

# GÁS PARA CRESCER

Anexo 5

## HARMONIZAÇÃO GÁS NATURAL E ENERGIA ELÉTRICA



Ministério de  
Minas e Energia



## CONTEXTUALIZAÇÃO

1. A convergência dos setores de gás natural e eletricidade caracterizou a indústria global de energia ao longo das últimas décadas. A crescente participação do gás natural no setor elétrico no contexto mundial foi provocada pela descoberta de reservas significativas de gás natural, em certos casos pela desregulamentação dos setores, pela busca de fontes menos poluentes e emissoras de gases de efeito estufa; tendo contribuído os avanços tecnológicos (em particular a expansão das turbinas a gás de ciclo combinado) que levaram ao aumento da eficiência e da competitividade econômica das usinas termelétricas a gás natural.
2. As interdependências entre estes setores podem ser descritas a partir de pontos de vista operacional e regulatório. Pela ótica operacional, o despacho de termelétricas a gás determina a interação entre os setores através da quantidade de consumo do combustível e os seus fluxos através dos gasodutos. Por outro lado, a disponibilidade do gás para as termelétricas é limitada pela capacidade de produção e injeção de gás na rede de gasodutos (a partir de produtores, terminais de regaseificação e de armazenamento de gás), pela capacidade de transporte da rede de gasodutos, e esquema de prioridade para o fornecimento da *commodity* em caso de escassez.
3. Pela ótica regulatória, os tipos de mercados implementados nos setores de gás e eletricidade definem a extensão e a dinâmica de suas interdependências. Estruturas de mercado flexíveis facilitam essa prática, necessária para chegar a um equilíbrio entre os preços das duas commodities. Por exemplo, em mercados maduros, as empresas podem arbitrar entre consumir o gás para vender energia elétrica no mercado elétrico, ou revender previamente os contratos de gás no mercado de gás e comprar energia elétrica para atender seus compromissos. Isto permite uma interação entre os preços no mercado de energia elétrica e de gás, sinalizando corretamente o valor de cada produto. Atualmente apenas os Estados Unidos possuem, de forma significativa, mercados *spot* líquidos de gás que funcionam de forma relativamente harmoniosa com seus mercados *spot* de eletricidade, graças também à elevada produção e extensa infraestrutura de gasodutos já disponível no momento da implementação de tais mercados. Mesmo assim, nos Estados Unidos há muita discussão em sobre como aumentar a convergência destas duas indústrias.
4. De uma forma geral, as indústrias de gás natural e energia elétrica se desenvolveram a partir de dinâmicas distintas, e mesmo em economias maduras com mercados em funcionamento há décadas, ainda há barreiras significativas entre os modelos comerciais, regulatórios e operacionais em que os setores interagem. Os desafios mais importantes trazidos pela interdependência dos sistemas de gás natural e energia elétrica estão relacionados a uma operação confiável e eficiente de ambos, bem como ao planejamento integrado dos dois setores.
5. Internacionalmente, a maior inserção termelétrica a gás natural a partir da década de 90 foi influenciada pela característica das matrizes elétricas dos países onde este combustível teve um papel relevante. A extensa maioria dos países possuía predominância termelétrica com um parque gerador ineficiente. As usinas a ciclo combinado movidas a gás possuíam elevado grau de eficiência, quando comparadas ao parque existente, e os preços do gás natural, naquela década, eram módicos. Estes fatores, em conjunto, permitiram que as termelétricas a gás deslocassem uma significativa quantidade de recursos de geração, de maior custo variável de produção, na ordem de mérito de despacho econômico. Com isso, elas passaram a ser naturalmente acionadas (“despachadas”) por longos períodos, em plena carga (“na base”). Esta

característica tornou menos relevante as discussões sobre a forma de contratação do gás natural: as cláusulas de *take or pay* exigidas pela indústria de gás para remunerar seus custos fixos eram mais facilmente gerenciáveis pelos geradores termelétricos destes países devido a uma forte previsibilidade do despacho.

6. No caso do Brasil, a elevada participação da hidroeletricidade na matriz, um recurso com custo variável de produção mais barato que a termelétrica, dificultou a extensão da lógica anterior. O despacho termelétrico é muito influenciado pelo “valor da água” das hidrelétricas, que por sua vez é dependente das condições hidrológicas. Na prática, há uma variabilidade grande do despacho termelétrico, que é utilizado em complementação à produção hidráulica, e isso afeta muito as condições de contratação do gás natural. Por consequência, os desafios para assegurar a recuperação dos custos fixos desta indústria são ampliados e com isso a importância das cláusulas de *take or pay*, que por se traduzirem em restrições de geração mínima, possuem impactos na operação do sistema e na “desejada” complementariedade com a produção hidrelétrica.

7. O setor elétrico brasileiro, diante das suas necessidades de segurança de suprimento e de despachabilidade, tem buscado uma contratação de geração termelétrica de forma “flexível”, o que traz complexidade para o suprimento do gás e tem provocado intensas discussões sobre a forma mais equilibrada de conciliação dos dois setores. Este mesmo tipo de discussão ocorre hoje em países como Colômbia e Chile, com matrizes com maior participação hidrelétrica, que buscam ainda modelos para convergência entre estas duas indústrias. Mais recentemente, a forte penetração de renováveis não despacháveis tem acentuado essa discussão, inclusive em muitos países de geração predominantemente térmica. A variabilidade da produção das renováveis, combinada ao seu custo variável de produção nulo, acarreta necessidade de maior flexibilidade no despacho termelétrico, anteriormente gerando na base, e deixando-o bastante variável.

8. Esta dicotomia entre a forma de utilização do gás natural pelo setor elétrico e as necessidades da indústria de gás resultou, no Brasil, em um legado de ações que ora dificultam, ora facilitam a convergência entre as indústrias. Pelo lado das dificuldades, houve um forte recrudescimento das penalidades por não suprimento de combustível e das exigências de comprovação de lastro para as usinas participantes dos leilões de energia. Pelo lado facilitador, cabe destacar que o setor elétrico acomodou alguns itens alinhados com a indústria de gás, tais como a implementação do reservatório virtual e despacho antecipado para compras de GNL. Além disso, a regulamentação do setor elétrico foi adaptada para transferir riscos sistêmicos do gerador (riscos de despacho e de variação de preços do câmbio e do combustível internacional) para o consumidor regulado através dos contratos por disponibilidade. Por outro lado, o setor de gás natural, ao longo dos anos, promoveu uma expansão da oferta deste combustível, por meio de: (i) importação de gás natural e GNL; (ii) implantação de terminais de regaseificação e expansão da malha de gasodutos; (iii) adaptação de algumas cláusulas contratuais de gás aos interesses do setor elétrico.

9. Apesar de todos os esforços, a participação das usinas a gás na expansão da geração tem sido modesta e predominantemente baseada em modelos verticalizados, por meio de termelétricas localizadas na boca do poço ou próximo a terminais próprios de importação GNL.

10. Os estudos de planejamento da expansão da oferta de energia elétrica vêm indicando que a matriz elétrica brasileira deverá contar com uma parcela crescente de fontes não

despacháveis, com destaque para eólica e solar, fundamentais para que o Brasil alcance uma matriz aderente às políticas globais de redução de emissões. Adicionalmente, o atual cenário de dificuldade na implantação de novas usinas hidrelétricas, sobretudo aquelas com reservatórios de regularização, e a concentração do potencial hídrico a ser explorado na região Amazônica, fazem com que as termelétricas a gás natural se apresentem como candidatas naturais a aportar as necessidades de:

- confiabilidade de suprimento: seja no atendimento energético, seja no atendimento às necessidades da operação elétrica do sistema;
- despachabilidade: permitindo a otimização dos recursos energéticos, ao trazer mais controlabilidade (flexibilidade) à geração, com destaque para o atendimento aos horários de pico de demanda e para acompanhamento da curva de carga; e
- otimização das perdas elétricas e investimentos em transmissão, pelo fato de estarem localizadas próximas dos centros de carga.

11. Este panorama altera as características da matriz energética do Brasil para o futuro, demandando aperfeiçoamentos nos mecanismos operativos e regulatórios. O debate sobre os possíveis aperfeiçoamentos, que não são novidades para os dois setores, vem sendo conduzido há anos e suscita um conjunto pragmático de *barreiras* a serem superadas para uma melhor convergência entre ambos:

- Busca por uma alocação equilibrada de risco entre o setor elétrico e de gás natural;
- Busca por um modelo de suprimento de gás natural que melhor atenda às necessidades de ambos os setores;
- Busca por um planejamento integrado gás-eletricidade, no intuito de aproveitar a expansão termelétrica para propiciar o desenvolvimento da infraestrutura de gás natural.

12. A iniciativa denominada Gás para Crescer, lançada pelo Ministério de Minas e Energia, objetiva estudar e propor medidas que permitam uma maior harmonização dos setores de gás natural e energia elétrica em uma visão de futuro onde o gás natural será necessário e a matriz elétrica será distinta da atual. Isso passa pelo reconhecimento mútuo das limitações e possibilidades de cada setor, reconhecimento das fortalezas e fraquezas das medidas já testadas e implementadas, e pela busca de medidas de aprimoramento na alocação dos riscos entre os diversos agentes e nos instrumentos que confirmam visibilidade às soluções de investimento de melhor custo-benefício global, tendo por base um amplo debate com todos os agentes que compõem o mercado de gás natural e de geração termelétrica.

13. Apresentamos a seguir uma lista de temas e consultas específicas que levamos aos agentes de mercado visando ao aperfeiçoamento das regras existentes. Dadas a complexidade e a abrangência do tema, a lista é não extensiva e a indústria é bem vinda a colaborar com todo e qualquer tema aqui não endereçado.

## REFLEXÕES SOBRE OS DESAFIOS ATUAIS

### Alocação de Riscos

14. A necessidade de segurança de suprimento é um dos pontos mais sensíveis para os setores, dado o caráter não substituível da energia elétrica e dos graves prejuízos socioeconômicos na ocorrência de déficit. Raciocínio similar é válido para o setor de gás, embora o gás possua maior potencial de substituição que a energia elétrica.

15. Com o aumento da liquidez do mercado global de GNL e perspectiva de diversificação de agentes e fontes de suprimento de gás natural nos próximos anos no Brasil, a lógica de comprometimento dos fornecedores de gás com a geração termelétrica merece ser revisitada.

16. Atualmente, o setor elétrico possui regras que expressam elevada aversão ao risco de não suprimento de gás natural para geração termelétrica, determinando penalidades aos geradores, com reflexo também nos fornecedores de gás. Em particular, destaca-se a Resolução Normativa ANEEL nº 583/2013, que impõe que os contratos de suprimento de combustível contenham cláusula de penalidade relacionada ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) vigente no momento em que ocorrer a falta de combustível.

17. Se por um lado a falta prolongada de suprimento de gás natural em momentos de escassez hidrológica (e alto preço da energia elétrica no mercado *spot*) pode ser suficiente para inviabilizar financeiramente o negócio de geração termelétrica, por outro essa cláusula de penalidade transfere riscos de natureza estranha à indústria do gás, provocando grande resistência dos potenciais fornecedores.

*(I-a) Nesse sentido, qual seria a forma mais adequada de comprometer o supridor de gás natural ou GNL com a geração termelétrica? (I-b) Em caso de eliminação da cláusula de penalidade, deixando a cargo dos agentes a livre negociação das penalidades por falta de suprimento: (i) que tipo de penalidade podemos esperar que seja praticada? (ii) seria efetiva na atração de novos entrantes e na diversificação dos fornecedores? (iii) de que forma seriam ajustadas as estratégias de comprometimento de longo prazo com o suprimento, por exemplo em situações de escassez do insumo e/ou grandes mudanças nos preços internacionais de gás? (I-c) No caso de falha de fornecimento de GNL, a multa paga pelo supridor ao comprador praticada pelo mercado equivale ao valor da carga. É possível compatibilizar essa precificação da indisponibilidade do insumo, usual no mercado de GNL, com as penalidades relativas à indisponibilidade da usina termelétrica? Como? (I-d) Como distribuir as responsabilidades pela falta de combustível ao longo da cadeia de suprimento (terminais de regaseificação, gasodutos de transporte, etc.)*

18. Outro elemento são os prazos dos contratos de compra de energia elétrica (PPA) e de suprimento de gás natural (GSA), que são muito relevantes na financiabilidade dos projetos e na aderência entre os preços de energia elétrica e de gás natural.

*(II-a) Em relação a esse aspecto, é recomendável flexibilizar a exigência de longos prazos para comprovação de gás para as usinas termelétricas, num esquema de horizontes rolantes para os contratos de gás? (II-b) Essa flexibilização deveria ser aplicada apenas para as*

*termelétricas que tenham acesso a suprimentos alternativos de gás natural? (II-c) E como tratar o caso de indisponibilidade de gás durante o horizonte “rolante” de suprimento amparado por comprovação de contratos e das reservas? (II-d) Como adequar os prazos contratuais dos PPA (em geral mais longos) com a comprovação das reservas de gás natural praticadas na indústria de petróleo e gás natural?*

19. No caso de horizontes rolantes para comprovação do gás, o descasamento dos prazos do GSA e do PPA pode acarretar uma ampliação dos riscos relacionados à renegociação das condições de suprimento e dos preços, além do risco moral<sup>1</sup>.

*(III-a) Como conciliar GSAs de curto ou médio prazo com PPAs de longo prazo? (III-b) A redução dos prazos dos PPAs poderia atenuar os riscos descritos, sem a necessidade de elevado esforço regulatório? (III-c) De que forma é possível compatibilizar o financiamento de longo prazo com prazos mais curtos de PPA e GSA? (III-d) Estariam os bancos dispostos a aceitarem um requisito de GSA com duração inferior ao PPA? (III-e) Que arranjo de prazos e modalidades contratuais do setor elétrico com o setor de gás promoveriam a diversificação de agentes, o aumento da competitividade e o desenvolvimento dos mercados?*

20. Por fim, as cláusulas de indexação de contratos são igualmente importantes.

*(IV-a) O atual regramento de reajuste dos preços dos combustíveis nas parcelas fixa e variável das termelétricas (Portaria MME nº 42/2007) pode ser aperfeiçoado? De que forma? (IV-b) Quanto aos fatores que determinam os reajustes, permitir referências distintas para a parcela flexível e a inflexível contribuiria na negociação das condições de suprimento de gás?*

## **Modelo de suprimento de gás natural**

21. O modelo de suprimento de gás natural é essencial para garantir a competição entre fornecedores e maior eficiência econômica na compra do recurso. Atualmente, nos leilões, os projetos de usinas termelétricas já participam “casados” com seu fornecedor de gás natural e ofertam um custo variável unitário (CVU) e inflexibilidade fixos (pré-determinados). Nesse sentido, cabe esclarecer os seguintes pontos junto ao mercado:

*(V) Haveria benefícios em flexibilizar as declarações de CVU e de inflexibilidade nos leilões, permitindo distinção sazonal (e mesmo com maior granularidade) dos valores? Essa flexibilidade seria útil no processo de negociação do suprimento do gás natural?*

*(VII-a) Quais as vantagens e desvantagens de um modelo que promova a realização de leilões de energia apenas por eficiência termelétrica, com a compra do gás sendo gerida por um comprador único e seu custo repassado aos consumidores? Seria esta (e suas variantes) uma alternativa eficiente? (VII-b) Como equacionar a adequada remuneração dos investimentos num*

---

<sup>1</sup> Condições de negociação desvantajosas ao gerador podem incentivar a declaração de não comprovação do combustível, ensejando a rescisão do PPA; condições de negociação mais vantajosas ao gerador implicariam apropriação dos ganhos, sem repasse dos benefícios aos consumidores de energia elétrica. Para ambos os cenários, verifica-se necessidade de atuação dos órgãos reguladores, ANP e ANEEL no sentido de avaliar as condições econômicas, sem afetar o vínculo ao Edital.

*modelo como esse? (VII-c) Como a forma de operação da usina pode impactar na remuneração dos custos operacionais (ex.: número de partidas, rampas, tempos de resposta, etc.)?*

## **Aperfeiçoamento do planejamento integrado gás-eletricidade**

22. Uma discussão fundamental no âmbito de um planejamento integrado é como fornecer sinais econômicos que fomentem investimentos com o melhor custo-benefício global, levando em conta a necessidade combinada de expansão da geração termelétrica, de transmissão de energia e da infraestrutura logística do gás natural, bem como os elevados investimentos envolvidos e as possibilidades e limitações inerentes a cada setor.

*(VIII-a) Uma das alternativas para promover a expansão integrada de gasodutos e termelétricas a gás seria por meio de leilões coordenados, com formato ainda em aberto. O conceito fundamental passa por identificar regiões não supridas ou deficitárias de gás natural por restrição de transporte e fomentar a contratação coordenada de gasodutos e termelétricas. Essa alternativa é compatível com a busca por fornecer os sinais econômicos corretos? (VIII-b) Quais fatores seriam determinantes para que esses leilões de fato contribuíssem para o desenvolvimento da indústria do gás, mantendo a competitividade da geração termelétrica? (VIII-c) Que outros modelos poderiam ser mais eficazes na coordenação da expansão da infraestrutura de gás e energia elétrica? (IX-a) Ainda nesse sentido, a formulação e incorporação de sinais locais que melhor reflitam a otimização dos investimentos em transmissão de energia é necessária. Na busca por maior transparência e efetividade desses sinais, quais as vantagens e desvantagens de se promover uma mudança na forma de cálculo da TUST? (IX-b) E quanto à iniciativa de promover leilões regionais? (IX-c) Como relacionar os sinais locais aplicados nos leilões de energia elétrica aos sinais resultantes da tarifação de transporte de gás natural?*

23. A busca pelo ponto de equilíbrio entre o custo adicional no fornecimento de gás, em prol da flexibilidade operativa, e a perda, mesmo que parcial, desta flexibilidade para obtenção de melhores contratos de fornecimento de gás é um dos desafios para a harmonização das relações entre os setores elétrico e de gás natural.

24. O nível de inflexibilidade da geração termelétrica que resultará na solução de melhor custo-benefício global depende da relação entre flexibilidade de suprimento e preço do gás natural. Essa relação é, portanto, uma variável importante para subsidiar o planejamento racional da expansão termelétrica e da matriz elétrica como um todo.

25. Observamos que a inflexibilidade não é sempre prejudicial ao sistema, visto que ela reduz a demanda elétrica líquida atendida pelas hidrelétricas, permitindo mais capacidade desta fonte para fornecer o serviço de flexibilidade operativa. Mas há um limite máximo aceitável de geração termelétrica inflexível no sistema, sob o risco de aumento da possibilidade de vertimentos.

26. Adicionalmente, o desenvolvimento de recursos de gás natural não associado podem agregar flexibilidade na logística de suprimento e viabilizar novas formas de contratação, podendo se constituir como instrumentos de redução dos custos de gás e geração termelétrica.

*(X-a) Qual o ponto de equilíbrio entre flexibilidade e inflexibilidade termelétrica, para uma matriz elétrica que necessita, e continuará necessitando, de despachabilidade? (X-b) E nesse sentido, como revelar a justa precificação da flexibilidade do suprimento de gás natural?*

27. Investimentos em estruturas de estocagem de gás natural podem ser muito úteis na otimização do uso dos recursos energéticos e para atenuar os efeitos da variabilidade da demanda, especialmente em um cenário de desverticalização da indústria do gás.

*(XI-a) Em que dimensão a estocagem de gás natural será necessária? Quais sinais econômicos e regulatórios seriam fundamentais para viabilizar esses investimentos no médio e longo prazo? (XI-b) Como compatibilizar o despacho termelétrico (flexível ou inflexível) com a entrega de cargas de GNL (discretas)?*

28. Ressalta-se que o despacho termelétrico “na base” também possui entraves devido à necessidade de manutenção da infraestrutura de E&P, que resulta na sua indisponibilidade e penalidades, e da estratégia comercial de produção do petróleo.

*(XII) Tendo isso em vista, seria necessária alguma regra especial de despacho para acomodar esta necessidade, ou a apuração usual de indisponibilidades é suficiente?*

29. É reconhecido que as termelétricas fornecem serviços e produtos que poderiam ser tratados de forma separada, tais como segurança energética e elétrica, atendimento à ponta, acompanhamento da curva de carga.

*(XIII-a) Como reconhecer os produtos e serviços oferecidos pelas usinas termelétricas, além do suprimento energético? (XIII-b) Como definir e precificar esses produtos e serviços de forma adequada? (XIII-c) De que forma seria possível incentivar a maximização dos benefícios intrínsecos a cada tipo de usina? (XIII-d) A expansão deve fomentar a especialização das usinas termelétricas, por serviço? (XIII-e) As ferramentas computacionais disponíveis necessitam de aperfeiçoamento para capturar estes serviços?*

30. Por fim, é evidente a importância de institucionalizar ferramentas computacionais de apoio ao planejamento integrado de gás natural e energia elétrica, com o objetivo de demonstrar as sinergias e quantificar os benefícios dessa abordagem.

*(XIV-a) Quais as principais características e aspectos de modelagem destas ferramentas? (XIV-b) Quais precisam ser adaptados ou desenvolvidos? (XIV-c) Quais as formas de incorporar essa abordagem na atual estrutura de ferramentas e planejamento dos setores?*