próximo de 15 milhões de m³/dia em 2023. O PDE destaca que se tem grande incerteza sobre a produção de gás não convencional, não foram feitas estimativas de queima, injeção e consumo para sua produção (EPE, 2014). A Figura 4, mostra em maiores detalhes a evolução da produção de gás não convencional, para o futuro no Brasil.



Figura 4: Produção de Gás Não Convencional



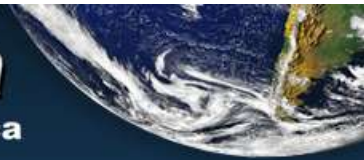
Fonte:

EPE, 2014

Pode-se destacar um clima de incerteza mesmo dentro do PDE 2023, onde se comenta os riscos e desafios técnicos, econômicos e ambientais, que precisam ser discutidos e superados, ao longo dos próximos anos, antes mesmo de uma efetiva exploração do shale gas, ou outro recurso não convencional. O PDE 2023 destaca também que dificilmente o Brasil irá repetir o aumento da produção dos recursos não convencionais, como ocorreu nos EUA.

No Brasil existe muita incerteza com relação a oferta e demanda (FGV, 2014). Em relação a oferta, a ligação da produção do gás natural ao petróleo que depende da política da Petrobras, que possui compromissos com a produção de petróleo e pelo lado da demanda que está ligado a geração das termoeletricas, que tem consumo flexível e prioritário, dependendo assim de fatores climáticos, sem previsão de novos mercados consumidores. O gás não convencional, precisa de estudos geológicos aprofundados para que se tenha a real situação de nossas reservas (ESTRELLA, 2015). Outro fator importante e com relação ao marco regulatório do gás, que não conseguiu resolver alguns problemas que atrapalham o crescimento do setor.

Tanto o PDE 2023, como o Estudo da demanda de Energia 2050, apontam para o aumento do consumo de gás natural, isso mostra que o país precisa encontrar meios de aumentar a oferta, seja pelo pré-sal, aumento da importação de GNL, ou mesmo pela exploração do gás não convencional (shale gas), o que pode representar risco ambiental ao país, como afirma Siqueira (2015). Já para Vieira (2015), a exploração do shale gas seria uma forma de reduzir as importações de gás natural, e diminuir a dependência externa, já que o país necessita de gás natural no futuro. Prates (2015), acredita que começar a exploração do shale gas em 2020 é um tempo razoável, o país tem que começar a explorar para aprender a usar a tecnologia. O país precisa de uma exploração



moderada. O Brasil conta com outras fontes de energia, o que traz um certo conforto energético. Explorar o shale gas neste momento significa não ficar atrasado tecnologicamente na exploração do shale gas em relação a outros países no futuro, o país tem que aprender com os EUA, sair do patamar de informação (PRATES, 2015).

5. Planejamento do Mercado de Gás Natural Brasileiro

O gás natural precisa de um planejamento a longo prazo, devido a necessidade de investimentos a longo prazo no setor. O setor de gás precisa de estratégias específicas, e não somente estratégias para o petróleo. No Brasil não se tem uma política específica para o gás natural, uma política que aprimore o planejamento integrado do setor de energia, procurando viabilizar o gás natural de forma competitiva (FGV, 2014).

O gás natural é substituível por outras fontes de energia, como por exemplo o GLP e óleo combustível. O país precisa ter uma política energética clara, apontando assim o que cada fonte teria de participação no médio e longo prazo na matriz energética brasileira, fazendo com as fontes energéticas tenham previsibilidade (ALMEIDA, 2013). A política brasileira com relação ao gás natural privilegia a geração de energia elétrica e produção de petróleo, o que causa uma certa imprevisibilidade do fornecimento de gás natural a longo prazo.

O planejamento energético no Brasil é feito pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pelo Ministério de Minas e Energia. No caso do gás natural quem faz realmente o planejamento é a Petrobras, fazendo o papel da instituição responsável pelo planejamento, o que não poderia acontecer para planejamentos a longo prazo, o que causa a falta de transparência no setor de gás natural (ALMEIDA, 2013).

Grande parte da produção do gás natural não chega ao mercado consumidor, devido a lei que proíbe a queima, grande parte do gás natural excedente é reinjetado para maximizar a produção do petróleo. No ano de 2014, o gás reinjetado chegou a ser de 10,6 milhões de m³/dia e entre consumo nas unidades de E&P, absorção em UPGNs, queima e perda chegando a totalizar cerca de 18 milhões de m³/dia (MME, 2014). Com isso de um total de 77,2 milhões de m³/dia de produção, se perde cerca de 28,6 milhões de m³/dia, o que representa uma perda de 37% da produção nacional (MME,2014). Essa perda quase que representa o gás importado da Bolívia, que chega a 31,7 milhões de m³/dia, essa perda pode ter valores ainda maiores, com o aumento no pré-sal para a produção de petróleo.



Além das grandes perdas do gás natural na cadeia produtiva brasileira, tem o consumo de grandes volumes nas termelétricas, esse grande volume que acaba se tornando um regime flexível e imprevisível de consumo para a geração de eletricidade, acaba dificultando uma política de expansão da oferta de gás natural. Em 2009 o consumo de gás natural para a geração de eletricidade consumiu 5,3 milhões de m³/dia, depois de quatro anos esse consumo pulou para quase 40 milhões de m³/dia (MME, 2015), o que mostra um aumento de consumo oito vezes maior em pouco tempo. Nesse modo é preciso uma estratégia específica para gás natural, fazendo com que se tenha uma menor perda e um planejamento mais definido com relação as térmicas, para que se possa ter uma política industrial e ambiental bem definidas para o país.

6. Infraestrutura do Gás Natural no Brasil

Com avanço da tecnologia na estrutura de transportes do gás natural, marcou-se uma fundamental expansão da indústria. Devido à baixa densidade energética do gás natural exige que seu transporte seja feito em grandes volumes. A solução adotada pela indústria foi o transporte através de dutos, atualmente também se usa o transporte por navios de GNL. Seja qual for a forma deve-se buscar a solução mais viável para transportar o gás natural das regiões produtoras até as regiões consumidoras.

No Brasil a maior parte da infraestrutura em transporte de gás natural está concentrada na região sudeste, devido as reservas e aos mercados consumidores. A infraestrutura brasileira é composta por 11.800 km de gasodutos, onde temos 63 dutos de escoamento que correspondem a 2.280 km de extensão e também 47 dutos de transporte que totalizam 9.244 km de extensão. Nos EUA, se tem uma infraestrutura mais adequada para a exploração do shale gas, contando com 550.000 km de gasodutos de transporte, que cobre a maior parte do país. Na Figura 5, pode-se notar a distribuição dos gasodutos no Brasil, em sua maioria se concentrando na costa, devido a produção e aos maiores mercados consumidores. Em contrapartida as possíveis reservas de shale gas se encontram no interior do país, o que dificulta o transporte do gás natural produzido a partir das reservas de shale gas.

Figura 5: Gasodutos no Brasil x Localização das possíveis reservas de shale gas



Fonte: Gasnet, 2014



Fonte: ANP, 2014

O Brasil precisa aumentar muito a malha de gasodutos, principalmente quando se fala na exploração do shale gas, onde as reservas se concentram no interior do país. Há estudos para a interiorização da distribuição do gás natural, mas que apenas ainda estão no papel, sem previsão de construção (ALMEIDA, 2013). Quando se fala em aumentar a capacidade de escoamento, não se pode esquecer da capacidade de processamento do gás natural, que também precisa ser ampliada, hoje está em torno de 98.000 mil m³/dia, que estão localizadas em sua maioria no Sudeste. Assim precisa-se investir tanto na malha de transporte como na capacidade de processamento, que dependem da definição do Plano Decenal de Expansão da Malha de Transporte Duto viário e consequentemente das licitações posteriores.

Para Vieira (2015), a solução para superar a falta de gasodutos no país, seria a construção de usinas termoelétricas próximas aos poços de shale gas, assim a energia elétrica gerada seria distribuída pelo Brasil. Outra solução seria impulsionar o desenvolvimento industrial nessas regiões de exploração de shale gas, onde se teria um gás natural competitivo.

Houve avanços na questão de legislação, para que se tenha avanços para a ampliação da capacidade de transporte e processamento do gás natural, com a lei 11.909, conhecida como a lei do gás. Essa lei procurou implantar o regime de concessão das malhas, com algumas exceções, sobre a responsabilidade de planejamento do Ministério de Minas e Energia (MME). A uma dificuldade grande com relação a esse planejamento pela previsão de demanda e oferta, devido as dificuldades que se relacionam as incertezas sobre volume de gás natural do pré-sal, devido a este gás ser associado, a quantidade de gás reinjetado para a produção do óleo e principalmente com relação ao consumo para as termelétricas, que aumentou aproximadamente em dez vezes nos últimos 4 anos.



7. Considerações Finais

O shale gas se apresentou como uma alternativa ao EUA, para criar um mercado competitivo de gás natural, favorecendo a sua indústria. Com a produção em larga escala do shale gas, houve a diminuição da importação de gás natural, com indicativo de ser autossuficiente em gás natural na próxima década.

A exploração do shale gas no Brasil se apresenta com grande dificuldade, tanto pela falta de infraestrutura de transporte, falta de conhecimento geológico e um mercado de gás natural marcado pelas incertezas e falta de previsibilidade futuras. Além da exploração do shale gas ser marcado pelo fraturamento hidráulico, que pode causar danos ambientais irreparáveis ao meio ambiente, principalmente ligado aos grandes volumes de fluido injetados no subsolo, colocando em risco os grandes aquíferos do país.

É fundamental se ter cuidado ao fazer comparações, principalmente com a exploração do shale gas nos EUA. Diversas barreiras precisam ser superadas para que a exploração do shale gas se torne realidade no Brasil, bem como em outros países também buscam o desenvolvimento de suas reservas. Pode-se antes de tudo aprender com o caso americano e procurar entender as suas peculiaridades, procurando assim fazer previsões mais realistas com relação ao shale gas no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Edmar Fagundes de; COLOMER, Marcelo. A indústria do gás natural: fundamentos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.
- ANP, Anuário Estatístico de 2010
- ANP, Boletim Anual De Preços. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. [S.l.]. 2013.
- ANP, Boletim Anual De Preços. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. [S.l.]. 2014.
- BORGHETTI, J., 2004, Formação do Mercado de Gás Natural no Brasil: Impacto de Incentivos Econômicos na Substituição de Interenergéticos e na Cogeração em regime “topping”. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- EPE, Estudo da Demanda de Energia 2050. Nota técnica DEA 13/14. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/DEA%201314%20Demanda%20de%20Energia%202050.pdf>. Acesso dezembro 2014.
- EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Contexto Mundial e Preço do Petróleo: uma visão de longo prazo. Rio de Janeiro, 2008.
- _____. Balanço Energético Nacional 2012: Ano-Base 2011. Brasília, MME/EPE, 2012a.
- _____. Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 (PDE 2021). Brasília, MME/EPE, 2012.
- _____. Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 (PDE 2023). Brasília, MME/EPE, 2014.
- EIA, Annual Energy - Outlook 2012 with Projections to 2035. U.S. Energy Information Administration. [S.l.]. 2012.



- EIA, Annual Energy Outlook 2013 with Projections to 2040. U.S. Energy Information Administration. [S.l.]. 2013.
- EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment_of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Energy Information Administration - U.S. Department of Energy. [S.l.]. 2013.
- EIA, 2011, Review of Emerging Resources: U.S. Shale Gas and Shale Oil Plays. U.S. Energy Information Administration, Julho, 2011. Disponível em <http://www.eia.gov/analysis/studies/usshalegas/pdf/usshaleplays.pdf> Acesso em 06 setembro 2014
- ESTRELA 2015. Entrevista realizada pelo autor com Guilherme de Oliveira Estrella, Ex-Diretor de Exploração & Produção da Petrobras entre 2003-2012. Geólogo e Especialista no setor de petróleo e gás natural. Entrevista realizada em maio de 2015
- EPA 2015. US Environmental Protection Agency. Avaliação dos Impactos potenciais de fraturamento hidráulico para Petróleo e Gás em recursos de água potável. Disponível em: <http://cfpub.epa.gov/ncea/hfstudy/recordisplay.cfm?deid=244651>. Acesso em junho de 2015.
- FGV 2014, FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Cadernos FGV Energia 2014. Disponível em: <http://fgvenergia.fgv.br/publicacao/caderno-de-gas-natural-fgv-energia>. Acesso em: 20 fev 2014
- GASNET 2015, Fonte energética torna o país norte-americano capaz de fabricar Produtos manufaturados competitivamente <http://www.gasnet.com.br/conteudo/16323/O-ferta-de-shale-gas-nos-EUA-afetara-o-Brasil>. Acesso em 14 março 2015.
- GWPF 2011, The Global Warming Policy Foundation. The Shale Gas Shock. London. Disponível em: <http://www.thegwgf.org/wpcontent/uploads/2012/09/Ridley-ShaleShock.pdf>. Acesso em: 25 março. 2015.
- MATHIAS, M. C. P. P. A Formação Da Indústria Global De Gás Natural: Definição, Condicionantes E Desafios. Tese Submetida Ao Corpo Docente Da Coordenação Dos Programas De Pós-Graduação De Engenharia Da Universidade Federal Do Rio De Janeiro. [S.l.]. 2008.
- MME, Boletim de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural – Ministério de Minas e Energia – 2014
- MME, Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural – Ministério de Minas e Energia - 2015
- MIT, Massachusetts Institute of Technology. The Future of Natural Gas: An Interdisciplinary MIT Study. Boston, 2011. Disponível em: http://mitei.mit.edu/system/files/NaturalGas_Report.pdf. Acesso em: 20 set. 2014.
- PRATES, 2015. Entrevista realizada pelo autor com Jean-Paul Prates, Diretor-Presidente do CERNE-RN. Advogado e Economista, Especialista no Setor de Petróleo e Gás Natural. Entrevista realizada em junho de 2015.
- SIQUEIRA 2015. Entrevista realizada pelo autor com Fernando Leite Siqueira, Vice-Diretor da AEPET. Engenheiro e Especialista no setor de petróleo e gás natural. Entrevista realizada em maio de 2015.
- VIEIRA, 2015. Entrevista realizada pelo autor com Luís Fernando Vieira, Pesquisador do IEE – USP. Engenheiro e Especialista no setor de petróleo e gás natural. Entrevista realizada em maio de 2015.