

INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA REGIONAL

Agustin Castaño¹
Sylvie D'Apote²

1. Resumo

O Cone Sul tem atravessado etapas positivas e negativas na dinâmica de integração energética, das quais é possível extrair lições para o futuro. O presente trabalho procura identificar os vetores através dos quais seria possível reativar o processo de integração e as ações decorrentes de curto e médio prazo que poderiam materializar esse avanço. Aparecem aspectos ligados tanto à integração elétrica e de gás natural, como a questões tecnológicas.

Palavras-chave: Integração energética, Cone Sul.

2. Introdução

Um modelo eficaz de integração energética é aquele que permite obter um abastecimento seguro e com o menor custo para cada participante. Quanto maior e mais integrado é o sistema, mais robusto e resistente ele é, permitindo uma melhor adaptação à evolução das necessidades das partes interessadas. Dada a necessidade de satisfazer a demanda crescente de energia, bem como para a gestão eficiente e sustentável dos recursos naturais, é necessário pensar sobre o futuro da energia em uma região, de uma forma sistêmica.

Neste artigo vamos nos concentrar na integração energética na região do Cone Sul, que inclui seis países que já têm uma história de intercâmbios de energia e infraestrutura de interconexões das redes de eletricidade e de gás natural. A região estudada aqui inclui quatro dos cinco membros do Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) e dois países vizinhos, Bolívia e Chile.

A metodologia de trabalho se baseou inicialmente na revisão seletiva dos numerosos estudos e trabalhos sobre o tema originados tanto no setor público como no privado, e considerando a evolução das ideias e posições ao longo do tempo. Se analisa a situação atual e se identificam vetores que poderiam impulsionar a integração. Se complementa a pesquisa com entrevistas a especialistas dos países envolvidos.

O trabalho começa com a descrição da situação atual do comércio energético e da infraestrutura de conexões entre os países da região. Continua com a revisão dos fatores determinantes da dinâmica de integração, sejam eles tradicionais ou novos, e a identificação dos vetores de reativação da integração energética regional.

Em seguida são apresentadas as possíveis ações de curto e médio prazos para a reativação da integração energética no Cone Sul, finalizando com uma breve conclusão.

¹Pesquisador associado Grupo de Economia da Energia / UFRJ. Av. Pasteur, 250 Urca – Rio de Janeiro, Telefone: 021 982394760, e-mail: agustin.castano49@gmail.com

² Sócia-Diretora da Prysm E&T Consultores. Praia de Botafogo, 228 - 16º andar, Rio de Janeiro, RJ, Tel: +55 21 3736-3867, e-mail:sdapote@prysma-et.com

3. Situação atual dos fluxos de comércio energético e das interconexões no Cone Sul

Os seis países contemplados neste *paper* tem um histórico antigo de interconexões binacionais e intercâmbios tanto de gás natural como de eletricidade.

As exportações transfronteiriças de gás iniciaram em 1972 quando foi finalizada a construção do primeiro gasoduto binacional do Cone Sul entre Bolívia e Argentina. Atualmente existem na região 17 gasodutos transfronteiriços: 9 entre Argentina e Chile, 2 entre Argentina e Bolívia, 3 entre Argentina e Uruguai, 1 entre Argentina e Brasil, 2 entre Bolívia e Brasil (Mapa 1 e Tabelas 1 e 2).

Pelo lado dos intercâmbios transfronteiriços de eletricidade, atualmente existem 13 conexões entre os países do âmbito deste estudo e 3 usinas hidroelétricas binacionais (Mapa 2 e Tabela 3).

Gás natural

Os principais países produtores de gás natural no Cone Sul são Argentina, Bolívia e Brasil. A produção de Chile é muito pequena e não é conectada por gasodutos aos principais centros consumidores do país. O Uruguai e o Paraguai não produzem gás natural. A produção doméstica, o consumo e a importação de gás natural de cada país do Cone Sul estão apresentados na Tabela 1.

É importante ressaltar a relevância dos fluxos de importação e exportação na matriz de gás natural regional. A Bolívia exporta 83% de sua produção para Brasil e Argentina. Já Argentina e Brasil, apesar de ter importante produção doméstica, importam respectivamente 25% e 50% do seu consumo de gás natural da Bolívia e via GNL. O Chile já importou gás da Argentina e hoje importa quase 80% de sua demanda via GNL. O Uruguai importa toda sua necessidade de gás natural da Argentina. O Paraguai não tem consumo nem infraestrutura de gás natural por enquanto.

Tabela 1. Oferta e demanda de gás natural nos países do Cone Sul, 2015 (MMm³/d)

	Produção Disponível	Consumo	Importação Líquida
Argentina	100,0	130,2	30,2
Bolívia	57,5	10,0	(46,8)
Brasil	52,2	98,6	50,4
Chile	-	10,7	11,5
Paraguai	-	-	-
Uruguai	-	0,2	0,2

Fonte: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), BP Statistical Review (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguai (2016).

A integração energética do gás natural no Cone Sul tem como agentes principais a Bolívia, Argentina e Brasil. A Bolívia é a grande exportadora de gás natural da região e tem contratos de exportação de longo prazo com o Brasil e com a Argentina. A Argentina foi no passado uma importante exportadora de gás para Bolívia, Chile, Uruguai e Brasil, mas passou a ser importadora líquida de gás natural em 2008.

A região tem atualmente sete pontos de acesso do LNG importado, com três plantas de regaseificação no Brasil, duas na Argentina, e duas no Chile. A capacidade total de importação de GNL na região é atualmente de 85 MMm³/d. Uma oitava planta de regaseificação está em fase de projeto avançado no Uruguai. Além disso, há vários projetos de novas plantas de regaseificação no Brasil e no Chile. No Mapa 1, podemos observar as interconexões das redes de gasodutos entre os países do Cone Sul.

Mapa 1. Rede de gasodutos no Cone Sul



Fonte: Prysm E&T Consultores (2016).

Na Tabela 2 abaixo se podem observar os fluxos de gás natural dentre os países do Cone Sul. Aqui percebemos a importância da Bolívia como exportadora do energético para a Argentina e Brasil. Também é possível perceber a relevância da participação da importação de GNL em quase todos os países selecionados, sendo responsável por quase metade do total do fluxo de gás natural.

Tabela 2. Intercâmbios de gás natural entre os países do Cone Sul, 2015 (MMm³/d)

	EXPORTADOR			Total de importações	
	Argentina	Bolívia	GNL		
IMPORTADOR	Argentina	-	14,8	16,0	30,8
	Brasil	0,5	32,0	17,9	50,4
	Chile	-	-	11,5	11,5
	Uruguai	0,2	-	-	0,2
	Total de exportações	0,6	46,8	45,4	92,9

Fonte: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), BP Statistical Review (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguai (2016).

Energia elétrica

O consumo, geração e importação líquida de energia elétrica nos países do Cone Sul estão apresentados na Tabela 3. Ao contrário do gás natural, o intercâmbio de energia elétrica é bem menos relevante em comparação com o consumo total dos países importadores, evidenciando uma menor dependência externa do recurso. Isso se deve às importantes dotações de recursos energéticos de cada país, mas também à postura dos países de manter sua segurança energética e depender minimamente dos recursos externos. Historicamente isso resultou em um obstáculo à maior integração elétrica entre os países.

Tabela 3. Oferta e demanda de energia elétrica nos países do Cone Sul, 2015 (GWh)

	Geração	Consumo	Importação Líquida
Argentina	135.215	132.100	1.600
Bolivia	8.335	7.946	-
Brasil	539.887	565.273	33.167
Chile	71.680	60.817	-
Paraguay	55.744	10.576	-41.127
Uruguay	13.328	10.565	-1.319

* Consumo estimado

Fonte: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), CAMMESA (2016) Asociación Gremial de Generadoras de Chile (2016), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – Paraguai (2015), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguai (2016).

As interconexões elétricas na região são de dois tipos: pequenas interconexões fronteiriças e hidrelétricas binacionais de grande porte (Mapa 2 e Tabelas 4 e 5). Ao contrário dos gasodutos, que geralmente possuem uma direção de fluxo bem definida, os fluxos de energia elétrica são bidirecionais, podendo um país tanto importar como exportar energia.

É importante ressaltar que os países integrantes do Cone Sul possuem frequências de voltagem distintas, o que implica na necessidade de construção de conversoras ao realizar investimentos de integração das linhas de transmissão.

Mapa 2. Interconexões elétricas entre os países do Cone Sul



Fonte: CIER, 2014

Tabela 4. Características das interconexões elétricas entre os países do Cone Sul

Número no mapa	Países	Cidades	Tensão	Potência	Status
11	Brasil-Paraguai	Salidas de Central Itaipú	500/220 kV	14.000 MW	Operativa (60/50 Hz)
12	Brasil-Paraguai	Foz de Iguazú (Br) – Acaray (Py)	220/138 kV	50 MW	Existente (60/50 Hz)
13	Argentina-Paraguai	El Dorado (Ar) – Mcal. A. López (Py)	220/132 kV	30 MW	Operativa (50 Hz)
14	Argentina-Paraguai	Clorinda (Ar) – Guarambaré (Py)	132/220 kV	80/90 MW	Operativa (50 Hz)
15	Argentina-Paraguai	Salidas de Central Yacretá	500 kV	3.200 MW	Operativa (50 Hz)
16	Argentina-Brasil	Rincón S.M. (Ar) – Garabí (Br)	500 kV	2.000/2.200 MW	Operativa (50/60 Hz)
17	Argentina-Brasil	P. de los Libres(Ar) – Uruguayana(Br)	132/230 kV	50 MW	Operativa (50/60 Hz)
18	Argentina-Uruguai	Salto Gde. (Ar) – Salto Gde. (Uy)	500 kV	1.890 MW	Operativa (50 Hz)
19	Argentina-Uruguai	Concepción (Ar) – Paysandú (Uy)	132/150 kV	100 MW	Op. en emerg. (50 Hz)
20	Argentina-Uruguai	Colonia Elia (Ar) – San Javier (Uy)	500 kV	1.386 MW	Operativa (50 Hz)
21	Brasil-Uruguai	Livramento (Br) - Rivera (Uy)	230/150 kV	70 MW	Operativa (60/50 Hz)
22	Brasil-Uruguai	Pte. Médici (Br) - San Carlos (Uy)	500 kV	500 MW	Operativa (60/50 Hz)
23	Argentina-Chile	CT TermoAndes(Ar) – Sub.Andes (Cl)	345 kV	633 MW	Operativa (50 Hz)

Fonte: CIER, 2014

Tabela 5. Usinas hidrelétricas binacionais no Cone Sul

Ref.	Países	Denominación	Río	Cap. Instalada	Observaciones
A	Br - Py	Itaipú	Paraná	14.000 MW	En operación
B	Ar - Uy	Salto Grande	Uruguay	1.890 MW	En operación
C	Ar - Py	Yacyretá	Paraná	3.200 MW	En operación
D	Ar - Br	Garabí	Uruguay	1.500 MW	En estudio
E	Ar - Py	Corpus	Paraná	2.880 MW	En estudio

Fonte: CIER, 2014

A região conta com três hidrelétricas binacionais de grande porte: Itaipu, na fronteira entre Brasil e Paraguai; Yaciretá, na fronteira entre Argentina e Paraguai; e Salto Grande, na fronteira entre Argentina e Uruguai.

A mais antiga dentre elas é a de Salto Grande, que surgiu da assinatura do convênio entre Argentina e Uruguai em 1946. O projeto se alongou até 1979, quando se iniciou a geração de energia. A usina tem potência de 1.890 MW. Posteriormente, em 1973, assinou-se o Tratado de Itaipu entre o Brasil e o Paraguai, que originou usina binacional de Itaipu com capacidade de geração de 14.000 MW, uma das maiores do mundo. As primeiras unidades geradoras entraram em operação em 1984 e as últimas somente em 2007. Por fim, também em 1973 foi assinado o Tratado de Yacyretá entre Argentina e Paraguai, que originou a usina binacional de Yacyretá. A usina possui potência de 3.200 MW e teve sua primeira turbina acionada em 1994.

Na tabela 4 podem-se observar os intercâmbios de energia elétrica entre os países do Cone Sul. Em termos de volume, o Brasil é o maior importador de energia devido à cláusula de compra do excedente da usina binacional de Itaipu, proveniente do Paraguai. A Argentina é o segundo país que mais importa energia elétrica, proveniente principalmente do Paraguai como parte do acordo com o país sobre os excedentes da usina binacional Yaciretá. Uruguai exporta excedente da usina de Salto Grande para Argentina. Chile e Bolívia não tem intercâmbios de energia elétrica com os demais países do Cone Sul.

Tabela 6. Fluxos de energia elétrica entre os países da região, 2015 (GWh)

	EXPORTADOR			Total de importações
	Argentina	Paraguai	Uruguai	
IMPORTADOR	Argentina	-	1.314	1.314
	Brasil		33.332	33.338
	Uruguai	2	-	2
	Total de exportações	2	33.332	1.320

Fonte: Relatório Anual de Itaipu - Brasil (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguai (2016).

4. Eixos tradicionais

No Cone Sul, os esboços de integração energética regional dos anos 90 foram seguidos por um período marcado pela desconfiança gerada pelas dificuldades em cumprir alguns compromissos de suprimento, acompanhada, em vários casos, por tendências de nacionalismo energético. Assim, adotando um enfoque pragmático, a reativação da integração energética no Cone Sul deveria ter como alvo nos curto e médio prazos uma complementação regional orgânica e planejada, com uma visão de integração plena para o longo prazo. Dita integração deve considerar o papel das diferentes e abundantes fontes de energia nas cadeias produtivas da região e seu efeito mais amplo na integração econômica regional.

Do nosso ponto de vista, e olhando outros exemplos bem-sucedidos de integração energética regional, se constata a vigência dos eixos tradicionais de integração - a complementação no âmbito energético passa por quatro eixos ou etapas já conhecidas:

- Acordos comerciais, operacionais e financeiros entre dois ou mais países, seja impulsionados por atores privados com aval dos governos, ou liderados pelos governos através de suas empresas públicas. As orientações dos governos em matéria de participação estatal nas atividades econômicas definirão qual destas opções será promovida;
- Instalação de nova infraestrutura de interconexão ou, quando possível, aproveitamento da existente;
- Harmonização regulatória básica, com parâmetros operacionais e especificações de produto; e
- Acordos tarifários regionais no intuito de atingir convergência na formação de preços

5. Novas questões a serem consideradas

Porém, novas questões devem ser consideradas para aumentar a probabilidade de sucesso das ações de complementação/integração identificadas. Estas questões são discutidas brevemente a seguir.

Primeiramente, deve reconhecer-se a dinâmica dos balanços energéticos nacionais, ora superavitários, ora deficitários, e seu impacto na variabilidade das necessidades de complementação. Nos esboços de integração já mencionados pairava uma hipótese estática, imprópria quando se trata de recursos finitos como o gás natural, mas relacionada com uma suposta abundância de reservas. Com um enfoque dinâmico, mudanças nem sempre previsíveis nos balanços energéticos internos dos países (que no passado deram origem a quebra de compromissos) precisam ser consideradas no planejamento para que as soluções sejam resilientes a mudanças nas condições de contorno.

Por exemplo, é preciso que as interconexões planejadas possam permitir fluxos de produtos energéticos em ambas as direções. Já é possível observar o impacto dessa dinâmica no aproveitamento de infraestruturas existentes, como, por exemplo, na inversão do fluxo nos gasodutos que conectam as regiões Norte e Centro do Chile e da Argentina³.

³ Os gasodutos que ligam Argentina e Chile são sete, mas eles foram planejados para exportar gás natural da Argentina para o Chile. Hoje, em dois destes gasodutos (NorAndino e GasAndes) está sendo implementada uma inversão de fluxo para que Argentina possa importar gás do Chile.

É provável que o duto abaixo do Rio de la Plata entre Uruguai e Argentina também seja operado no sentido oposto ao projetado. A maioria das interconexões elétricas binacionais já opera nos dois sentidos, mas esta possibilidade não tinha sido considerada para gasodutos no passado.

Em segundo lugar, o gás natural liquefeito (GNL) tem um papel cada vez mais relevante na composição do balanço energético dos países do Cone Sul. Mesmo sendo utilizado inicialmente como uma opção complementar ao suprimento doméstico de energia nos picos de demanda, devidos à sazonalidade na Argentina, ou às variações das reservas hídricas no Brasil, a presença do GNL evoluiu gradualmente até ser uma fonte estável, incorporada ao planejamento do balanço de gás e de geração elétrica. Já estão sendo observados destinos transnacionais para as importações de GNL, como nos casos mencionados do Chile e do Uruguai com Argentina. Houve também importação de GNL do Brasil através da Argentina (importações de GNL através da terminal de regaseificação de Escobar abasteceram a usina térmica de Uruguaiana).

Uma terceira questão, e não menos importante, é o futuro papel da Bolívia, o qual necessita de uma nova leitura. Em um dado momento a Bolívia almejou ser um importante *hub* regional de gás natural, mas hoje existem dúvidas sobre a perspectiva de evolução das reservas de gás natural deste país e seu real potencial para continuar sendo um fornecedor regional via dutos para Brasil e Argentina.

Em quarto lugar, apesar dos importantes recursos hidrelétricos da região, os novos projetos hidroelétricos, incluindo os binacionais, deverão ser adaptados às novas regulações ambientais mais restritas, que vem impedindo a construção de grandes reservatórios.

Finalmente, o crescimento da participação de novas fontes renováveis de energia elétrica, como a eólica e a solar, também precisa ser estudado e avaliado numa ótica regional. Estas fontes intermitentes precisam de algum respaldo de energia firme, que pode ser fornecido de maneira economicamente mais eficiente no âmbito de um sistema interconectado regional.

6. Vetores de reativação da integração energética regional no Cone Sul

A identificação das ações de curto e médio prazo que possam reativar e fortalecer a integração energética regional deverá basear-se tanto nos eixos estruturais tradicionais, como nas novas questões que caracterizam os balanços energéticos dos países da região.

Embora várias das possíveis ações possam requerer investimentos específicos e, em alguns casos, melhoras tecnológicas, o lançamento e o sucesso das mesmas depende principalmente da vontade política, da robustez das instituições e da qualidade da coordenação entre países.

Foram identificados quatro vetores de reativação, cada um com várias ações com impacto na complementação e/ou na integração plena:

- i) Otimização do suprimento regional de gás natural;
- ii) Back-up regional para as novas fontes renováveis intermitentes;
- iii) Integração do sistema elétrico regional: das interconexões pontuais à verdadeira integração dos sistemas; e
- iv) Integração tecnológica: de conteúdo nacional a conteúdo regional.

7. Possíveis ações de curto e médio prazos para a reativação da integração energética no Cone Sul

i) Otimização do suprimento regional de gás natural

O suprimento de gás natural dos países do Cone Sul depende hoje de maneira crescente de importações externas à região (LNG), que complementam as produções domésticas e as exportações de Bolívia a Brasil e Argentina. Atualmente a região tem sete plantas de regaseificação, com capacidade total de importação de 85 MMm³/d. A oitava planta tem projeto avançado no Uruguai.

Por outro lado, os países já têm interconexões por dutos que permitem que as importações de GNL feitas num país possam suprir outro país. Já existem exemplos deste tipo de fluxos entre Argentina e Brasil (GNL importado no Argentina abasteceu uma planta térmica brasileira), entre Chile e Argentina (GNL importado no Chile está abastecendo o mercado argentino), e muito provavelmente a futura planta de regaseificação do Uruguai poderá fornecer Argentina, e eventualmente, através da Argentina, o Brasil.

Cada país importador escolhe a combinação mais econômica entre as fontes disponíveis de gás natural (produção doméstica, importações por duto e importações de GNL), considerando as suas demandas localizadas e disponibilidade da rede interna de transporte.

Porém, seria interessante uma análise conjunta e uma coordenação entre os países importadores que permita otimizar o suprimento de gás interno e externo à região, estabelecendo prioridades entre elas, coordenando licitações de compra de GNL e aumentando o poder de barganha da região.

Neste contexto, seria importante que a Bolívia assumisse um novo papel. Hoje, frente às dúvidas sobre a evolução das reservas de gás bolivianas, Argentina e Brasil “concorrem” para assegurar e manter seus volumes de suprimento. Mas ao mesmo tempo, ambos os países precisam de certa flexibilidade no suprimento.

Sendo a Bolívia a fonte comum para os dois países importadores, em uma otimização regional do suprimento, o papel da Bolívia seria de equalizar os balanços sub-regionais de demanda/oferta, atuando como compensador com alocação flexível do gás boliviano entre Argentina e Brasil, complementado pelo GNL.

Ações sugeridas de curto prazo:

1. Verificar a necessidade de algumas obras complementares para expandir a capacidade de transporte dentro da Bolívia e de conexão com Argentina;
- 2- Discutir a possibilidade de um acordo tripartite Argentina-Brasil-Bolívia, com cláusulas conjuntas de *take-or-pay* e *ship-or-pay*. As discussões sobre um possível acordo tripartite poderiam acompanhar o processo de renovação do contrato Bolívia–Brasil;
- 3- Propor a definição institucional (poderia ser dentro do Mercosul) de um procedimento de seleção conjunta das melhores fontes e vias de acesso para as compras de GNL; e
- 4- Acordar regras mínimas de especificação de produto e de tarifação do transporte, que permitam flexibilidade e transparência na precificação dos fluxos inter-regionais, facilitando o livre trânsito do gás natural entre mais de dois países.

ii) Back-up regional para as fontes renováveis intermitentes

No Cone Sul, o avanço das energias renováveis (eólica, sobretudo, mas também solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica, etc.) é relevante. O Uruguai gerou 18% da sua eletricidade a partir de energia eólica em 2015⁴, e espera duplicar essa porcentagem até 2017. No Brasil, o crescimento da energia eólica foi expressivo ao longo dos últimos anos, alcançando 4% da geração média em 2015. Espera-se que esta participação aumente nos próximos anos, tendo em vista os empreendimentos outorgados que somam 9 GW de potência. Na Argentina, as energias renováveis⁵ representam atualmente 1,9% da demanda de eletricidade (2015). No entanto, o governo argentino lançou um plano para promover fontes de energia renováveis, que visa aumentar a participação dessas fontes para 8% da matriz em 2018 e 20% em 2025⁶. O Paraguai ainda não produz eletricidade por eólica e solar, mas vem realizando estudo de mapeamento dos recursos e incluiu em seu Plano Nacional de Desenvolvimento a incorporação de novas fontes renováveis de energia até 2030⁷. O Chile também tem planos para incrementar substancialmente a participação de energias renováveis não convencionais na matriz elétrica, almejando uma participação de 20 % em 2025. Atualmente as energias renováveis não convencionais representam 7 % da geração elétrica (2014). Bolívia tem um plano para desenvolver energias alternativas como parte da estratégia de universalização da energia no país. Portanto, as políticas energéticas dos países da região contemplam crescimentos expressivos destas fontes para o futuro.

As gerações eólicas e solares são fontes intermitentes, não sendo possível garantir a sua disponibilidade, que depende de fatores externos não controláveis. É, portanto, necessário planejar um sistema de back-up que cresça proporcionalmente com as energias eólica e solar. Mas esse sistema de back-up pode ser otimizado a nível regional, se os países possuem um nível adequado de integração das redes elétricas.

O tipo de back-up mais comum (por exemplo na Europa) é o que se baseia na capacidade térmica (em particular a gás), que por sua característica de *despachabilidade*, garante a segurança do suprimento em caso de falhas/intermitência nas fontes renováveis.

Apesar de a geração hidrelétrica ser também intermitente, pode existir em algumas regiões certa complementariedade entre os padrões de geração eólica e solar e os perfis de geração hidrelétrica, que reduzam a necessidade de back-up térmico, assim como podem existir complementariedades entre geração eólica em diferentes regiões. Essas complementariedades serão mais prováveis e mais relevantes, quanto mais ampla for a região interconectada, com diferentes bacias hidrográficas e diferentes perfis de ventos.

Ações sugeridas de curto prazo:

1- Mapear os cenários de crescimento das fontes intermitentes de cada país e de seus padrões e perfis de geração;

⁴ <http://www.miem.gub.uy/web/energia/publicaciones-y-estadisticas/>

⁵ Incluindo energia hidrelétrica < 50MW, energia eólica, solar, biomassa, biogás.

⁶ Incluindo a energia eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, das marés, das ondas, das correntes oceânicas, hidráulica, de biomassa, gás de aterro sanitário, gás de tratamento de esgoto, biogás e biocombustíveis.

⁷ Fonte: <http://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf>

2- Estudar a necessidade e conveniência de planejar um back-up regional integrado para ditas fontes intermitentes, quantificando os ganhos em relação ao estabelecimento de estratégias nacionais de back-up;

3- Discutir a necessidade de um acordo qualitativo e quantitativo para o planejamento de um back-up regional.

Os resultados dos estudos acima seriam *input* chave na discussão de uma maior integração dos sistemas elétricos (ver próximo item).

iii) Integração elétrica: das interconexões pontuais à verdadeira integração dos sistemas

As interconexões elétricas na região são de dois tipos: pequenas interconexões fronteiriças, que atendem necessidades pontuais e geralmente localizadas, e hidrelétricas binacionais de grande porte cuja geração é dividida entre dois países.

As interconexões fronteiriças têm sido gradualmente ampliadas ao longo dos anos, mas ainda são relativamente pequenas em relação ao tamanho dos mercados que elas unem. Uma verdadeira integração elétrica requer não somente interconexões de maior potência, mas também linhas de transmissão reforçadas de um lado e de outro das interconexões, que permitam aproveitar as complementariedades entre os países e gerem redundâncias que aumentem a confiabilidades dos sistemas.

Por outra parte, a reorientação para o multilateralismo dos empreendimentos hidroelétricos binacionais é um tema complexo, mas inevitável caso se pretenda o progresso real no processo de integração dos sistemas elétricos.

Também precisam ser resolvidos os conflitos históricos sobre a livre disponibilidade dos excedentes de geração não consumidos domesticamente pelo Paraguai em Itaipu e Yaciretá. A renovação do acordo de Yaciretá deveria gerar o ambiente apropriado para isso, sabendo, porém, que na negociação voltará à tona a diferente visão sobre o valor atualizado da dívida (“aporte” vs “empréstimo”).

Outro caso é o lento progresso do projeto de Garabi-Panambi, onde, entre outras, devem ser equacionadas várias questões socioambientais. Este projeto é emblemático por se tratar de um acordo binacional entre os dois principais países da região, e relevante para a infraestrutura por incorporar uma importante conexão, que poderia aumentar a confiabilidade do sistema elétrico regional, incluindo a resposta a situações emergenciais.

Ações sugeridas de curto prazo:

1- Revisitar os estudos existentes sobre complementariedade das diferentes bacias hidroelétricas regionais (por exemplo, os estudos do CIER) para quantificar os ganhos de uma integração regional dos sistemas elétricos;

2- Criar um grupo de trabalho para desenvolver um plano de interconexões que contemple as complementariedades dos recursos hídricos e os temas de back-up das fontes intermitentes, mencionados no Vetor ii acima;

3- Definir regras conjuntas e coerentes de formação de preços, procurando consolidar uma tendência para homogeneidade tarifária;

4- Avançar na resolução de conflitos nos acordos bilaterais dos empreendimentos hidroelétricos de Itaipu e Yaciretá, com uma visão de multilateralismo e com foco no preço e disponibilidade dos excedentes; e

5- Reativar as discussões e negociações para viabilizar o projeto Garabi-Panambi.

iv) Integração tecnológica: de conteúdo nacional a conteúdo regional

Considerando uma definição abrangente da integração energética regional, não se pode ignorar a importância do desenvolvimento conjunto de plataformas tecnológicas que resultem em cadeias produtivas competitivas.

A seleção dos setores alvo desse esforço é crítica, procurando escolher áreas com potencial de mercado interno, importância da independência tecnológica e conveniência de ações coordenadas respeito de terceiros.

Podem se identificar candidatos para atividades coordenadas de complementação técnica, pesquisa e desenvolvimento, como, por exemplo, equipamentos para energia eólica; bens e serviços utilizados na exploração de recursos de hidrocarbonetos não convencionais; e algumas questões da energia nuclear.

A meta derradeira é a implementação seletiva de cadeias produtivas integradas com competitividade internacional, evoluindo do paradigma do conteúdo nacional ao do conteúdo regional. Mas a diversidade de interesses entre os diferentes participantes faz que o possível sucesso do esforço dependa de uma intensa e extensa discussão respeito dos componentes-chave do programa.

Ações sugeridas de curto prazo:

- 1- Criar um grupo de trabalho para identificar preliminarmente temas e áreas adequados para um plano de conteúdo regional;
- 2- Implementar um programa de discussão do plano entre atores públicos e privados e a posterior difusão da versão final;
- 3- Definir mecanismos de incentivo ao investimento de risco em P&D e ativos produtivos nas áreas escolhidas; e
- 4- Estabelecer uma Agência regional, na forma institucional a ser definida, para coordenar a implementação do programa (por exemplo, nos moldes do antigo PROMINP brasileiro).

8. Conclusões

Este artigo se concentrou na discussão sobre integração energética na região do Cone Sul, que inclui seis países que já têm uma história de intercâmbios de energia e infraestrutura e de interconexões das redes de eletricidade e de gás natural. A região estudada no presente artigo incluiu quatro dos cinco membros do Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) e dois países vizinhos, Bolívia e Chile.

Os principais países produtores de gás natural no Cone Sul são Argentina, Bolívia e Brasil. Há relevantes fluxos de importação e exportação na matriz de gás natural regional.

Ao contrário do gás natural, o intercâmbio de energia elétrica é bem menos relevante em comparação com o consumo total dos países importadores, evidenciando uma menor dependência externa do recurso. Isso se deve às importantes dotações de recursos energéticos de cada país, mas também à postura dos países de manter sua segurança energética e depender minimamente dos recursos externos.

No Cone Sul, os esboços de integração energética regional dos anos 90 foram seguidos por um período marcado pela desconfiança gerada pelas dificuldades em cumprir alguns compromissos de suprimento, acompanhada, em vários casos, por tendências de nacionalismo energético. Se constata a vigência dos eixos tradicionais de integração: acordos comerciais, operacionais e financeiros entre dois ou mais países; instalação de nova infraestrutura de interconexão ou, quando possível, aproveitamento da existente; harmonização regulatória básica; e acordos tarifários regionais.

Porém, novas questões devem ser consideradas para aumentar a probabilidade de sucesso das ações de complementação/integração: dinâmica dos balanços energéticos nacionais; papel cada vez mais relevante do gás natural liquefeito (GNL); futuro papel da Bolívia; e crescimento da participação de novas fontes renováveis de energia elétrica, como a eólica e a solar.

Com base nestas considerações, se identificaram quatro vetores para a reativação da integração energética regional e se sugerem possíveis ações de curto prazo para sua materialização:

- i) Otimização do suprimento regional de gás natural;
- ii) Back-up regional para as novas fontes renováveis intermitentes;
- iii) Integração do sistema elétrico regional: das interconexões pontuais à verdadeira integração dos sistemas; e
- iv) Integração tecnológica: de conteúdo nacional a conteúdo regional.

Em síntese, a integração energética do Cone Sul enfrenta importantes desafios para sua reativação sendo o esforço coordenado dos países da região um fator crítico.

9. Referências

Documentos gerados por agências nacionais, entidades supranacionais, associações setoriais, centros de pesquisa e estudos, instituições acadêmicas e especialistas reconhecidos. Entre outras:

Almeida, E. e Trebat, N. (2007). 'A crise na Bolívia e seus impactos para a indústria de gás'. In: Bicalho, R. (ed.). Ensaio sobre Política Energética. Rio de Janeiro: Interciência.

ARPEL (2016). *Trends of the Natural Gas Sector in Latin America and the Caribbean*. Executive Reports, April 2016.

BP Statistical Review (2016). Dados disponíveis em:

<http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

CAMMESA (2015). *Informe Anual 2015 – República Argentina*.

Castro, N, et al (2015). Integração elétrica internacional do Brasil: Antecedentes, situação atual e perspectivas. Texto de Discussão do Setor Elétrico n. 64 – GESEL. Rio de Janeiro, agosto de 2015.

CIER (2014). *Síntesis Informativa Energética de los Países de la CIER - Datos del año 2013*. Disponível em: <http://www.cier.org.uy/d06-sie/>

D'Apote, S., (2003). *South American Gas – Daring to Tap the Bounty*. International Energy Agency. Paris: OECD/IEA.

D'Apote, S., e Castaño, A. (2012). 'Geopolitics and Natural Gas in South America', in International Gas Union (IGU), *International Gas*, April-September 2012.

Itaipu Binacional (2015). *Relatório Anual 2015*. Disponível em:

https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/Relatorio_Anual_2015_Portugues.pdf

Ministerio de Hidrocarburos y Energía – Bolivia (2011). *Política de Energías Alternativas para el Sector Eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia*. La Paz, dezembro de 2011.

Ministério de Minas e Energia – Brasil (2016). *Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural – outubro de 2016*. Disponível em:

http://www.mme.gov.br/documents/1138769/1732803/Boletim_Gas_Natural_nr_116_OUT_16.pdf/886c585a-4aa3-4927-a942-55606e32dfc3

Ministerio de Industria, Energía y Minería – Uruguay (2016). Dados disponíveis em:

<http://www.dne.gub.uy/web/energia/publicaciones-y-estadisticas/petroleo-y-gas>

Ministerio de Industria, Energía y Minería – Uruguay (2016). *Balance Energético Preliminar 2015*.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – Paraguay (2016). *Balance Energético Nacional 2015*, setembro de 2016 em:

<http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2015/Balance%20Energetico%20Nacional%202015.pdf>

Ministerio de Energía y Minería – República Argentina (2016). *Renovar – Plan de Energías Renovables Argentina 2016-2025*. Disponível em:

<http://scripts.minplan.gob.ar/octopus/archivos.php?file=6378>

Ministerio de Energía – Chile (2014). *Energy Agenda*, maio de 2014.

OLADE (2013). *Apuntes sobre la Integración Eléctrica Regional y Propuestas para Avanzar*, abril de 2013.