



Grupo de Estudo de Planejamento de Sistemas Elétricos-GPL

Plano Nacional de Energia 2050 - Integração Energética da América Latina

DIEGO PINHEIRO DE ALMEIDA(1); BIANCA NUNES DE OLIVEIRA(1); MARIA CECILIA PEREIRA DE ARAÚJO(1); RONALDO ANTONIO DE SOUZA(1); RENATA NOGUEIRA FRANCISCO DE CARVALHO(1); LUIZ PAULO BARBOSA DA SILVA(1); GABRIEL DE FIGUEIREDO DA COSTA(1); MARCOS VINICIUS G. DA SILVA FARINHA(1); EPE(1);

RESUMO

Este Informe Técnico trata do tema da Integração Energética Regional na América Latina sob a perspectiva eletroenergética e gasífera. O trabalho mapeou as possibilidades de integração, especificamente na América do Sul, as oportunidades existentes, os desafios identificados, os ganhos possíveis e os passos necessários para desenvolvimento e a incorporação da integração energética regional como uma possibilidade de expansão da matriz energética brasileira e sul-americana.

PALAVRAS-CHAVE

Integração Energética, Exportação, Importação, aproveitamentos binacionais, gás, terminais, gasodutos, América Latina, América do Sul.

1. INTRODUÇÃO

A América Latina e Caribe possuem fontes de energia com grandes complementaridades, que podem suprir as necessidades de cada país, bem como contribuir com o atendimento das demandas de outras regiões, de modo que a integração energética regional pode trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais na região. Entende-se que tais projetos de integração são do tipo ganha-ganha, enfatizando troca de informações e solução conjunta de problemas entre as partes envolvidas. As oportunidades de integração energética analisadas neste trabalho foram a elétrica e a gasífera.

2. BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

Dentre os benefícios da integração destaca-se:

- **Segurança Energética:** ampliação da confiabilidade sistêmica, pela diversificação de origem de suprimento. A confiabilidade é a capacidade de o sistema energético manter o atendimento do mercado consumidor mesmo quando confrontado com algum evento atípico - fenômenos naturais, falhas de equipamentos, entre outros - que retire uma de suas fontes de suprimento. A segurança energética é usualmente avaliada em termos de sistemas nacionais e no contexto de integração deve ser avaliada sob a ótica regional.
- **Desenvolvimento Econômico:** a nível regional, aproveitando-se das sinergias geradas na integração. Essa influência se manifesta no plano econômico devido ao forte impacto das importações e exportações de recursos energéticos sobre a balança comercial e a receita fiscal, assim como sobre os gastos e os investimentos do Estado, essas receitas constituem um instrumento chave para políticas voltadas para o bem-estar, à inserção social e ao crescimento econômico.

10 a 13 de novembro de 2019
Belo Horizonte - MG

- **Eficiência Energética Sistêmica:** A integração energética pode implicar em aproveitamento de vantagens logísticas, sinergias de sazonalidade, complementariedade dos recursos energéticos e redução de perdas energéticas. Um exemplo desse benefício pode ser observado através das curvas de consumo de gás natural e eletricidade de cada país. Essas curvas apresentam diferentes sazonalidades – ao longo do dia, semana, mês e ano – dada a diversidade climática, distintos perfis de estrutura de consumo e diferentes fusos horários.
- **Atendimento / Acesso a Mercado:** Alguns países têm melhores condições para produzir determinados produtos por conta da disponibilidade de matérias-primas, ou ainda, do conhecimento tecnológico, que viabilizam sua atuação em determinado segmento produtivo. Por outro lado, esses países podem não apresentar um mercado consumidor, o que viria a impossibilitar o aproveitamento de seus recursos naturais. A integração energética pode favorecer a formação de um mercado integrado, fortalecendo a economia de ambos os países.
- **Modicidade de Preços:** As interconexões gasíferas e elétricas podem proporcionar economia de escala e ganho de eficiência no sistema, por meio da otimização operacional das condições de oferta e demanda dos distintos países. Dessa maneira, ganhos de produtividade decorrente do crescimento do mercado consumidor podem contribuir não somente para a modicidade tarifária, como também para a redução dos custos e dos preços da energia.
- **Benefícios Socioambientais:** A integração energética pode gerar benefícios socioambientais para as populações. Um exemplo é o projeto de *swap* de energia entre Paraguai, Argentina e Chile. O Chile utiliza energia predominantemente termelétrica e o projeto propõe o envio de cerca de 200 MW de geração hidrelétrica de forma indireta do Paraguai ao Chile, através da Argentina (via usina binacional Yacyretá). A redução de emissão de CO₂ em função da redução de geração termelétrica no Chile é um ponto positivo do projeto e beneficia a região.
- **Sinergias com outros projetos estratégicos:** Por projeto estratégico deve-se entender aqueles em que os países envolvidos utilizam-se de suas respectivas vantagens comparativas conjuntamente em prol de ganhos só possíveis através da colaboração mútua. Projetos de tal porte envolvem não apenas pactos entre nações distintas como também setores diversos, não ficando, portanto, restritos a benefícios de integração energética.

Adicionalmente, cabe destacar que projetos de integração energética podem gerar externalidades benéficas como, por exemplo, vantagens logísticas e não necessariamente energéticas, mas associadas aos projetos (hidrovias, infovias, etc).

3. INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

3.1 ENERGIA ELÉTRICA

Em que pese o tamanho da América do Sul, a distribuição geográfica dos centros de carga e de geração, e a abundância de fontes de energia distribuídas pela região, pode-se afirmar que o continente possui experiência e relativo sucesso em sua integração. Na tabela abaixo se resume a experiência de integração na América do Sul e também as perspectivas dos órgãos planejadores quanto às possibilidades de integração.

Tabela 1: Interligações entre os países da América do Sul.

América do Sul	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	EQU	GUI	GFR	PAR	PER	SUR	URU	VEN
ARG													
BOL	S/C												
BRA	T	S/C											
CHI	T	S/C											
COL			S/C										
EQU					T								
GUI			S/C										
GFR			S/C										
PAR	G/T	S/C	G/T										
PER		S/C	S/C	S/C	S/C	T							
SUR			S/C				S/C	S/C					
URU	G/T		T										
VEN			T		T		S/C						

G – Geração compartilhada.

T – Interconexão por linha de transmissão.

S/C – Países fronteiriços sem conexão.

Em destaque, países com estudos/projetos de integração referenciados em seus Planos Nacionais de Energia.

Em vazio, países não fronteiriços.

Dentre os principais projetos existentes, destacam-se as usinas binacionais de Itaipu (Brasil – Paraguai), com 14.000 MW, Yaciretá, de 3.200 MW (Argentina-Paraguai), Salto Grande, de 1.980 MW (Argentina-Uruguai) e as conexões elétricas no cone sul e entre os países andinos.

3.1.1 PERSPECTIVAS DE INTEGRAÇÃO ELETROENERGÉTICA

A integração eletroenergética pode-se dar por dois caminhos: aproveitamentos binacionais, construídos de forma comum ou mesmo livremente financiados, porém com comercialização para os usuários finais bem definidas; ou por exportação-importação via conexão entre os sistemas elétricos, com consequente necessidade de coordenação operativa mútua, harmonização regulatória, normas técnicas comuns, compromissos contratuais a cumprir e mecanismos de solução de controvérsias. O presente trabalho examinou os planos de expansão dos países da América do Sul para o setor elétrico e identificou rica fonte de opções de integração.

3.1.1.1 NOVOS EMPREENDIMENTOS BINACIONAIS

Os países sul-americanos ainda possuem um conjunto considerável de projetos de geração binacionais como opção de expansão, apresentados na Tabela 2 a seguir, que podem contribuir para uma maior integração energética entre os países da América do Sul.

Tabela 2 – Projetos binacionais hidrelétricos relacionados como opções de expansão do parque gerador

Usina Binacional	Potência (MW)	Rio	País Fronteiriço	País Fronteiriço	Horizonte de Implantação	Observações
Aña Cuá	270	Paraná	Paraguai	Argentina	2025 ¹	Motorização do braço direito.
Ampliação de Yaciretá	465	Paraná	Paraguai	Argentina	2025 ²	Aumento no número de unidades.
Corpus Christi	2.880	Paraná	Paraguai	Argentina		Usina inventariada pela COMIP ³ .
Itatí - Itacora	2.000	Paraná	Paraguai	Argentina	-	Contratação ⁴ dos estudos de viabilidade programados para 2018.
Carchoeira	20	Apa	Paraguai	Brasil	-	Projeto sem perspectiva de desenvolvimento.
Garabi ⁵	1.150	Uruguai	Argentina	Brasil	-	Os estudos de viabilidade parcialmente executados. Atualmente busca-se a retomada destes estudos.
Panambi ⁵	1.050					
Guajará-mirim	3.000	Mamoré	Bolívia	Brasil	-	Inventário Binacional em elaboração.
TOTAL	10.835					

1 Escenarios Energéticos 2030. Dirección Nacional de Escenarios y Evaluación de Proyectos. Argentina. 2017

2 Idem.

3 <http://www.comip.org.ar/corpus/>, consultado em 11/10/2018

4 <http://www.comip.org.ar/itati-itacora/>, consultado em 10/07/2018.

5 Inventário do rio Uruguai em seu trecho binacional aprovado por Portaria MME Nº 610/2012.

3.1.1.2 EXPORTAÇÃO/IMPORTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Além dos projetos binacionais, é possível elencar um conjunto de empreendimentos de geração e de interconexões elétricas que poderiam se viabilizar mediante importação/exportação entre os interessados. Alguns países se veem como demandantes de energia, outros como ofertantes e outros como membros de uma relação comercial. A seguir apresenta o conjunto desses potenciais projetos.

Tabela 3 – Projetos de exportação e importação de energia e conexões internacionais

Projeto	Potência (MW)	País	País	Horizonte	Observações
Complexo Hidrelétrico na vertente Atlântica peruana	7.000	PER	BRA/CHI	-	Necessários investimentos em conexão.
Complexos Hidrotérmico ⁶	2.670-3870	BOL	BRA/ARG/CHI	2025	Necessários investimentos em conexão.
Upper e Middle Mazaruni	4.500	GUI	BRA/GUI/SUR/GFR/VEN	-	Necessários investimentos em conexão.
Arco Norte	1.500-3.000	BRA/GUI/SUR/GFR		2021-2035 ⁷	Necessários investimentos em conexão.
Interconexão ⁸	Em estudos	ARG	CHI	Em estudos	-
Interconexão ⁹	200	CHI	PER	Em estudos ¹⁰	Estudos indicam que uma linha com capacidade de até 200 MW traria ganhos econômicos mútuos.

3.1.2 Desenhos de mercado.

A maior parte dos estudos sobre integração de redes elétricas ignora a questão de como transformar uma visão de engenharia em uma realidade de mercado. Deve-se, portanto, levantar questões relativas ao desenho de mercado da integração. Elenca-se que a teoria de integração de mercados traz as perguntas i) consolidação ou coordenação?; ii) como alocar capacidade de interligação?; e iii) quais mercados/serviços integrar? Por fim, enumeram-se pontos específicos a serem tratados.

Atualmente, o Brasil possui diferentes tipos de arranjos e acordos com os países com os quais tem interligação e podemos dividi-los em três grupos: Venezuela, que tem um acordo específico para atender um sistema isolado no Brasil; Itaipu, que representa um modelo de projeto binacional com remuneração própria; e as conexões com Uruguai e Argentina. Além do fato das interligações internacionais serem abordadas caso a caso, sem um tratamento uniforme, a Portaria MME 372/2017, que atualmente regula a integração com Argentina e Uruguai, o faz em caráter extraordinário e temporário. O setor elétrico carece, portanto, de uma solução definitiva para incorporar o intercâmbio de energia que já ocorre hoje e possibilitar um aumento desse intercâmbio.

O estudo *Seamless Power Markets* (IEA, 2014), identifica duas formas principais de integração de mercados: consolidação e coordenação. Consolidação é a fusão dos mercados sob um único operador e um desenho de mercado padrão, por exemplo o PJM ou o MISO, nos Estados Unidos. A consolidação é um instrumento muito eficiente para otimizar o uso da infraestrutura escassa de transmissão. Mas mesmo quando a consolidação é impossível ou geograficamente limitada, os operadores de sistemas vizinhos podem, mesmo assim, se coordenar. Coordenação é, portanto, a otimização e harmonização de fluxos transfronteiriços de modo a aumentar a eficiência no uso da infraestrutura de transmissão, mas mantendo operadores independentes. A Figura abaixo ilustra as duas opções de forma complementar.

⁶ Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia – 2025.

⁷ Guyana Power & Light Inc. Development and Expansion Programme 2016 – 2020.

⁸ www.caf.com

⁹ Technical Support to Peru/Chile Peru-Chile Interconnector: Planning Analysis Study (2015) Deloitte Financial Advisory Services LLP e Black & Veatch Special Projects Corp. ("Black & Veatch).

¹⁰

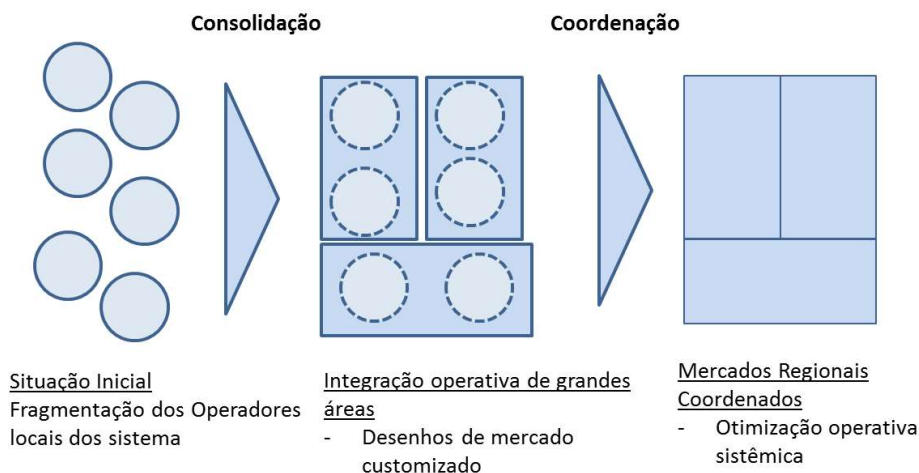


Figura 1 – Formas de integração entre submercados.

A experiência internacional oferece algumas opções para o acesso de terceiros à infraestrutura de interligação, uma vez que é decidido conceder acesso. A primeira seria por ordem de chegada, ou "*first-come-first-served*", no qual o acesso é concedido de acordo com a demanda dos agentes. Esse instrumento funciona bem se há capacidade excedente, mas caso ela seja escassa, ela pode ser usada para estabelecer poder de mercado e não oferece nenhum sinal de eficiência. A segunda opção seria a alocação explícita, ou leilões explícitos, separados do mercado de energia, para usar essa capacidade. Esse mecanismo introduz um elemento de eficiência na alocação de um bem escasso. A terceira opção seria a alocação implícita, ou leilões implícitos, o que também é conhecido como *market coupling*. O *market coupling* envolve utilizar o resultado dos mercados de energia dos dois países, os *day ahead markets*, para alocar toda a capacidade de intercâmbio disponível da forma mais eficiente possível.

Um dos pilares da introdução de competição em indústrias de rede, como o setor elétrico, é dar acesso de terceiros à rede, nesse caso à infraestrutura de transmissão, para que os agentes além do incumbente possam acessar o mercado. No Brasil, os agentes conectados ao SIN têm acesso a todo o sistema de transmissão. No entanto, não está claro como e se esse acesso ocorre no caso da infraestrutura de interligação internacional. Se um dos principais argumentos para a integração regional é a maior eficiência na operação, especialmente no contexto de crescente geração renovável variável, é importante que a alocação de capacidade de interligação também se baseie nesse princípio.

Concluída a breve explicação teórica da integração de mercados, levantamos a seguir alguns pontos específicos do caso brasileiro a serem endereçados no debate sobre integração.

- Lastro de comercialização;
- Precificação horária;
- Desenho de mercado dos países vizinhos;
- Tratados de comércio;
- Compatibilização do protocolo de operação dos sistemas elétricos.

3.1.3 Resumo da Integração Elétrica

A integração energética alcançará maior progresso à medida que os agentes, todos eles, comercializadores, exportadores, importadores, indústrias, empresas de geração e transmissão, reguladores, operadores, passarem a harmonizar o fluxo energético para cada sistema nacional dentro de um arcabouço comum capaz de prover aos participantes ganhos que não seriam obtidos caso mantivessem seus sistemas isolados, cabendo aos planejadores identificar e disponibilizar aos formuladores de Política Energética as possibilidades.

3.2 Gás Natural

O meio mais comum de concretizar a integração energética no quesito gás natural na América do Sul é através de gasodutos internacionais. Terminais de GNL também podem ser considerados alternativas.

A principal motivação quanto a integração energética entre os países é a relação entre a oferta e demanda nacional de cada país. De posse de um elevado potencial de oferta de gás natural, países como a Bolívia e, futuramente, a Argentina, com balanços favoráveis desse combustível, tendem a viabilizar formas de integração com os países vizinhos de forma a potencializar o aproveitamento de seus recursos. Dessa forma, tendo em vista estudos que apontam para um potencial relevante de recursos convencionais e não convencionais na América do Sul, novos gasodutos para diferentes países poderão vir a se tornar viáveis no longo prazo, inclusive para o Brasil.

Além disso, os desenhos de mercado vigentes na indústria de gás natural de cada país podem vir a favorecer ou desincentivar esta integração. As regras de contratação de capacidade nos gasodutos, por exemplo, podem permitir o acesso de mais agentes à infraestrutura de transporte. Já o acesso de terceiros a UPGNs e a terminais de GNL pode otimizar o uso destas instalações, maximizando sua ocupação e, portanto, diminuindo os custos unitários dos serviços de processamento e regaseificação.

3.2.1 Panorama

Atualmente, os países da América do Sul que movimentam gás natural entre si através de gasodutos são Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Uruguai e Venezuela. Na maioria dos casos, as relações estão baseadas em acordos bilaterais. Com a descoberta de novos recursos energéticos, como o Pré-Sal brasileiro e das reservas de gás natural peruano, novas alternativas de projetos vêm sendo rediscutidas e propostas a fim de equacionar e garantir o suprimento energético no continente. Na Erro: Origem da referência não encontrada são apresentados os gasodutos internacionais atualmente em operação na América do Sul.

3.2.2 Experiências Nacionais

Em 1938, o Brasil assinou o Tratado Sobre a Saída e o Aproveitamento do Petróleo Boliviano, que incluía diversas atividades conjuntas entre o Brasil e Bolívia. Com base neste Tratado, foram realizadas várias atividades cooperativas entre os países, e em 1992 foi firmado o primeiro contrato de compra de gás natural boliviano pelo Brasil, que incluía volumes de 8 a 16 milhões de m³/d, contrato que foi renovado e ampliado gradativamente até os dias atuais.

Já em relação à Argentina, em 1985 foi assinada a Declaração de Iguaçu, onde o Brasil se comprometia a estabelecer uma estratégia de desenvolvimento conjunta com esse país. Desta forma, foi formada a Comissão Mista Binacional de Alto Nível para acelerar o processo de integração bilateral.

O Brasil possui três gasodutos internacionais em operação: Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL), Lateral Cuiabá e Uruguiana Porto Alegre Trecho I. O GASBOL é o principal gasoduto de importação de gás natural do país. Já o Gasoduto Lateral Cuiabá tem a finalidade de abastecer a UTE Cuiabá (ou UTE Mário Covas), que hoje vem operando de forma sazonal, com gás natural proveniente da Bolívia. Quanto ao Gasoduto Uruguiana Porto Alegre Trecho I, trata-se de um dos três trechos do gasoduto que pretendia conectar a Argentina na província de Corrientes a Porto Alegre no Rio Grande do Sul.

3.2.3 Experiências na América do Sul

Além dos gasodutos internacionais que conectam o Brasil aos seus vizinhos, existem na América do Sul alguns outros que já permitem uma maior integração entre os países. O principal país que centraliza esses gasodutos é a Argentina. O país possui conexões, além do Brasil, com a Bolívia, Chile e Uruguai. A conexão da Argentina com a Bolívia tem sido uma das principais formas de importar gás natural pela Argentina. As conexões com o Chile ocorrem através dos gasodutos Norandino e Cuenca Noroeste na região Norte, GasAndes e Del Pacífico na região Central, e três gasodutos Methanex no extremo Sul. Sendo assim, a Argentina recebe gás seco via gasodutos Norandino e GasAndes dos terminais de GNL chilenos e envia gás úmido para as UPGNs no Sul do Chile por meio dos demais. Embora hoje operem como forma de importação principalmente no período do inverno no Hemisfério Sul, os mais importantes dutos que conectam os países (Norandino e GasAndes) foram

concebidos anteriormente para exportação de gás natural para o Chile, e tiveram o fluxo revertido após a quebra de contrato de fornecimento nos anos 2000.

A Argentina possui dois gasodutos de interligação com o Uruguai: Colón-Paysandú e o Gasoduto Cruz Del Sur, que interliga Punta Lara (ARG) a Montevideo (URU). Embora em volumes relativamente pequenos (cerca de 200 mil m³/d), a importação de gás natural da Argentina é a principal fonte do insumo no Uruguai atualmente.

No extremo Norte da América do Sul outros dois países também possuem um gasoduto que os conecta. É o caso do primeiro trecho do gasoduto Trans-Caribenho (ou Antonio Ricaurte), que liga a Colômbia à Venezuela.

3.2.4 Perspectivas

As perspectivas de integração energética em relação ao gás natural no longo prazo estão atreladas ao potencial de recursos dos países sul-americanos. No entanto, a importação destes recursos adicionais irá requerer a expansão da malha de gasodutos de transporte tanto no território nacional, até a fronteira, quanto nos países vizinhos em questão, até as bacias sedimentares onde o gás natural será prospectado e processado. Além disso, a disponibilidade de tais volumes está condicionada à realização de acordos comerciais e passa pela decisão de cada país em relação à gestão de seus recursos.

Por fim, mas não menos importante, a efetivação dessas importações adicionais dependerá da competitividade do gás natural e da magnitude do mercado a ser atendido, visto que a perspectiva de oferta nacional também é significativa.

Uma opção razoável no horizonte do estudo seria a interligação das malhas brasileira e argentina via Região Sul do Brasil, criando a implantação de um sistema de transporte de gás que perpassaria Bolívia e Argentina.

Outra opção seria a Integração via Terminais de GNL que, embora tenha incertezas sejam maiores, em função de não haver ainda estudos mais aprofundados e/ou resultados concretos, e as estimativas de volume sejam menores, Uruguai e Paraguai também apresentariam vantagens locais para o atendimento da Região Sul do Brasil. Para projetos de interligação com países vizinhos, via Região Norte do Brasil, a questão logística é mais complexa, dados os desafios construtivos e de competitividade para os projetos. Esses seriam os casos de interligações da malha Peruana (via Acre) e da malha Venezuelana (via Estados do Arco Norte) com o território brasileiro. Entretanto, o gás natural destes mesmos países (Peru e Venezuela) poderia também ser importado por meio de navios metaneiros, na forma de GNL.

4. Considerações Finais e Recomendações

Ao final dos estudos desenvolvidos para o PNE elaborou-se uma rota de trabalho para que a Integração Energética da América do Sul seja trabalhada pelo Brasil. Essa rota passa necessariamente por:

- Envolvimento diplomático dos países para alinhamento de objetivos;
- Modelagem integrada do setor elétrico dos países para prover estimativas de custos e benefícios econômicos, ambientais, sociais e operacionais;
- Estruturação de uma base de dados de geração, transmissão, distribuição, planos e potencial de expansão, fluxos e preços.
- Estudos de desenho de mercado com foco no aproveitamento binacional ou exportação/importação de energia;
- Avaliação da viabilidade de grandes troncos de interconexão;
- Construção de infraestrutura para movimentação de gás natural entre os países, bem como a ampliação da infraestrutura existente;
- O comércio internacional de GNL e o uso das instalações de estocagem subterrânea de gás natural podem promover uma oportunidade de otimização dos fluxos de gás natural por todo o litoral da América Latina;
- A interligação por meio de gasodutos ou por terminais de GNL pode contribuir para a segurança energética para os países;
- A realização de estudos integrados de avaliação dos potenciais de demanda pode contribuir para a viabilização dos projetos de gasodutos nacionais e internacionais, principalmente em áreas ainda não atendidas pela infraestrutura existente de gás natural;

5. Referências

1. BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. Paredes, Juan Roberto. **La red del futuro: desarrollo de una red eléctrica limpia y sostenible para América Latina**. Monografía del BID; 565. Washington: Puntos aparte, 2017. Disponível em: <https://publications.iadb.org/handle/11319/8682>. Acesso em 13 julho 2018.
2. CASTRO, N.J.; ROSENAL, R.; GOMES, V.J.F. **A Integração do Setor Elétrico na América do Sul** : Características e Benefícios. Textos de Discussão do Setor Elétrico, n. 10. Rio de Janeiro: GESEL/UFRJ, 2009. Disponível em: <<http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/tdse/TDSE10.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2014.
3. CASTRO, N.J.; ROSENAL, R. (Org.). **Integração e segurança elétrica na América Latina**. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2016. 255p. Disponível em: <www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/IFES/BV/castro169.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.
4. CIER/CAF (2012). **Nuevas Oportunidades de Interconexion Eléctrica en América Latina**. Bogotá: CAF, 2012. Disponível em: <<http://publicaciones.caf.com/media/18406/oportunidades-interconexion-electrica-america-latina.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2014.
5. EPE. **Integração Energética na América do Sul** : Aspectos conceituais e perspectivas. Draft de NT da Série Estudos de Energia. Rio de Janeiro: EPE, 2014.
6. IEA. **World Energy Outlook 2014**. Paris: OECD/IEA, 2014.
7. IEA – International Energy Agency. Baritaud, M. e Volk, D. **Seamless power markets: Regional integration of electricity markets of IEA member countries**. Paris: OCDE/IEA, 2014. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/SEAMLESSPOWERMARKETS.pdf>>. Acesso em 13 julho 2018.
8. MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. Paraguay. 2013. Disponível em: <http://www.mre.gov.py/>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
9. MME. Perspectivas de Integração Elétrica com os Países Vizinhos. In Foro de Integración Energética Regional 2006 (FIER).
10. OLADE. **Paraguay**. 2011. Disponível em: <<http://www.olade.org/es/quienes-somos/paises-miembros/paraguay>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
11. RAINERI, Ricardo. **Integração Energética na América do Sul: Experiências, Possíveis Benefícios, Riscos e Desafios**. In: CASTRO, N. J.; ROSENAL, R. (Org.), Integração e segurança elétrica na América Latina. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2016. p. 216-254.
12. UNASUR-OLADE. **UNASUR: Un Espacio que Consolida la Integración Energética**. Quito: OLADE, 2012. Disponível em: <<http://www.olade.org/publicaciones/unasur-un-espacio-que-consolida-la-integracion-energetica/>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
13. U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Mineral Commodity Summaries. U.S. Department of the Interior. Virgínia: USGS, 2013. Disponível em: <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2013/mcs2013.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
14. APEC [Asia-Pacific Economic Cooperation]. APEC Unconventional Natural Gas Census. APEC Energy Working Group. January 2013.
15. CEDIGAZ. Gas Storage in Europe, recent developments and outlook to 2030. Apresentação ao 8th annual Gas Storage and Transmissions Conference, em 19 de junho de 2014.
16. COSIPLAN [Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento de UNASUR]. Disponível em: <<http://www.iirsa.org/>>. Acesso em julho de 2018.
17. EIA/ARI [Energy Information Administration/Advanced Resources International, Inc]. EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment. June 2013.
18. EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. Panorama da Indústria de Gás Natural na Bolívia. Março, 2017.
19. HALLACK, M., VAZQUEZ, M., (2013). Integração Energética e resolução de conflitos na utilização de gasodutos sul-americanos. Blog Infopetro, Grupo Economia da Energia, IE/UFRJ.
20. OXFORD - Oxford Institute for Energy Studies, (2016). Unconventional Gas in Argentina – Will it become a game changer?
21. USGS [United States Geological Survey], 2000. USGS World Energy Assessment. Central and South America – Region 6.

6. DADOS BIOGRÁFICOS

	<p>BIANCA NUNES DE OLIVEIRA(1) Analista da Empresa de Pesquisa Energética.</p>
	<p>Maria Cecilia P. de Araujo - Formada em Economia pela UFRJ, com mestrado em Regulação do Setor Elétrico pela Universidade Pontifícia Comillas, na Espanha, e em Economia Matemática pela Universidade Paris XI. Na EPE desde 2013, já atuou em diversas áreas e atualmente desenvolve trabalhos sobre geração termelétrica, transição energética e desenho de mercado.</p>
	<p>RONALDO ANTONIO DE SOUZA(1) - Graduado em Engenharia Elétrica pela UFRJ Trabalha na Diretoria de Estudos de Energia Elétrica da EPE há 11 anos, como Analista de Pesquisa Energética. Tendo exercido atividade profissional anteriormente no Departamento de Planejamento Energético da empresa Furnas Centrais Elétricas.</p>
	<p>RENATA NOGUEIRA FRANCISCO DE CARVALHO(1); Engenheira Eletricista, UFRJ (2006). Mestre em Engenharia Elétrica (COPPE/UFRJ). Ingressou na Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2007 e atualmente exerce o cargo de consultora técnica.</p>
	<p>LUIZ PAULO BARBOSA DA SILVA Engenheiro Eletricista, com ênfase em Eletrônica, USP (2010). Trabalha como Analista de Pesquisa Energética da EPE na área de Gás Natural desde 2013</p>
	<p>GABRIEL DE FIGUEIREDO DA COSTA Engenheiro Químico, UFRJ (2012). Mestrando em Planejamento Energético pelo Programa de Planejamento Energético da COPPE-UFRJ. Trabalha na área de Gás Natural da EPE desde 2013 e como Consultor Técnico desde 2016.</p>
	<p>MARCOS VINICIUS G. DA SILVA FARINHA(1); Engenheiro Eletricista, UFRJ (2008). Especialização em Planejamento Energético, COPPE-UFRJ (2012). M.Sc. em Engenharia Elétrica, COPPE-UFRJ (2013). Consultor Técnico da EPE desde 2014.</p>
	<p>DIEGO PINHEIRO DE ALMEIDA - Engenheiro Eletricista, UFC (2007). Especialista em Engenharia elétrica UERJ (2012). Mestrando em Políticas Públicas pelo Instituto de Economia da UFRJ. Analista de Pesquisa Energética da EPE desde 2007.</p>