

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**AS OPORTUNIDADES E DESAFIOS DA
INTEGRAÇÃO ELÉTRICA NA AMÉRICA DO SUL**

EDUARDO MATTOS FERNANDES
matrícula nº: 110052335

ORIENTADOR: Prof. Nivalde José de Castro

ABRIL 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

AS OPORTUNIDADES E DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO ELÉTRICA NA AMÉRICA DO SUL

EDUARDO MATTOS FERNANDES
matrícula nº: 110052335

ABRIL 2016

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor.

RESUMO

A energia elétrica é um bem fundamental para toda economia do planeta. Os países que têm excedente deste recurso podem usufruir de importantes ganhos monetários através da exportação para seus vizinhos que não estejam na mesma situação.

A América do Sul, por sua vez, é uma região com uma matriz elétrica predominantemente hidrelétrica e limpa, quando comparada aos outros continentes, podendo, com uma integração elétrica feita de um modo mais eficiente melhorar a segurança e a qualidade do abastecimento e até diminuir o nível de pobreza da população. No entanto, o caminho visando uma maior integração apresenta importantes barreiras que deverão ser superadas pelos governantes dos países se desejarem levar tal planejamento de política energética à frente.

Foi realizada uma revisão da bibliografia especializada, juntamente com a base de dados de duas das principais instituições que trabalham com o tema (CIER e OLADE), e uma revisão teórica sobre a integração econômica e elétrica.

É importante frisar que embora a integração elétrica seja incipiente quando vista em sentido de mercados, é possível identificar cases de sucesso na ótica de compartilhamento de potencial hidrelétrico entre países, como por exemplo, a Itaipu Binacional.

A matriz do subcontinente foi investigada através de dados de potencial das bacias hidrográficas e capacidade instalada por tipo de fonte e o nível atual das trocas entre os países foi analisado por meio de dados de exportação/importação do bem na América do Sul. Por fim, foram apresentados os benefícios que os países poderão usufruir e os desafios que os governantes deverão enfrentar se quiserem avançar nas políticas de integração elétrica.

Apesar de importantes dificuldades de diferentes naturezas, tais como políticas, regulatórias, institucionais e financeiras, a conclusão é que os governantes dos países da América do Sul devem ter a integração energética como prioridade nas suas respectivas políticas de governo, já que os benefícios que poderão aproveitar, fruto das importantes

vantagens naturais que a região disponibiliza, serão de grande importância para o desenvolvimento de suas economias.

Palavras chave: Integração elétrica, comércio de energia, usinas hidrelétricas, energias renováveis não convencionais.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1 – MARCOS CONCEITUAIS E INSTITUCIONAIS DA INTEGRAÇÃO.....	10
1.1– PRINCIPAIS CONCEITOS DE INTEGRAÇÃO.....	10
1.1.1 <i>Fundamentação Teórica</i>	10
1.1.2 <i>Base Técnica</i>	12
1.2- INICIATIVAS INSTITUCIONAIS DE INTEGRAÇÃO ELÉTRICA NA AMÉRICA DO SUL	14
1.2.1 <i>Comissão de Integração Energética Regional - CIER</i>	15
1.2.2 <i>Organização Latino-Americana de Energia – OLADE</i>	18
1.2.3 <i>Comunidade Andina – CAN</i>	20
1.2.4 <i>Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Sul-americana – IIRSA</i>	22
1.2.5 <i>União das Nações Sul-Americanas – UNASUL</i>	24
CAPÍTULO 2 – CARACTERÍSTICAS DA MATRIZ ENERGÉTICA E RELAÇÕES COMERCIAIS DOS PAÍSES DA REGIÃO.....	27
2.1 - PROJETOS DE INTEGRAÇÃO.....	27
2.2 - BASE FÍSICA ENERGÉTICA	28
2.2.1 <i>Potencial Hidrelétrico</i>	29
2.2.2 <i>Reservas Provasdas de Gás Natural</i>	31
2.2.3 <i>Energias Renováveis Não Convencionais</i>	33
2.2.4 <i>Capacidade Instalada por Tipo de Fonte na Região</i>	34
2.3 - COMÉRCIO DE ENERGIA ELÉTRICA ENTRE OS PAÍSES.....	37
CAPÍTULO 03 – BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA.....	40
3.1 - BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA.....	40
3.2 - DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS	45
CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

INTRODUÇÃO

A energia elétrica é um recurso fundamental para o crescimento econômico de qualquer país do mundo. Importantes setores da economia são intensivos em energia, estimulando o aumento da sua produção e, por conseguinte, do PIB do país diretamente relacionado com o aumento da oferta deste bem.

Os países da América do Sul, economias subdesenvolvidas, necessitam bastante destes recursos para seu desenvolvimento econômico. A região apresenta uma matriz limpa, predominantemente hidrelétrica, tendo uma importante vantagem natural em relação aos outros continentes, que é a baixa emissão dos gases do efeito estufa, como o gás carbônico, resultantes dos processos de geração de energia que utilizam as fontes fósseis como combustíveis. Além do ponto de vista econômico, uma melhor integração da energia elétrica produzida na América do Sul seria de extrema importância, pois garantiria a segurança e a qualidade do abastecimento deste bem a todos, além de preços baixos que ajudem a universalizar o consumo.

Na América do Sul, a integração teve início nas décadas de 1970 e 80 concentrando-se em projetos binacionais hidrelétricos como Itaipu, Salto Grande e Yacyretá, passando por linhas de transmissão entre países vizinhos. A região busca se integrar através de tratados entre países fronteiriços que buscam maximizar a produção e o comércio de energia elétrica entre os Estados.

O objetivo geral do presente trabalho é identificar e analisar os benefícios que a integração energética poderá trazer para os países da América do Sul, além de mostrar quais são os principais desafios que deverão ser enfrentados.

O trabalho está dividido em três partes, mais a presente introdução e as conclusões finais. No 1º capítulo, tendo como base uma revisão bibliográfica, será feita uma breve revisão histórica da evolução do tema integração entre os principais economistas. Depois, será feita uma análise do conceito de integração de infraestrutura, que servirá como ponte para a discussão da conceituação de integração energética, sendo importante destacar que não existe uma definição única deste importante conceito.

Na segunda parte do primeiro capítulo, o foco será a apresentação das principais instituições latino-americanas que discutem o tema integração. A Comissão de Integração Regional (CIER) e a Organização Latino-Americana de Energia (OLADE), que surgem nas décadas de 1960 e 1970 tiveram uma forte importância nos primórdios das discussões sobre o tema, promovendo encontros entre os governantes e as principais empresas do setor elétrico de seus países membros, além de desenvolver importantes e abrangentes estudos, que ajudaram bastante no entendimento da situação energética da região, abrindo caminho para que projetos futuros de integração pudessem ser realizados. A Comunidade Andina das Nações (CAN), que engloba um número menor de países da região, mas que tem auxiliado nos estudos de integração elétrica entre seus membros, também será apresentada. Por fim, serão apresentadas a Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Sul-americana (IIRSA) e a União das Nações Sul-americanas (UNASUL), ambas fundadas nos anos 2000. A importância destas novas instituições para a integração energética se dá no acesso ao financiamento aos projetos, já que tem a participação de membros de bancos e fundos internacionais como o BID e o CAF, algo fundamental em projetos altamente intensivos em capital como são os de integração energética.

No segundo capítulo, em sua primeira parte, será realizada uma revisão histórica dos principais projetos de integração realizados entre os países da América do Sul, culminando com as usinas hidrelétricas binacionais construídas na região: Itaipu, entre Brasil e Paraguai, Salto Grande, entre Argentina e Uruguai e Yacyretá, entre Argentina e Paraguai. Na segunda parte, utilizando a base de dados da CIER e da OLADE, será feita uma análise da base física energética da região, sendo discutidos pontos importantes como o potencial hidrelétrico dos países da América do Sul, reservas provadas de gás natural, que é o combustível menos poluente e bastante utilizado como combustíveis nas usinas termelétricas e a situação atual das energias renováveis. Por fim, serão analisados os dados de exportação e importação de energia elétrica entre os países da região, buscando mostrar os pontos nos quais o intercâmbio de energia é mais forte e determinar o atual nível de integração elétrica da América do Sul.

No terceiro e último capítulo, serão analisados os principais benefícios e desafios que a integração energética pode proporcionar. Tanto as questões como segurança energética e preservação ambiental quanto às barreiras à integração que deverão ser superadas para que os benefícios apresentados na seção anterior possam ser usufruídos pelos países da América do Sul serão tratados. Por fim, as questões políticas como

desavenças históricas entre governos vizinho da região e questões institucionais, como a determinação de um organismo internacional que servirá como regulador para o comércio de energia elétrica entre os países da América do Sul serão apresentadas e debatidas.

Na conclusão, observa-se que a integração energética da América do Sul vista em nível de mercados ainda se encontra em um nível incipiente, sendo na sua maioria, centrais hidrelétricas e linhas de transmissão que são compartilhadas por não mais do que dois países, mostrando que, apesar dos grandes desafios a serem enfrentados, tal processo deve ser visto como pauta prioritária entre os países do subcontinente, já que os benefícios advindos das vantagens naturais apresentadas na América do Sul são fundamentais para o desenvolvimento das economias da região.

CAPÍTULO 1 – MARCOS CONCEITUAIS E INSTITUCIONAIS DA INTEGRAÇÃO

Neste capítulo, será analisado o conceito de integração econômica e será realizada uma breve revisão histórica da evolução do termo ao longo dos séculos entre os principais economistas. Na primeira parte, serão apresentadas algumas das definições de integração energética, mostrando as diferenças e semelhanças, buscando encontrar aquela que mais se aproxime da realidade dos países da América do Sul.

Na segunda parte, serão apresentadas as principais instituições do continente sul-americano que trabalham com o tema, mostrando sua contribuição para o enriquecimento das discussões, seja como local de debate entre os diferentes atores internacionais, seja como formuladores de projetos de integração entre os países da região.

1.1– Principais Conceitos de Integração

Nesta parte, será feita uma breve trajetória histórica do conceito de integração econômica. Será analisado o conceito de integração de infraestrutura, tema relevante em função de sua proximidade com a provisão de serviços básicos que é o caso da energia elétrica. Por fim, serão analisadas algumas visões do conceito de integração energética que não apresenta, na literatura, uma definição considerada única, mostrando algumas vertentes e divergências.

1.1.1 Fundamentação Teórica

O tema integração econômica está presente há bastante tempo. Existe a definição da Cepal (Comissão Econômica para América Latina e Caribe) de regionalismo desenvolvimentista, que foi criada nas décadas de 1950 e 1960, através das ideias do pensador Raúl Prebisch, que foi influenciado por Friedrich List. O alemão, segundo Teixeira (2012), foi quem assentou as bases do que seria chamado de regionalismo desenvolvimentista. List via a integração regional como uma estratégia para a promoção do desenvolvimento econômico nos países em condições de desvantagem em relação aos países em etapa mais avançada de desenvolvimento capitalista. Assim, a CEPAL acredita

que a integração deveria assumir formas de um regionalismo desenvolvimentista, que se daria em oposição a um regionalismo liberal. No entanto, os primórdios dos conceitos de integração aparecem a partir da ideia do regionalismo liberal, que servirá como ponto de partida para a análise a seguir.

O regionalismo liberal tem suas bases na doutrina clássica de comércio internacional. Adam Smith, em seu livro *Riqueza das Nações* de 1776, fez as primeiras referências aos benefícios de explorar de forma sistemática o intercâmbio de bens entre países. Em sua teoria, denominada Vantagens Absolutas, o fator trabalho é o ponto principal. Para Smith, cada país deveria se especializar na produção dos bens nos quais tem uma produção mais eficiente e importar outros bens.

David Ricardo, por sua vez, em 1807, em seu livro *Princípios de Economia Política e Tributação*, apresenta uma ideia diferente. Ainda partindo do fator trabalho como ponto fundamental, Ricardo desenvolveu o conceito de vantagens comparativas. Neste conceito, não há nenhum país que tenha alguma vantagem absoluta na produção de um bem em relação a outro. Partindo desta hipótese, Ricardo afirma que, caso os custos relativos das produções dos bens entre os países sejam diferentes, o intercâmbio seria possível e benéfico para os dois. Cada país produziria o bem no qual tenha menor custo relativo de produção e importaria o produto no qual seu custo relativo de produção fosse mais elevado. Nesta situação, ambos os países ganhariam. O país compra o produto a um preço menor que o custo que teria se o produzisse e vende o bem que comparativamente tem menor custo de produção.

A versão neoclássica da teoria do comércio, por sua vez, desenvolvida por Heckscher-Olin, em 1919 e formalizada por Samuelson em 1948, afirma que a distinta dotação de fatores de produção é a causa fundamental das diferenças nos custos comparativos dos bens e, por conseguinte, do comércio internacional. Um país no qual o fator trabalho é o mais abundante na economia tenderá a exportar bens cuja produção seja intensiva neste fator e importar produtos cuja produção seja intensiva no fator capital, por exemplo. Já um país mais industrializado e com máquinas e equipamentos mais eficientes irá produzir bens cuja produção é poupadora de mão de obra. Assim, o país vai exportar o bem que utiliza intensivamente o fator que é relativamente mais abundante na economia e importará aquele produto que utiliza o fator relativamente mais escasso em sua

produção. Tal conceituação consolidou a visão ortodoxa da teoria de comércio internacional e sua defesa da especialização.

Goitia (2014) aponta que tais autores explicam as causas do comércio internacional em função das diferenças existentes entre os países e centram na análise da oferta de bens na economia, salientando que o intercâmbio de bens entre diferentes países aumenta a oferta dos produtos comercializados em ambas as economias. Na parte seguinte, será analisado o conceito de infraestrutura e, por conseguinte, o conceito de integração elétrica.

1.1.2 Base Técnica

Na seção anterior, foi feita uma revisão histórica da integração econômica tendo como base as distintas teorias de comércio internacional. No entanto, o conceito de integração é mais amplo que o simples ato de compra e venda de bens. A integração também engloba os meios pelos quais os produtos são transportados entre os países, seja através de rodovias, ferrovias e, no caso da energia elétrica, as linhas de transmissão. Tais meios, fundamentais em qualquer tipo de comércio, representam a infraestrutura que deve existir entre os países para que a integração ocorra de forma satisfatória. Desta forma, é importante definir o conceito de infraestrutura, o que será feito a seguir.

O conceito integração de infraestrutura é muito relevante quando se trata de energia. Afinal, a integração energética é um tipo de integração de infraestrutura. Rozas e Sánchez (2004) definem infraestrutura como o conjunto de estruturas de engenharia e instalações, com uma longa vida útil, que constituem a base da produção de serviços considerados necessários para o desenvolvimento econômico. Deste modo, a infraestrutura se relaciona com a provisão de serviços básicos, que é o caso da energia elétrica. Solanes (1999) apresenta duas características dos serviços básicos que mostram sua relação forte com a infraestrutura. Tais características são a existência de economias de escala que acabam por justificar, no limite, a conformação de monopólio (no caso do setor de energia elétrica, surge o monopólio natural presente, de forma marcante, no setor de transmissão) e o fato de requererem grandes investimentos em infraestruturas de rede para poder fornecer o serviço (característica novamente marcante do setor de transmissão de energia elétrica).

Rozas e Sánchez (2004) apresentam três importantes efeitos dos investimentos em infraestrutura sobre o crescimento econômico: formação do PIB, ao contribuir como produto final através do fornecimento de serviços básicos, aumento do nível agregado do investimento na economia e, por fim, aumento da produtividade das empresas. Além disso, a infraestrutura é muito importante para conectar todo o território do país seja com a construção de estradas para o escoamento de bens e produtos entre as diferentes partes do país, seja na construção de gasodutos para o escoamento do gás natural, seja por linhas de transmissão para levar energia elétrica para localidades diferentes e remotas, auxiliando no desenvolvimento econômico do país como um todo.

Goitia (2014) afirma que os benefícios do investimento em infraestrutura a nível nacional podem ser ampliados ao nível internacional quando olhados sob a perspectiva de integração. Um país com excedente de energia elétrica pode através da construção de linhas de transmissão internacional, repassar o bem para um país vizinho que tenha déficit em seu saldo energético, por exemplo. Assim a execução de obras de infraestruturas transnacionais no marco das políticas de integração permite a internacionalização dos serviços associados. Um destes serviços é a energia, cuja integração será discutida a seguir.

Integração energética não apresenta, na literatura, uma única definição. Fraga e Vianna (2014) apresentam como definição de integração energética a constituição de uma política energética comum, por meio da unificação de mercados de energia e que exige uma mobilização política conjunta dos países envolvidos. Tal definição, entretanto, é muito distante da realidade atual da América do Sul. Na região, a maior parte da integração envolve uma pequena quantidade de países, dificilmente superior a dois e se caracteriza pela construção de linhas de transmissão e de usinas hidrelétricas binacionais, casos de Itaipu, Salto Grande e Yacyretá. Definição semelhante é apresentada por Ruiz-Caro (2006), que apresenta integração energética como um processo de interconexão estratégica das redes de energia em corredores internacionais que permitem, dentro de um marco normativo comum e serviços adequados, sua circulação ágil e eficiente dentro de um espaço de integração. No entanto, tais definições subentendem uma política energética regional unida no objetivo da formação de uma regulação continental firme que possa criar condições necessárias para o estabelecimento de um mercado elétrico comum entre os países membros. Tal sofisticação no âmbito de política energética, todavia, está muito distante da atual realidade dos países sul-americanos.

Deste modo, as definições de Nuti (2006) e Dávalos (2009), apresentadas a seguir, são mais próximas do cenário atual de integração energética no continente. Para Nuti (2006), integração energética é a integração física por meio de projetos de geração e transmissão de energia elétrica e para intercâmbio de energia. Tal definição pode ser completada com a definição de Dávalos (2009), que afirma que se trata de um processo que envolve pelo menos dois países que se direcionam a alguma atividade da indústria de energia, principalmente produção e transporte de energia, por meio de uma instalação permanente e com base num acordo específico que oriente as regras da relação entre os países. Tal definição se encaixa perfeitamente com a situação atual da integração energética da América do Sul. Basta utilizar o exemplo de uma usina hidrelétrica binacional. As usinas hidrelétricas binacionais são, por si só, uma instalação permanente de geração binacional de energia e existem sob tratados internacionais assinados por ambos os países que determinam como funcionará a relação entre os países em questões como a divisão da energia produzida e, no caso de Itaipu onde o Paraguai não consegue consumir toda a energia que tem direito, o preço de compra e venda do bem para o outro país signatário.

Na seção seguinte, serão apresentadas as principais instituições que abordam o tema da integração energética no continente.

1.2- Iniciativas Institucionais de Integração Elétrica na América do Sul

As primeiras iniciativas de integração na América do Sul aconteceram na década de 1960 com a criação da CIER (Comissão de Integração Energética Racional) em 1965. Tal organização sem fins lucrativos, sediada na capital uruguaia Montevideu, criou um fórum técnico permanente para discussão do tema integração com participação direta de profissionais das empresas do setor elétrico dos países membros. Já em 1970, é criada a Organização Latino-Americana de Energia (OLADE), cujo objetivo é realizar estudos e cooperação no setor energético, sendo formado por Ministros de Energia dos países membros. A OLADE surge através da assinatura do Convênio de Lima, em 02 de novembro de 1972 e tem sede em Quito, Equador.

Segundo Castro et al. (2012), CIER e OLADE tiveram papel importante ao criar uma rede de contatos pessoais e estabelecer critérios técnicos e acordos regionais específicos de integração energética. Tais critérios e acordos vieram a ser implantados

nos anos seguintes e eram prova do tamanho potencial do intercâmbio de fluxos de energia que poderia acontecer nos países da América do Sul.

Além da CIER e da OLADE, a Comunidade Andina das Nações (CAN), que nasce em 1969 através do Acordo de Cartagena e tem sede na capital peruana, Lima, UNASUR e IIRSA, criadas nos anos 2000, são instituições que têm papéis relevantes nos estudos atuais sobre o tema no continente. Trataremos de cada uma destas instituições a seguir.

1.2.1 Comissão de Integração Energética Regional - CIER

Foi fundada em 10 de julho de 1964, durante a realização do Congresso de Integração Elétrica Regional. A organização, sem fins lucrativos, sediada na capital uruguaia Montevideu, criou um fórum técnico permanente para discussão do tema integração com participação direta de profissionais das empresas do setor elétrico dos países membros. A Comissão começou a funcionar de forma operativa em 1965. Posteriormente, a Comissão mudou de nome, tornando-se a atual Comissão de Integração Energética Regional. O organismo possibilitou a troca de informações e conhecimentos que resultaram em uma relação mais forte entre empresas e instituições de diferentes Estados no desenvolvimento de projetos como, por exemplo, as seguintes hidrelétricas: Binacional de Itaipu (Brasil e Paraguai), Binacional de Garabí (Argentina e Brasil) e Binacional de Salto Grande (Argentina e Uruguai).

Nuti (2006) destaca o objetivo da CIER como sendo “promover e incentivar a integração dos setores elétricos regionais” (pg. 32). Além disso, CIER (2015) destaca outros objetivos da instituição que visam aumentar e fortalecer a integração entre seus países membros. Dentre tais pontos, destaca-se: promoção de utilização regional da energia elétrica com especial ênfase nos problemas ambientais, desenvolvimento de projetos com um enfoque regional, considerando a viabilidade de interconexões elétricas internacionais e maior eficácia das empresas do setor elétrico e organismos governamentais dos países membros. CIER atua diretamente com as empresas associadas através de consultores independentes.

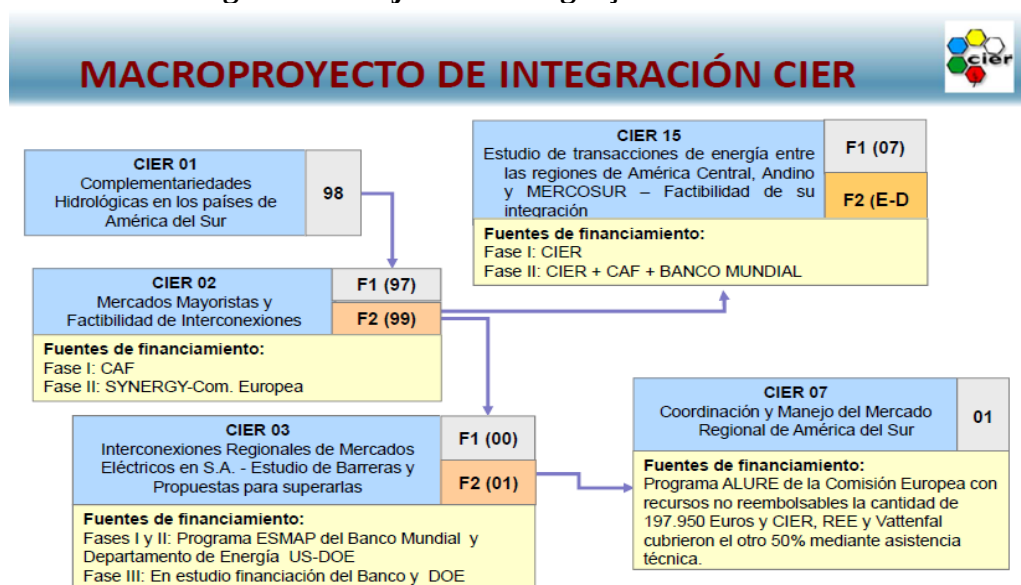
A CIER atualmente é composta por empresas e entidades do setor elétrico dos seus dez países membros, que são: Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

Quanto à sua estrutura, é composta por um comitê central que é formado por comitês nacionais representativos de cada um de seus países membros. Cada comitê nacional engloba as maiores empresas de energia do país. No Brasil, o comitê nacional foi criado em 1976, chamado BRACIER. Atualmente, continua sendo uma instituição sem fins lucrativos, com sede no Uruguai e possui, além dos dez países membros, um comitê relativo à região da América Central, Caribe e um membro associado, que é a Espanha.

Além disso, para cada uma das cinco áreas no âmbito da indústria elétrica: geração, transmissão, distribuição, comercialização e área corporativa, a instituição desenvolve um portfólio de projetos visando estimular à integração energética.

A instituição apresentou ao longo dos anos quatro grandes estudos que culminaram em importantes projetos de integração na região. Tais projetos são: CIER 01, CIER 02, CIER 07 e CIER 15.

Figura 1 – Projetos de Integração - CIER



Fonte: CIER, 2010.

O Projeto CIER 01 se intitula “Análises das complementariedades hidrológicas na América do Sul”. Foi lançado em 1995. Seu objetivo era analisar os graus de complementaridade hidrológica anual apresentados por séries fluviométricas das principais bacias hidrográficas da América do Sul, tendo em vista as interconexões dos sistemas elétricos dos distintos países do Continente. Sua metodologia era a análise

estatística sobre dados de séries hidrológicas de dez importantes bacias sul-americanas. Vélez (2005) aponta como conclusão principal do projeto: “a existência de altos graus de complementaridades hidrológicas anuais que favorecem a interconexão de diferentes sistemas elétricos regionais”. (pg. 46)

O Projeto CIER 02, intitulado “Mercados Atacadistas e Viabilidade de Interconexões”, foi dividido em duas etapas. A chamada Fase I, de 1999, buscou analisar a integração dos sistemas energéticos regionais até o longo prazo (que seria o ano de 2010, tendo em vista que o ano base era 1996), com base em informação de estruturas de oferta, demanda e custos de energia e dos aspectos geográficos e temporais. Vélez (2005), novamente, aponta importantes conclusões desta etapa do projeto nas quais se destacam a confirmação das complementaridades hidrológicas identificadas no projeto CIER 01, a identificação de um corredor energético importante entre os países da CAN (Comunidade Andina das Nações) e do MERCOSUL e a previsão de importantes benefícios que a interconexão regional traria como economias de potência, redução dos custos operativos e menor necessidade de utilização dos combustíveis fósseis.

A Fase II, em 2000, analisou os aspectos estudados na Fase I, além de estudar as oportunidades e desafios para a integração dos mercados de energia elétrica dos países da América do Sul. Vélez (2005), aponta como importantes conclusões a confirmação dos resultados e explicações dos projetos anteriores além da identificação de oportunidades de investimentos e benefícios para as empresas de transporte. Aspecto importante levantado é o fato do comércio de energia elétrica no continente ser bem restrito quando comparado às oportunidades existentes. Grandes distâncias, malhas das redes nacionais pouco desenvolvidas e não alinhamento das políticas energéticas são as causas primordiais de uma escassa integração dos países da região como um todo.

O Projeto CIER 03, nomeado como “Interconexões Regionais dos Mercados Elétricos na América do Sul”, tem como objetivo o estudo das barreiras técnicas institucionais e regulatórias. As propostas para superá-las, teve início em 1999 e foi dividido em três etapas: Fase I (concluída em junho de 1999), Fase II (concluída em abril de 2001) e Fase III, que se encontra ainda em fase de estudos. O projeto, conforme informação do braço brasileiro da CIER, a Bracier, tem como objetivo:

“a análise crítica dos aspectos técnicos, comerciais e regulatórios para a integração energética na América do Sul, com o fim de dar recomendações sobre normas, regulamentos e operações que facilitem a instituição de um

Alzamora (2006) apresenta as principais conclusões das fases já finalizadas, das quais se pode destacar: i) as normas de qualidade em geral não são homogêneas nem permitem uma avaliação econômica adequada das transferências de energia, ii) os serviços complementares não são compartilhados, iii) os sinais econômicos nem sempre incentivam o uso eficiente da potência disponível, iv) as assimetrias existentes nos setores de gás natural e eletricidade, que criam ineficiências no sistema energético e v) a falta de uma reciprocidade adequada entre os países na compra e venda de energia. Arguello (2008), por fim, apresenta como resultados a identificação dos sistemas sub-regionais da CAN e MERCOSUL e o surgimento de uma proposta para a organização e desenvolvimento de um mercado integrado em nível de América do Sul.

O Projeto CIER 07, “Projeto de uma Organização para Coordenar os Futuros Mercados Regionais de Eletricidade da América do Sul”, foi concluído em 2001. Segundo BRACIER (2012), o objetivo foi “estudar e propor, com base na experiência europeia, a solução mais apropriada para a coordenação dos mercados regionais de eletricidade na América do Sul”.

O Projeto CIER 15, por fim, se intitula “Estudo de transações de energia entre as regiões da América Central, Andina e MERCOSUL – Viabilidade de sua integração”. Tal projeto teve como objetivo analisar a níveis estratégico, técnico, comercial, regulatório e operacional a viabilidade da criação e aumento das transações de energia entre as regiões da América Central, da Comunidade Andina de Nações e do Cone Sul. Teve início em 2007. Dividiu-se em duas fases e foi finalizado em 2011.

1.2.2 Organização Latino-Americana de Energia – OLADE

Foi fundada em 02 de novembro de 1973 e tem sede em Quito, capital do Equador. Surgiu através da assinatura do Convênio de Lima. A organização surge no contexto da busca de novas relações econômicas, mais equitativas, entre os países com diferentes

¹ Disponível em: <http://bracier.org.br/projetos-e-gts/geracao/projetos/cier-03> Visualizado em 04/10/2015 às 15h55min

níveis de desenvolvimento no início dos anos 1970 e cuja abrangência engloba países da América Latina e Caribe².

A OLADE tem como missão contribuir com a integração, o desenvolvimento sustentável e a segurança energética da região, assessorando e impulsionando a cooperação e a coordenação entre seus Países Membros.³

Os países que a compõem são os seguintes: Argentina, Barbados, Belize, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Equador, Granada, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Suriname, Trinidad e Tobago, Uruguai e Venezuela.

Fraga e Vianna (2014) apresentam a estrutura da organização, que reúne ministros da pasta de energia dos países membros. Tais ministros realizam reuniões anuais juntamente com seus pares e têm a responsabilidade de formular a política geral da instituição.

Nuti (2006) destaca o objetivo da OLADE como “incentivar a cooperação e a integração, sobretudo a energética, entre os países membros” (pg. 33). Além deste objetivo principal, Nuti (2006) enumera outros objetivos da organização dentre os quais se podem destacar: fomentar o desenvolvimento de políticas energéticas como fator de integração regional e promover ações destinadas ao desenvolvimento de novas fontes de energia. Tal objetivo é importante já que o continente como um todo é autossuficiente em energias renováveis e o que impede que todos os países desfrutem de matrizes 100% limpas é a falta de uma coordenação nas políticas nacionais no setor e a falta de um setor de transporte eficazmente integrado na América do Sul.

No final dos anos 1980 e na década de 1990, a OLADE produziu instrumentos de planejamento energético, de política para o desenvolvimento de projetos e de planejamento conjunto para a América Latina. A década de 1990 foi o auge da sua produção, com a publicação dos trabalhos desenvolvidos até então. Nuti (2006) aponta a publicação de 28 títulos na década de 1990 e 11 na década anterior, como por exemplo, modelo de planejamento energético proposto para ser adotado no planejamento de todos

² Disponível em: <http://www.olade.org/olade/> Visualizado em 04/10/2015 às 17h34min

³ Disponível em: <http://www.olade.org/olade/> Visualizado em 04/10/2015 às 17h36min

os países, a partir de módulos de execução de várias fontes como hidrelétrica e térmica, além de medidas visando à preservação do meio ambiente.

1.2.3 Comunidade Andina – CAN

Foi criada em 26 de maio de 1969 através do Acordo de Cartagena. Os países signatários foram Bolívia, Colômbia, Chile, Equador e Peru. O objetivo inicial era melhorar, de forma conjunta, o nível de vida de seus habitantes mediante a integração e a cooperação econômica e social. A Venezuela se juntou em fevereiro de 1973 e o Chile se retirou em outubro de 1976, quando se chegou à composição atual do grupo. Atualmente, a sede da organização é na capital peruana, Lima.

Nuti (2006) acrescenta como objetivo a formação de um mercado comum impulsionado pelo processo de integração regional e buscar a melhoria de vida dos habitantes dos países membros.

Quanto à estrutura, conforme pode ser observado na Figura 02, a Comunidade Andina forma o Sistema Andino de Integração (SAI), formado por diferentes órgãos e instituições. A finalidade do Sistema Andino de Integração é permitir uma coordenação efetiva entre todas as organizações para aprofundar a integração andina.

Figura 2 – Estrutura CAN



Fonte: CAN, 2015.

A integração do setor elétrico na região andina está verificada na existência de interconexão entre Venezuela, Colômbia, Equador e Peru. Assim, pode-se dizer que a CAN desenvolveu uma rede importante de interconexão. Bolívia aparece como país importante por suas características próprias, pois tem possibilidades de interconexão elétrica com Argentina, Brasil, Chile e Peru.

Os países membros da CAN assinaram o Acordo de Cartagena em 2001, com o objetivo de promover a adaptação dos regimes jurídicos internos que permitam a livre comercialização, exportação, importação e acesso ao uso de redes de transmissão de energia elétrica entre os países. O acordo inclui a promoção de um marco normativo comum.

Como referencial que dá início ao projeto de interconexão regional, em 2002, a CAN determinou o Marco Geral para Integração Sub-regional de Sistemas Elétricos e Intercâmbio Comunitário de Eletricidade. Além disso, houve a criação do Comitê Andino de Organismos Normativos e Reguladores de Serviços de Eletricidade. González Silva (2007) mostra a meta para o setor elétrico como a construção de mercados integrados através do desenvolvimento de novas interconexões elétricas e a consolidação das existentes. Havia, na época, quatro grandes linhas de transmissão: Colômbia-Ecuador, Ecuador-Peru, Colômbia-Venezuela e Peru-Bolívia.

Por fim, Udaeta (2005) afirma que a criação do comitê mostra consciência na busca de regimes jurídicos que permitirão o livre acesso e regras para a comercialização e operação das interconexões internacionais.

1.2.4 Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Sul-americana – IIRSA

Surgiu com a primeira Reunião dos Presidentes da América do Sul, em setembro de 2000 em Brasília. Nuti (2006) lembra que, na época de sua concepção, a instituição, embora não seja um acordo internacional, representava uma oportunidade singular de desenvolvimento de projetos e superação de obstáculos existentes para os Estados do continente sul-americano.

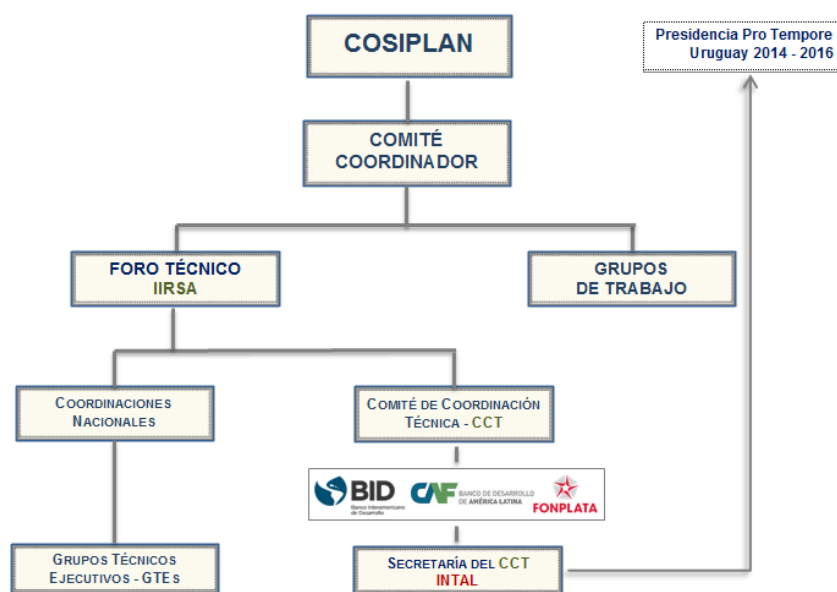
A IIRSA é um mecanismo institucional de coordenação de ações intergovernamentais de doze países sul-americanos e tem como objetivo construir uma agenda comum para impulsionar projetos de integração de infraestrutura de transporte, energia e comunicações.⁴ Além disso, segundo Fraga e Vianna (2014), a instituição objetivava com tais projetos diminuir as desigualdades regionais, criando maior competitividade do subcontinente no mercado internacional.

Os países membros são Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela.

Quanto à sua estrutura, o Cosiplan (Conselho Sul-Americano de Infraestrutura e Planejamento) é a instância de discussão política e estratégica através da consulta, avaliação, cooperação, planejamento e coordenação de esforços e articulação de programas e projetos para implementar a integração da infraestrutura dos países membros da UNASUL⁵.

⁴ Disponível em: <http://www.iirsa.org/Page/Detail?menuItem=28> Visualizado em 05/10/2015 às 15h23min

⁵ Disponível em: <http://www.iirsa.org/Page/Detail?menuItem=45> Visualizado em: 05/10/2015 às 16h13min

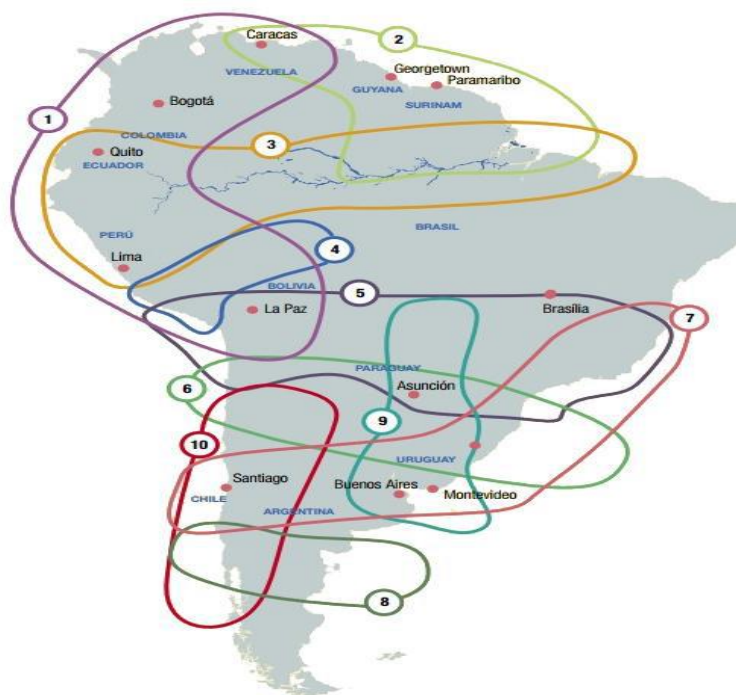
Figura 3 - Estrutura IIRSA

Fonte: IIRSA, 2015.

Em 2001, época de criação da IIRSA, foi estipulado um Plano de Ação que serviria como base para as atividades da organização na década seguinte e foi coordenado pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento). Segundo Fraga e Vianna (2014), o objetivo do Plano de Ação era elaborar uma visão integral da infraestrutura na região. Tal visão não deveria ser restrita à energia, transporte e telecomunicação, mas deveria contemplar aspectos sociais e ambientais.

Deste Plano de Ação, nasceram os eixos de integração e desenvolvimento concebidos pela organização, que visavam identificar os melhores projetos no âmbito regional que focassem no desenvolvimento das áreas primordiais que eram o enfoque da instituição: energia, transporte e telecomunicações. Conforme a figura 5, doze eixos foram identificados, mas foram reduzidos para dez em 2003. Em acordo com os objetivos da IIRSA, cada eixo possuía projetos nas três áreas principais.

Figura 4 - Eixos de Integração e Desenvolvimento da IIRSA



1. Eixo Andino
2. Eixo do Escudo Guianês
3. Eixo do Amazonas
4. Eixo Peru-Brasil-Bolívia
5. Eixo Interoceânico Central
6. Eixo de Capricórnio
7. Eixo MERCOSUL-Chile
8. Eixo do Sul
9. Eixo da Hidrovia Paraguai-Paraná
10. Eixo Andino do Sul

Fonte: IIRSA, 2011.

Fraga e Vianna (2014), por fim, ressalta a importância da IIRSA visando à integração energética da América do Sul ao apresentar, de forma inédita, um roteiro de projetos e empreendimentos proprietários para a consolidação do processo.

1.2.5 União das Nações Sul-Americanas – UNASUL

Foi fundada em 23 de maio de 2008, data da aprovação do Tratado Consultivo da União de Nações Sul Americanas, na qual se estabeleceu a capital equatoriana, Quito como sede permanente da Secretaria Geral e a cidade de Cochabamba, na Bolívia como sede do Parlamento. Substituiu a Comunidade Sul-Americana de Nações, que fora

fundada em 08 de dezembro de 2004 na Reunião de Presidentes da América do Sul, realizada em Cuzco, Peru.

Reúnem todos os 12 países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Suriname, Uruguai e Venezuela.

Seu objetivo geral é:

“construir, de maneira participativa e consensuada, um espaço de integração e união no âmbito cultural, social, econômico e político entre seus povos, priorizando o diálogo político, as políticas sociais, a educação, a energia, a infra-estrutura, o financiamento e o meio ambiente, entre outros, com vistas a eliminar a desigualdade socioeconômica, alcançar a inclusão social e a participação cidadã, fortalecer a democracia e reduzir as assimetrias no marco do fortalecimento da soberania e independência dos Estados” (Tratado Constitutivo Unasul, artigo 2, p.2).

Entre os objetivos específicos da instituição, destacam-se a integração energética para o aproveitamento integral, sustentável e solidário dos recursos da região e o desenvolvimento de uma infraestrutura de interconexão do continente e entre os povos de acordo com critérios de desenvolvimento social e econômicos sustentáveis.⁶

Fraga e Vianna (2014) destacam que, desde seu início, a UNASUL considera a integração energética uma meta fundamental e estratégica para alcançar os objetivos de integração regional definidos pela organização.

Quanto à sua estrutura, existem doze Conselhos Ministeriais no âmbito da UNASUL. Destaca-se, dentre eles, o Conselho Sul-Americano de Infraestrutura e Planejamento (Cosiplan), que, em 2011, passa a gerir o portfólio de projetos apresentados anteriormente pela IIRSA. Desta forma, passa a ser a organização responsável por fomentar os projetos de infraestrutura na região. O Cosiplan é o principal comitê do organismo, que conta com um importante grupo de financiadores formado por membros de bancos e fundos internacionais como o BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), FONPLATA (Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia da Prata), CAF (Banco de Desenvolvimento da América Latina) e, mais recentemente, o BNDES, que auxiliam nos projetos e nas atividades organizadas pela IIRSA. Assim, a

⁶ Disponível em: <http://www.unasursg.org/es/objetivos-especificos> Visualizado em: 28/10/2015 às 15h55min

entrada da IIRSA na órbita de atuação da UNASUL transforma a instituição em um importante ator na temática da integração energética na América do Sul.

Por fim, Fraga e Vianna (2014) apontam a grande diferença apresentada pelo contexto da IIRSA/UNASUL e o trabalho desenvolvido por CIER e OLADE, pioneiras no tema da integração é a disponibilidade de recursos para investimento, com o financiamento de instituições citadas acima como BID, FONPLATA, CAF e BNDES. Tal diferença salienta a importância de IIRSA/UNASUL no contexto da integração na região, servindo como base para os projetos de integração energética do continente, que serão tema do próximo capítulo. Além disso, será feito um levantamento da matriz energética dos países da América do Sul, o comércio de energia elétrica entre eles e as interconexões físicas já existentes.

CAPÍTULO 2 – CARACTERÍSTICAS DA MATRIZ ENERGÉTICA E RELAÇÕES COMERCIAIS DOS PAÍSES DA REGIÃO

Neste capítulo, será feito um breve histórico dos projetos de integração já realizados no continente, explicando seus diferentes tipos desde a década de 1960. Após, será feito um levantamento da base física energética dos países da região, buscando compreender melhor a matriz do continente. Por fim, será avaliado o comércio de importação e exportação de energia elétrica entre os Estados visando encontrar os locais nos quais o intercâmbio ocorre de maneira mais acentuada.

2.1 - Projetos de Integração

A história dos projetos de integração na América do Sul tem seu início em abril de 1965, data na qual as estatais CEEE (Companhia Estadual de Energia Elétrica) do Brasil e UTE (Usinas Eléctricas y Teléfonos do Estado) do Uruguai assinaram um convênio para o comércio de energia em quatro pontos da fronteira dos países: Livramento-Rivera, Quaratai-Artigas, Jaguarão-Rio Branco e Chuí-Chuy. A primeira interconexão internacional de sistemas elétricos na região foi inaugurada meses depois, em julho do mesmo ano, ligando as cidades de Livramento e Rivera. Em 1969, a brasileira COPEL assinou um acordo com a paraguaia ANDE (Administración Nacional de Electricidad) para interligação e fornecimento de energia, ligando a central de Acaray para o abastecimento de cidades brasileiras do estado do Paraná. A interligação foi inaugurada apenas em 1973. Entretanto, os avanços mais significativos ocorreram apenas a partir da década de 1970 com a construção das grandes hidrelétricas binacionais em rios de fronteira: Itaipu (Brasil – Paraguai), Yacyretá (Argentina – Paraguai) e Salto Grande (Argentina – Uruguai). Segundo Castro et al (2012), são observadas duas fases com características distintas no contexto de execução dos projetos de integração.

A 1ª fase engloba as décadas de 1970 e 1980. Conta com forte e determinante presença do Estado como financiador de projetos, na medida em que os setores elétricos do continente eram atividades regidas por políticas públicas. A característica principal desta fase é a assinatura de tratados internacionais que resultaram na construção de grandes usinas hidrelétricas que foram constituídas no formato de empresas binacionais, cuja diretoria é formada por representantes dos dois países signatários e que administram

as centrais. Os exemplos são Salto Grande, Itaipu e Yacyretá. Nesta 1ª fase, não há integração elétrica no sentido de mercados, já que cada país detinha uma parte da capacidade instalada e da produção das hidrelétricas. No entanto, a integração via hidrelétricas binacionais é bastante relevante e deve ser destacada.

A 2ª fase ocorre a partir da década de 1990. Tal fase conta com maior e crescente participação dos setores privados e uma menor intervenção do Estado, em função do avanço das reformas liberais que infringiram um forte processo de reestruturação do setor elétrico. Para Dávalos (2009), esta fase dá ênfase a projetos de integração de linhas de transmissão buscando assim um intercâmbio de energia elétrica com base em centrais localizadas nos espaços domésticos e sendo executados com capital de investidores privados. Assim, buscou-se integrar mercados, mas somente na forma de venda de excedentes através das linhas de transmissão. No entanto, tal integração via mercado ainda é bastante incipiente.

Tais fases corroboram a visão de Ruiz-Caro (2006), que afirma que há três formas de integração via energia elétrica: (i) a construção de usinas hidrelétricas binacionais em rios fronteirizos (modelo comum na 1ª fase de projetos); (ii) a venda de excedente de energia elétrica via linhas de transmissão construídas entre os países (modo de ação da 2ª fase) e (iii) contratos de venda de energia firme. Tais contratos não existem na América do Sul. Segundo Castro et al. (2012), houve uma tentativa em 2001, entre Brasil e Argentina no Projeto CIEN. Os países assinaram um contrato de venda de energia firme no volume de 2.000 MW da Argentina para o Brasil, entretanto, uma grave crise de oferta de gás da Argentina não permitiu que o contrato fosse cumprido. Atualmente, a linha construída serve apenas para o Brasil exportar excedentes de energia provenientes de fontes térmicas para a Argentina.

Trataremos, na próxima seção, da base física energética dos países que compõem a região.

2.2 - Base Física Energética

A América do Sul, como um todo, apresenta uma das matrizes mais limpas do mundo. Com presença marcante da hidroeletricidade em sua composição, representando mais de 50% da produção de energia na região, outras fontes também apresentam um papel de destaque como, por exemplo, as térmicas, em especial o gás natural e o carvão. Recentemente, as chamadas fontes renováveis não convencionais como eólica, solar e biomassa vêm ganhando alguma relevância no cenário energético da região sendo alvo de importantes investimentos. No entanto, ainda não apresentam peso relevante na matriz do subcontinente. A energia nuclear também está presente na região em um número reduzido de países. Os principais dados referentes às fontes citadas serão apresentados ao longo desta seção.

2.2.1 Potencial Hidrelétrico

A América do Sul, além da existência de seus vastos recursos hídricos, apresenta importantes complementaridades, devido aos seus regimes de chuva. Tal fato acontece também no Brasil, país com maior potencial hidrelétrico da região (conforme será visto na Tabela 01). A região Sul apresenta o seu período úmido em época do ano distinta do que acontece no resto do país. Desta forma, é possível aproveitar esta complementaridade nas diferentes porções do território. Como o Brasil é um país de tamanho continental, suas características hidrológicas variadas acabam sendo um reflexo do que acontece no continente sul-americano como um todo.

Tabela 1 - Potencial Hidrelétrico (em MW) em 2012

Países	Potência	Capacidade	Aproveitado (%)
Argentina	40.400	10.053	24,88
Bolívia	40.000	484	1,21
Brasil	260.093	84.294	32,41
Chile	25.156	5.974	23,75
Colômbia	93.000	9.776	10,51
Equador	25.150	2.264	9,00
Paraguai	12.516	8.810	70,39
Peru	58.937	3.484	5,91
Uruguai	1.815	1.538	84,74
Venezuela	46.000	14.623	31,79

Fonte: Elaboração própria através de dados da CIER e OLADE 2013

Castro et al (2009) enumera as principais bacias do setor elétrico brasileiro (Platina, Atlântico Sul, rio São Francisco e Amazônica), destacando a Bacia Amazônica que, além de ser a maior do mundo e atravessar vários países da América do Sul, é cortada pela linha do Equador, garantindo um duplo regime de chuvas em função de ter duas cheias de verão por ano, conferindo importante complementaridade hidrológica ao subcontinente. Outra bacia destacada é Platina, que contém as fronteiras da Argentina com Brasil e Uruguai na passagem do rio Uruguai:

“(...) Tal área se localiza na zona temperada sul-americana, na qual o mês mais úmido é julho, diferentemente das Bacias do Atlântico Sul e de São Francisco, onde julho é o mês mais seco. Este é outro sinal de complementaridade hidrológica na região”. (pg. 5)

Como pode ser visto ainda na tabela 01, boa parte dos países, com exceção de Uruguai e Paraguai, aproveita menos de um terço de seu potencial hidrelétrico.

O potencial hidrelétrico remanescente na região está concentrado em boa parte na área da Floresta Amazônica. Tal fato pode representar um problema em função das características da região, que é essencialmente plana e das questões ambientais que surgem quando se pensa em realizar grandes empreendimentos em áreas florestais. Desta forma, o modo de operação dos sistemas elétricos sul americanos com hidrelétricas com grandes reservatórios, deverá ser repensado e ser substituído por usinas do tipo “fio d’água”, sujeitas às variações dos rios a partir dos quais é produzida a energia elétrica. O caso brasileiro é bastante representativo com a construção das usinas de Santo Antônio,

Jirau e Belo Monte, todas usinas do tipo “fio d’água”. Isto trará um importante incentivo ao Brasil buscar diversificar sua matriz energética, visando garantir o abastecimento durante os períodos secos do ano, já que a utilização dos reservatórios estará mais limitada. No entanto, apesar das questões citadas e dos problemas ambientais envolvidos, existe um potencial enorme e muito importante ainda a ser explorado na região.

2.2.2 Reservas Provadas de Gás Natural

O gás natural vem ganhando espaço na América do Sul. Atualmente, países como Argentina, Bolívia e Chile têm no hidrocarboneto a base de suas respectivas matrizes energéticas.

A tabela 02 mostra a evolução das reservas provadas de gás natural da região em TCF (trilhões de pés cúbicos) desde 1990 até 2012. As reservas provadas são as quantidades de gás natural que, através da análise de dados geográficos e de engenharia, podem ser estimadas com um grau elevado de confiança e ser comercialmente recuperáveis a partir de uma determinada data, através de reservatórios conhecidos e nas condições economicamente viáveis.

Tabela 2 - Evolução das Reservas Provadas de Gás Natural: 1990-2012

	Reservas probadas de gas natural (Trillones de pies cúbicos - TCF)					
	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Colombia	3,5	7,8	4,6	3,9	5,4	5,5
Perú	12,0	7,1	8,8	11,7	12,5	12,7
Brasil	4,2	5,3	7,8	10,6	14,7	16,0
Argentina	23,3	21,9	27,5	15,5	12,7	11,3
Bolívia	3,9	4,6	24,0	26,1	9,9	11,2
Venezuela	121,1	143,4	146,5	152,5	192,7	196,4
Total	168,0	190,1	219,2	220,3	247,9	253,1

Fonte: CIER, 2013

O Brasil vem aumentando gradativamente o seu valor nos últimos anos. A descoberta dos Campos de Tupi, Júpiter e o potencial do Pré-Sal são vistos como os principais motivos de crescimento, conforme afirma Castro et al (2009). Além disto, a tabela 02 mostra um fato interessante. Nos últimos anos, o Brasil passou a Bolívia e se

tornou o 2º país com maior reserva provada de gás natural da região atrás apenas da Venezuela. Em relação à Argentina, a tabela 2 apresenta uma trajetória de queda dos dados do país em todo o período analisado, que vai desde 1990 até 2012.

De forma parecida como o que será visto a seguir no caso boliviano, a principal empresa do setor, a YPF, foi privatizada em 1992 e houve separação dos principais segmentos que compõem a indústria do gás natural. No entanto, Guerreiro (2006b) mostra que, a partir de 1997, apesar do sucesso obtido nos primeiros anos de privatização, os investimentos foram caindo, o que forçou o governo argentino a criar uma estatal, a ENARSA (Energia Argentina Sociedade Anônima), que ficou responsável por explorar e produzir no setor. Além disso, segundo o autor, o preço do gás natural argentino é baixo quando comparado aos dos países desenvolvidos, o que o torna um ambiente menos atrativo para os investimentos, que são fundamentais para a descoberta de novos poços. Assim, é possível explicar a queda nas reservas do país.

A tabela 2 mostra também, na Bolívia, duas variações marcantes: a expansão ocorrida no período entre 1995-2000, que salta de 4,6 TCF para 24,0 TCF e entre 2005-2010, quando ocorre uma queda bem acentuada, indo de 26,1 TCF para 9,9 TCF. O primeiro período é explicado pela criação, em 1996, da Lei nº 1.689, que ficou conhecida como Lei dos Hidrocarbonetos, que privatiza o setor. Conforme Guerreiro (2006a), a atividade de exploração e produção do gás é classificada como competitiva e não regulamentada e regida pelas leis de oferta e demanda deste produto. Tal mudança se transforma em um grande incentivo ao investimento no setor, explicando o “boom” ocorrido nas reservas nos dez anos seguintes. Em 2005, no entanto, uma nova lei é criada: a Lei nº 3.058, que altera a lei anterior e reconhece o gás natural e demais hidrocarbonetos como recursos estratégicos. Além disso, nacionaliza as reservas e verticaliza as atividades.

Por fim, Guerreiro (2006a) aponta a criação de um imposto adicional sobre a exploração e produção de gás natural e petróleo, fato que elevou os custos sobre a atividade, levando a perda da atratividade, causando uma queda nos investimentos no setor. Deste modo, a nacionalização ajuda a explicar a grande queda que ocorre nas reservas do país no período entre 2005 e 2010. No entanto, o país, no último período atualizado, entre 2010 e 2012, já apresenta um leve aumento nas suas reservas provadas de gás natural.

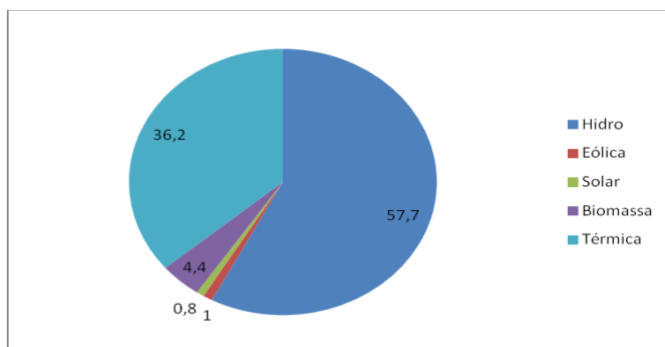
A Bolívia é um player muito importante no mercado do gás natural e passa a exercer uma posição de destaque na oferta deste insumo na região com a construção dos gasodutos que interconectam seu território ao Brasil (GasBol) e à Argentina. Assim, o país fornece o carburante para os dois maiores mercados consumidores da região.

A Venezuela, que apresenta as maiores reservas provadas da região, apresenta apenas um gasoduto compartilhado com outro país, o que significa pouco comércio deste bem no mercado regional. Por ser um país com economia voltada em sua maior parte para a indústria do petróleo, a grande maioria do gás natural de suas reservas é usado para reinjeção em poços, visando retirar o máximo possível do óleo.

2.2.3 Energias Renováveis Não Convencionais (ERNC)

Por energias renováveis não convencionais, nesta seção, trataremos basicamente da energia solar, eólica e proveniente da biomassa. Dados da CIER mostram que a participação destas fontes alternativas dentro da matriz energética da América do Sul é ainda bastante tímida, conforme se pode observar no Gráfico 01.

Gráfico 1 - Participação das Energias Renováveis Não Convencionais na Potência Instalada em 2012 (%)



Fonte: Elaboração própria através de dados da CIER, 2013

Um ponto interessante a ser destacado é o potencial de geração de eletricidade na região do bagaço de cana de açúcar, que se mostra bastante promissor. Os principais produtores de açúcar e etanol na região são Brasil, Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador e Peru. Castro et al (2010) atenta sobre o Brasil que é o maior produtor do mundo e que conta com um fato a ser destacado. A safra da cana ocorre entre abril e novembro, o que pode garantir para esta fonte uma importante complementaridade à geração hidrelétrica.

Segundo os autores, a geração de eletricidade via bagaço de cana não é significativa na matriz energética da América do Sul mais por razões regulatórias do que econômicas.

Tabela 3 - Potência Instalada Eólica: 2014

País	Capacidade Instalada (MW)
Argentina	271
Brasil	5939
Chile	836
Peru	148
Uruguai	464
Outros	83

Fonte: GWEC, 2014

Quanto à energia eólica, Brasil e Chile se destacam como principais líderes neste quesito na região conforme mostra a tabela 03. A incipiência da fonte no subcontinente fica clara na medida em que quatro de seus países (Bolívia, Equador, Colômbia e Venezuela) somam apenas 83 MW, fato que pode ser observado na tabela ao serem englobados como Outros. Entretanto, investimentos têm sido feitos em projetos desta fonte de energia, o que deverá mudar este quadro nos próximos anos.

2.2.4 Capacidade Instalada por Tipo de Fonte na Região

De acordo com o gráfico 01, a matriz de energia elétrica da região tem uma participação considerável das hidrelétricas. As térmicas aparecem na 2ª posição, mas precisam ser desmembradas. O valor apresentado refere-se a todas as fontes térmicas somadas sem qualquer distinção quanto ao seu combustível.

Como já foi visto na seção 2.2, a região é rica em reservas de gás natural. Neste sentido, as usinas térmicas que utilizam este hidrocarboneto como agente carburante tendem a ter um papel significativo.

Outro carburante que é abundante na região é o carvão mineral, que é mais poluente e mais caro que o gás natural. O gás natural é dentre os hidrocarbonetos o menos poluente em função de sua composição química. O gás natural é composto por metano,

hidrocarboneto que conta com apenas um átomo de carbono. Desta forma, ao ser queimado para a geração de energia elétrica ou para qualquer outra atividade, cada molécula de metano gera apenas um átomo de carbono para se associar ao oxigênio e formar o gás carbônico. Logo, quanto menos átomos de carbono o combustível apresentar, menor será sua ação poluente.

Voltando ao carvão mineral, Santos (2013) apresenta três países como detentores das maiores reservas do energético no subcontinente. Colômbia, Brasil e Venezuela detêm mais de 90% entre todos os países que compõem a América do Sul. Além do gás natural, outra fonte térmica aparece na matriz energética da América do Sul: a energia proveniente da fonte nuclear.

A fonte nuclear apresenta uma participação reduzida na matriz elétrica da América do Sul por apresentar um custo elevado e complexidade tecnológica, além de ter uma questão ambiental importante: o manuseio e o correto descarte do lixo atômico provocado pelo processo de geração de energia. Apenas dois países da região utilizam significativamente esta fonte, que são Argentina e Brasil. Na Argentina, três usinas funcionam: Juan Domingo Perón (ex-Atucha I), Néstor Kirchner (ex-Atucha II, inaugurada em 2014) e Embalse. Néstor Kirchner, que ficou vários anos em construção, pode gerar atualmente 745 MW de energia elétrica⁷. O Brasil, por sua vez, conta com Angra I e Angra II. Angra III ainda está em construção. Quando ficar pronta, deverá representar uma potência de 1.405 MW⁸.

Tabela 4 - Capacidade Instalada por tipo de fonte em 2013 (MW)

País	Hidroeleticidade	Térmica	ERNC	Nuclear	Total
Argentina	10.054	24.497	200	1.018	35.769
Bolívia	484	1.172	21		1.677
Brasil	86.019	25.389	13.658	1.990	127.056
Chile	6.012	11.504	481		17.997
Colômbia	9.876	4.670	18		14.564
Equador	2.265	3.108	125		5.498

⁷ Disponível em: <http://www.cnea.gov.ar/AtuchaII> Visualizado em: 03/12/2015 às 10h35min

⁸ Disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/aempresa/centralnuclear/angra3.aspx> Visualizado em: 03/12/2015 às 10h29min

Paraguai	8.810	23		8.833
Peru	3.556	5.832	1.663	11.021
Uruguai	1.538	1.177	463	3.178
Venezuela	14.880	15.359	53	30.292

Fonte: CIER, 2014

A tabela 04 mostra que Brasil, Argentina e Venezuela apresentam a maior capacidade instalada na região, tendo o Brasil uma forte liderança. Além disso, a tabela apresenta a quase total dependência do Paraguai aos seus acordos de usinas hidrelétricas binacionais.

O fato da matriz energética da região ter uma participação bastante elevada proveniente das fontes hídricas resulta em um baixo nível de emissão de gás carbônico para a atmosfera quando comparado aos outros continentes, principalmente os mais desenvolvidos como América do Norte e Europa, que emitem muito mais que a América do Sul.

Por fim, a questão do alcance ainda muito tímido das fontes renováveis não convencionais (solar, eólica e biomassa neste caso) na capacidade instalada na América do Sul, representadas na coluna ERNC (Energias Renováveis Não Convencionais) na tabela 4. É flagrante que, com a exceção do Peru, que conta com 1.582 MW de biomassa, segundo CIER (2013) e do Brasil, que conta com participação tanto da biomassa da cana e da energia eólica (12.314 MW e 9.747 MW respectivamente), segundo Ministério de Minas e Energia (2015) e ANEEL (2015) a inserção destas fontes é praticamente insignificante na região. No entanto, apesar do que foi apresentado na tabela 01, onde é mostrado que boa parte do potencial hidrelétrico dos países da região ainda falta ser aproveitada, OLADE (2012) acredita que o desenvolvimento das grandes centrais hidrelétricas vem sendo freado nos últimos anos devido às políticas dos governos e dos organismos de financiamento multilaterais que estão reorientando seus investimentos para projetos que aproveitem as fontes renováveis não convencionais como a energia solar e a eólica. Tal fato gerará um aumento da participação destas fontes nas matrizes energéticas dos países da região no futuro e ajudará a manter a matriz da América do Sul como uma das mais limpas do mundo.

2.3 - Comércio de Energia Elétrica Entre os Países

Neste capítulo, foram apresentados a produção e potencial das diversas fontes de energia elétrica dentro de cada país na região. No entanto, como foi visto anteriormente, integração também poder ser abordada na forma de comércio entre os países. Nesta seção, serão analisados os dados de exportação e importação de energia elétrica e as suas estruturas de transporte específico na região procurando mostrar os locais nos quais tal intercâmbio ocorre de maneira mais intensa.

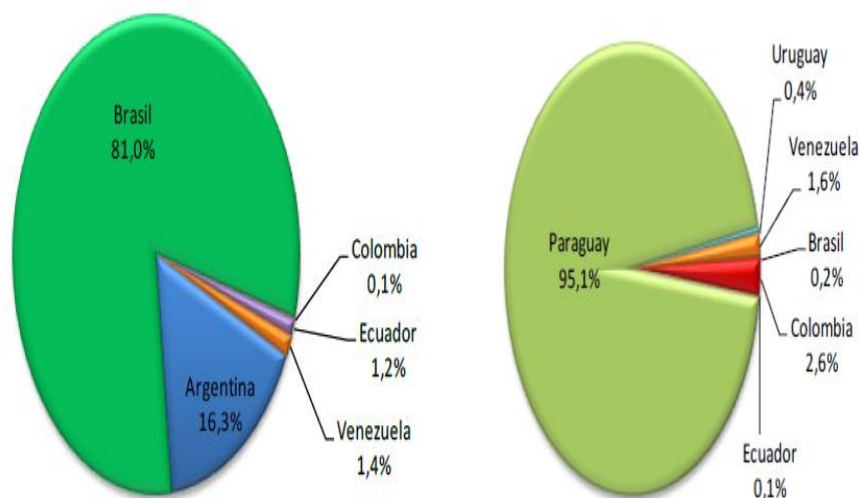
Tabela 5 - Exportação e Importação de Energia em 2013

		Año 2013 - Valores en GWh					
		EXPORTADOR					
		Brasil	Colombia	Ecuador	Paraguay	Uruguay	Venezuela
IMPORTADOR	Argentina	77	-	-	7.835	210	-
	Brasil	-	-	-	39.528	-	806
	Colombia	-	-	29	-	-	-
	Ecuador	-	592	-	-	-	-
	Venezuela	-	715	-	-	-	-
Total exportaciones		77	1.307	29	47.363	210	806
		Total importaciones					
		8.122					
		40.334					
		29					
		592					
		715					
		49.792					

Fonte: CIER, 2014

A tabela 5 mostra as exportações e importações de energia na América do Sul em 2013. Como pode ser observado, o Paraguai é responsável por praticamente toda a importação de eletricidade da Argentina e do Brasil, que são os dois maiores neste quesito na região. Importante lembrar que a tabela mostra só a importação e exportação de energia elétrica. A Bolívia poderia ser incluída como um forte player se fosse considerado o gás natural. Mas, no entanto, ainda não ocorre comércio de energia elétrica deste país com outros. O gás boliviano, vindo de importantes gasodutos como o GasBol, pode até ser usado como combustível na geração de energia elétrica, mas o processo ocorre em termelétricas domésticas do país importador. Assim, a Bolívia, atualmente, ainda não tem relevância no intercâmbio de energia elétrica na região, fato que poderá mudar no futuro com os acordos que vêm sendo negociados atualmente com Brasil e Argentina.

Gráfico 2 - Participação Por País na Importação e Exportação de Eletricidade na América do Sul em 2013



Fonte: CIER, 2014

O gráfico 2 mostra que a integração dos países da região não expressa um plano energético que busca o envolvimento de todos na formação de um mercado comum de eletricidade. Pelo contrário, o intercâmbio de energia elétrica é baseado em um conjunto de conexões bilaterais que, conforme os países em destaque (Argentina, Brasil e Paraguai), estão ligados às centrais hidrelétricas binacionais existentes na América do Sul. A falta de integração entre os países é flagrante quando comparados o número total da produção somada de todos os países da região em 2012, segundo dados da CIER, que foi de 1.083.766 GWh, enquanto que o total comercializado em exportação/importação de energia elétrica foi de apenas 50.110 GWh, representando apenas 4,62%.

A tabela a seguir apresenta as principais interconexões de eletricidade existentes entre os países da América do Sul mostrando detalhes como a tensão da linha, a potência máxima que suporta, seu estado atual e a sua frequência já que alguns países da região operam a 50 Hz e outros a 60 Hz.

Tabela 6 - Principais Interconexões de Eletricidade entre os Países - 2013

Ref.	Países	Ubicación	Tensiones	Potencia	Observaciones
1	Co-Ve	Cuestecita (Co) – (Ve)	230 kV	150 MW	Operativa (60 Hz)
2	Co-Ve	Tibú (Co) – La Fria (Ve)	115 kV	36 / 80 MW	Operativa (60 Hz)
3	Co-Ve	San Mateo (Co) – El Corozo (Ve)	230 kV	150 MW	Operativa (60 Hz)
4	Co-Pa	Cerromatoso (Co) – Panamá (Pa)	-	300 MW	En estudio HDVC*
5	Co-Ec	Pasto (Co) – Pomasqui (Ec)	230 kV	250 MW por cada línea	Operativa (60 Hz)
6	Co-Ec	Jamondino (Co) – Santa Rosa (Ec)	230 kV	250 MW	En construcción (60 Hz)
7	Co-Ec	Ipiales (Co) – Tulcán (Ec)	138 kV	35/113 MW	Operativa (60 Hz)
8	Ec-Pe	Machala (Ec) – Zorritos (Pe)	230 kV	100 MW	Operativa (60 Hz)
9	Br-Ve	Boa Vista (Br) – El Guri (Ve)	230/400 kV	200 MW	Operativa (60 Hz)
10	Bo-Pe	La Paz (Bo) – Puno (Pe)	230/220 kV	150 MW	En estudio (50/60 Hz)
11	Br-Py	Salidas de Central Itaipú	500/220 kV	14.000 MW	Operativa (60/50 Hz)
12	Br-Py	Foz de Iguazú (Br) – Acaray (Py)	220/138 kV	50 MW	Existente (60/50 Hz)
13	Ar-Py	El Dorado (Ar) – Mcal. A. López (Py)	220/132 kV	30 MW	Operativa (50 Hz)
14	Ar-Py	Clorinda (Ar) – Guaranbaré (Py)	132/220 kV	80/90 MW	Operativa (50 Hz)
15	Ar-Py	Salidas de Central Yacyretá	500 kV	3.200 MW	Operativa (50 Hz)
16	Ar-Br	Rincón S.M. (Ar) – Garabí (Br)	500 kV	2.000/ 2.200 MW	Operativa (50/60 Hz)
17	Ar-Br	P. de los Libres (Ar) – Uruguayana (Br)	132/230 kV	50 MW	Operativa (50/60 Hz)
18	Ar-Uy	Salto Gde. (Ar) – Salto Gde. (Uy)	500 kV	1.890 MW	Operativa (50 Hz)
19	Ar-Uy	Concepción (Ar) – Paysandú (Uy)	132/150 kV	100 MW	Op. en emerg. (50 Hz)
20	Ar-Uy	Colonia Elia (Ar) – San Javier (Uy)	500 kV	1.386 MW	Operativa (50 Hz)
21	Br-Uy	Livramento (Br) - Rivera (Uy)	230/150 kV	70 MW	Operativa (60/50 Hz)
22	Br-Uy	Pte. Médici (Br) - San Carlos (Uy)	500 kV	500 MW	En construc. (60/50 Hz)
23	Ar-Cl	CT TermoAndes (Ar) – Sub.Andes (Cl)	345 kV	633 MW	Operativa (50 Hz)

Fonte: CIER, 2014

Mais uma vez, o conteúdo apresentado pela tabela mostra a tendência dos países da região a buscarem conexões bilaterais. As linhas de transmissão que apresentam as maiores potências estão associadas às usinas hidrelétricas binacionais, casos da Central Itaipu, com 14.000 MW, Centrais Yacyretá, com 3.200 MW e Salto Grande, usina compartilhada por Argentina e Uruguai, com 1.890 MW.

Como pode ser observado durante todo o capítulo, a América do Sul possui uma matriz energética limpa, com forte participação das fontes hidrelétricas, tendo ainda uma parte importante a ser aproveitada e fontes renováveis como biomassa e eólica com potenciais a serem explorados. No entanto, o nível de integração dos países ainda se encontra em um estado bem incipiente, na sua grande maioria, restrito a interconexões bilaterais. Os benefícios que uma integração energética executada de maneira eficiente e os desafios que os países da região terão que enfrentar para conseguir alcançar um nível satisfatório de integração serão discutidos no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 03 – BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

Neste capítulo, serão apresentados, na primeira parte, os benefícios que uma integração energética realizada de forma eficiente pode acarretar independente de se tratar de relações bilaterais ou entre um grupo de países. Complementaridade entre fontes e a questão da segurança energética, dentre outros temas, serão discutidos.

Na segunda parte, serão analisados os desafios que precisam ser enfrentados pelos países para que o processo de integração funcione corretamente e gere ganhos para todos os envolvidos. Tais barreiras à integração como por exemplo, políticas e institucionais, serão analisadas.

3.1 - Benefícios da Integração Energética

São vários os benefícios que a integração energética feita de forma eficiente pode proporcionar. Questões econômicas como aumento do PIB, redução de custos e arbitragem de preços entre mercados distintos são exemplos de benefícios. No campo ambiental, a substituição dos combustíveis fósseis emissores dos gases do efeito estufa por energia proveniente de fontes renováveis podem ocorrer. Estes e outros benefícios serão apresentados a seguir durante esta seção.

O primeiro benefício que a integração energética apresenta é a possibilidade de vantagens com o comércio de energia elétrica tanto para o ofertante como para o demandante. Goitia (2014) afirma que a integração permite aos países que são grandes consumidores de energia conseguir ultrapassar sua capacidade de produção e expandir seus limites de consumo. Tal expansão proporcionaria um maior crescimento econômico, já que importantes setores da economia são intensivos em energia. Tendo mais energia para consumir, conseguirão aumentar suas produções e, por conseguinte, o PIB do país. Sánchez (2006), por sua vez, apresenta a vantagem para o país exportador, que pode, ao transacionar seus excedentes de energia, gerar ganhos monetários importantes para a sua economia, tendo também um maior crescimento. Deste modo, o comércio de energia elétrica oferece vantagens importantes para as duas partes, seja o país importador ou exportador.

Outro importante benefício é a questão da preservação do meio ambiente. Sánchez (2006) explica que a integração pode ser benéfica ao meio ambiente ao ajudar na mitigação dos efeitos causados pelos gases resultantes das queimas dos combustíveis fósseis, que podem ser substituídos por fontes de energia renováveis e não poluentes. Além disso, a integração abre a possibilidade de os países abaterem suas emissões de carbono através da expansão de seus sistemas elétricos de forma integrada, podendo ser muito importante na medida em que permitirá promover a competitividade de suas respectivas economias, através dos créditos de carbono.

O aumento da segurança energética, benefício muito importante, é enfatizado por Castro et al (2009). Países integrados podem realizar compra e venda de energia de acordo com as suas necessidades no momento, evitando que problemas resultantes de oferta, possam acontecer. As fontes renováveis como a hidroeletricidade, são sujeitas a intempéries. Em caso de secas prolongadas, por exemplo, um país pode vender seu excedente de energia a outro, impedindo problemas maiores no fornecimento e evitando crises energéticas, que sempre trazem prejuízos à economia de um país. Por fim, BID (2001) associa a melhoria da segurança de abastecimento à malha de redes nacionais e ao baixo risco de não suprimento por indisponibilidade de importação já que os países exportadores de energia acabam por ter, na maior parte do tempo, excedentes para serem comercializados.

Uma questão relevante é o aproveitamento das diferenças de consumo diárias e sazonais. Apesar da América do Sul ter diferenças pequenas, Neves (2007) acredita que a economia derivada do fato dos distintos sistemas elétricos dos países do subcontinente acabarem tendo a demanda de ponta em horários diferentes, gera um melhor uso destes recursos da região. Da mesma forma, as diferenças de consumo sazonais também podem ser aproveitadas na medida em que o padrão muda nas distintas épocas do ano como, por exemplo, maior uso de ar-condicionado no verão e maior uso de aquecedores nos países com invernos mais rigorosos.

Um importante benefício da integração pode ser visto também pelo seu caráter social. Algumas áreas dos países da América do Sul não são englobadas pelos diversos sistemas interconectados que abrangem uma parte considerável de seus territórios. Até

recentemente no Brasil, segundo a Eletrobrás⁹, os sistemas isolados respondiam pelo fornecimento de energia do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Amapá e Mato Grosso. Tais regiões não compartilhavam linhas de transmissão com o restante do país e precisavam gerar no próprio local a energia que iria consumir, sendo predominantemente de fontes térmicas a óleo, bastante poluentes. No entanto, com a interligação de Manaus e Macapá ao Sistema Interligado Nacional, a participação desses sistemas na carga do país ficou restrita a 1,7% da energia total requerida. Tais regiões, desta forma, passaram a ter acesso a energia de melhor qualidade e mais barata proveniente de outras regiões do Brasil, podendo melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes. Quando visto em nível de América do Sul, o benefício pode ser espalhado para os sistemas isolados ainda existentes em outros países da região que podem aproveitar, por exemplo, de importações de energia de países vizinhos. Deste modo, a integração pode permitir que estas regiões, isoladas do sistema nacional ou não, consigam se integrar com outros países que fiquem mais próximos do que a porção central de seus países, como é o caso do projeto Arco Norte, que visa integrar os estados do Amapá e Roraima com Suriname, Guiana e Guiana Francesa, países com uma boa participação de energia hidrelétrica em suas matrizes. Assim, tais estados se beneficiariam de mais uma opção de energia limpa, barata e teriam, por conseguinte, maior segurança de abastecimento.

Quanto à infraestrutura elétrica, a integração pode trazer importantes benefícios. OLADE (2013), Castro et al (2009) e BID (2001) afirmam que a integração energética favorece o uso ótimo da infraestrutura elétrica. No que diz respeito à geração, um melhor aproveitamento da infraestrutura disponível poderá reduzir, respeitando um determinado objetivo de qualidade de serviço, os requerimentos de potência de reserva. Segundo a EPE (2012), a potência de reserva é um fator de segurança que visa cobrir aumentos inesperados na demanda, saídas forçadas de unidades geradoras, entre outros eventos alheios à programação energética, além de assegurar a execução de procedimentos para a operação da rede elétrica, de potência máxima associada à complementaridade das demandas diárias, estacionais e em condições extremas, como anos secos, por exemplo.

Já em relação à transmissão, o melhor uso possível de sua infraestrutura permite uma maior utilização da capacidade remanescente para a otimização do despacho pelo aumento da capacidade de transporte em função da existência de caminhos alternativos

⁹ Disponível em: <https://www.eletrobras.com/elb/main.asp?Team=%7BF6839649-9BFF-4C62-A77C-21863DBA3F48%7D>. Visualizado em: 22/01/2016 às 00h40min

ante situações de emergência, que seriam os gasodutos e as linhas de transmissão. Tal uso ótimo das infraestruturas elétricas existentes traz uma série de benefícios, como a redução dos custos e, por conseguinte das tarifas, visto que o gasto menor com a geração e a transmissão da energia elétrica, seria possível vender o bem ao consumidor com um preço menor e ainda garantir uma margem de lucro para o gerador e para a empresa transmissora. Por fim, benefícios como redução dos preços médios dos países tanto no curto como no longo prazo, diminuição da volatilidade dos preços e melhora da qualidade do serviço estão associados ao uso ótimo da infraestrutura.

Por fim, a questão da complementaridade. Trata-se de uma questão muito importante quando se discute integração energética e aparece de formas distintas:

No primeiro caso, a complementaridade hidrológica. Como visto no capítulo 2, há diferenças nos períodos úmidos nas bacias hidrológicas na América do Sul. Por ser cortado pela Linha do Equador, o subcontinente acaba tendo dois períodos de cheias de verão no ano, caso da Bacia Amazônica, que concentra atualmente a maior parte do potencial hidrelétrico ainda não aproveitado na região e deverá ter papel fundamental no abastecimento de energia elétrica no futuro.

No segundo caso, a complementaridade entre fontes. Tal complementaridade aparece também na questão geográfica. Os recursos não estão espalhados de forma igual nos territórios dos diversos países que compõem a região. A Venezuela, por exemplo, é muita rica em gás natural. A Colômbia é forte em carvão. O Brasil, por sua vez, conta com várias bacias hidrológicas que permitem sua força na hidroeletricidade. Um mercado integrado minimamente favoreceria o uso eficiente dos recursos naturais da região.

Conforme observado, a maior parte do potencial hidrelétrico do subcontinente a ser aproveitado está na Amazônia. Em função de questões ambientais relacionadas à construção na floresta, as centrais hidrelétricas deixarão de ter grandes reservatórios e passarão a ser do tipo fio d'água no qual a quantidade de energia gerada depende da vazão do rio na qual está localizado. Deste modo, a expansão dos sistemas elétricos da região não poderá mais ser pautada no armazenamento de energia nos grandes reservatórios de água e deverão buscar alternativas para garantir o abastecimento.

Neste ponto, a geração de eletricidade proveniente da biomassa do bagaço da cana, promissora na região, é complementar à geração hidrelétrica, com a safra ocorrendo em período de tempo distinto aos de maior capacidade de geração das usinas hidrelétricas.

Outra fonte limpa de energia que se encaixa neste padrão é a eólica. Castro et al (2010) apresenta como importante vantagem para a expansão da geração eólica no Brasil a complementaridade do regime de ventos em relação ao regime de chuvas nas regiões nas quais há maior potencial, que são a região Nordeste e o Norte de Minas Gerais, locais nos quais os melhores ventos ocorrem entre junho e novembro, período de baixas afluições. Tal complementaridade também ocorre na Colômbia. Otero (2011) mostra que o período de ventos mais constantes na região conhecida como La Guajira colombiana se dá entre março e julho, podendo representar uma alternativa, por exemplo, à Central Hidroelétrica Sogamoso, a quarta maior de seu tipo no país com 820 MW de potência instalada¹⁰, localizada no rio de mesmo nome, cuja incidência de maiores chuvas se dá entre os meses de setembro e outubro.

Por fim, as térmicas. Vélez (2005) aponta o considerável número e capacidade das infraestruturas transnacionais para o transporte do gás, superior em número as de transmissão elétrica em alta tensão. O gás natural, combustível fóssil menos poluente de todos, aproveitando a estrutura existente de transmissão como, por exemplo, o Gasoduto Brasil-Bolívia, pode ser utilizado nas térmicas durante os períodos em que as hidrelétricas não estejam no máximo de sua produção, servindo de importante complementaridade à energia hidráulica.

Concluindo, Dávalos (2013) apresenta mais um benefício associado à comercialização de energia. Existe a possibilidade de o comercializador arbitrar, ou seja, comprar em um mercado para vender em outro, ficando com a diferença entre preços diferentes, próprios de cada mercado. Os produtos a arbitrar seriam a energia, a potência, os serviços complementares e a qualidade. No entanto, Castro et al (2012) afirma que existem limitantes para a viabilização de um mercado regional de energia, não sendo possível esperar uma substancial convergência de normas e regras no médio prazo devido

¹⁰ Disponível em: <https://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/generacion-de-energia/generacion-hidroelectrica/central-hidroelectrica-sogamoso/> Visualizado em: 16/05/2016 às 18h39min

às assimetrias que são encontradas, como por exemplo, a falta de um marco regulatório comum. Tais limitantes serão apresentados na seção seguinte.

3.2 - Desafios a serem enfrentados

Na seção anterior, foi apresentada uma série de benefícios que uma integração energética feita de forma bem articulada pode proporcionar para os países. No entanto, a realidade de mercados regionais de energia elétrica com regras claras, bem definidas e com a participação da maior parte dos países da região é bem distante da situação atual encontrada na América do Sul. No subcontinente, interconexões elétricas binacionais como as existentes, por exemplo, entre Brasil e Paraguai, compartilhando a energia gerada na central hidrelétrica binacional de Itaipu, entre Paraguai e Argentina, aproveitando a central hidrelétrica binacional de Yacyretá e entre Argentina e Uruguai através da hidrelétrica de Salto Grande, representam o nível atual de integração energética na região. Deste modo, nesta seção, serão analisados os principais desafios que deverão ser enfrentados pelos países da América do Sul para avançarem neste processo.

O primeiro grande desafio a ser enfrentado é de cunho político. A existência de conflitos fronteiriços históricos entre os países da região pode se tornar um entrave importante a ser enfrentado na busca de uma integração elétrica mais eficiente. Questões como, por exemplo, a disputa entre Chile e Bolívia relativa à saída para o mar tão desejado pelo país governado por Evo Morales podem impedir um livre comércio de energia elétrica nos dois territórios.

Além disso, outra questão relevante ainda no campo político é a soberania. Os países da região acabam, muitas vezes, fugindo da direção de acordos internacionais de compra e venda de energia elétrica em função de um receio de perda de autonomia nacional já que os recursos energéticos foram considerados, durante muito tempo, questão de segurança nacional e a dependência do fornecimento de insumos de outra nação era considerada perigosa. Tal barreira deve ser quebrada para que o processo avance. Deste modo, como afirma Dávalos (2013), a vontade política é uma importante condição para que um processo de integração energética tenha êxito, com os países necessitando identificar interesses comuns e compartilhar os benefícios do processo na forma de

projetos concretos e para assinar acordos internacionais de longo prazo para cumprir os compromissos adquiridos. Tais acordos de longo prazo são muito importantes no setor de energia elétrica, que é altamente intensivo em capital e com período de maturação do investimento muito elevado.

Outra questão primordial é o que se refere às assimetrias regulatórias existentes. BID (2001) cita uma série de requisitos necessários para uma integração mais eficiente como, por exemplo, a adoção de um método de compra e venda de energia, baseado em regras transparentes e não discriminatórias e a adoção de tarifas de transmissão representativas dos custos de expansão e uma metodologia de expansão da transmissão em cada país que considere a geração e demanda de outro país como própria.

Dávalos (2013), por sua vez, apresenta como barreiras aspectos técnicos, que seriam os responsáveis em assegurar a confiabilidade e estabilidade do sistema interconectado, aspectos comerciais, que, por sua vez, confirmariam que as operações econômicas fossem realizadas de forma segura e com garantias dos pagamentos acordados e, por fim, os aspectos legais, que seriam responsáveis pela resolução dos eventuais conflitos que aparecessem no intercâmbio de energia elétrica entre os países.

Basicamente, as ideias apresentadas estariam sob a influência de um marco regulatório comum entre os países componentes do mercado de energia elétrica. A heterogeneidade da regulação nos países envolvidos acaba sendo a causa principal da existência destas barreiras, o que dificulta bastante a criação de um marco regulatório comum. Na região, como já visto, o incipiente processo de integração energética ocorre através da interconexão bilateral muita das vezes fundada na construção de uma usina hidrelétrica binacional.

O papel do marco regulatório comum, nestes casos, aparece na forma de tratados internacionais. Tais tratados foram discutidos durante décadas e, no caso do Paraguai, há insatisfações atualmente nos acordos tanto com o Brasil por Itaipu como com a Argentina por Yacyretá. Nestes dois casos, os tratados tornam-se fundamentais na continuidade do processo, pois embora aja insatisfação, as discussões estão atreladas aos tratados. Assim sendo, a ideia de um marco regulatório comum, englobando a grande maioria dos países da região e o estabelecimento de um mercado comum com regras claras, definidas e livre trânsito para os compradores e vendedores de energia elétrica é muito difícil de ser alcançada, conforme afirma CEPAL (2005), que aponta como maior problema a

dificuldade de articular regras e políticas congruentes com o estímulo ao investimento e à interdependência energética da região. No entanto, avanços nas interconexões bilaterais são possíveis e vêm sendo discutidos como é o caso, por exemplo, dos projetos das hidrelétricas na bacia do Rio Madeira, compartilhada por Brasil e Bolívia e o projeto do Arco Norte, envolvendo estados do norte do Brasil e as Guianas.

A questão institucional é mais um desafio fundamental que necessita ser enfrentado pelos países. Como qualquer setor em economia que exija algum nível de regulação, a presença de um órgão regulador que faça com que as regras estabelecidas no marco regulatório sejam realmente aplicadas é essencial para o bom funcionamento do setor de energia elétrica. Apesar de apresentarem diferenças regulatórias, todos os países da América do Sul têm uma entidade que exerce o papel e as funções de um organismo que regula o setor dentro de seus territórios, organizando e operando os segmentos do setor como geração, transmissão e distribuição. A operação do sistema pode ser feita por uma entidade diferente como no caso do Brasil, que é comandada pelo Operador Nacional do Sistema (ONS). No entanto, quando se observa o comércio internacional, tais instituições não têm autonomia para regular as atividades de compra e venda de energia entre os países, nem de regular as operações das linhas de transmissão compartilhadas. Assim, qual instituição poderá realizar o papel de regulador no caso de um mercado entre os países?

Para Dávalos (2013), existe a necessidade dos países envolvidos de reconhecer a fortaleza de suas instituições nacionais tanto públicas como privadas como fator indispensável para a administração eficiente do processo de integração energética. Tal fortaleza seria importante até para futuros investimentos em geração e em outros campos do setor elétrico tanto do setor privado como de empresas públicas de outros países, pois seriam a garantia de um ambiente seguro para que os resultados esperados por estes investimentos sejam, de fato, alcançados e que os contratos firmados realmente sejam cumpridos como, por exemplo, que uma central hidrelétrica tenha um mercado demandante que consuma a sua produção durante todo o seu período de vida útil e que exista, de fato, uma linha de transmissão que transporte a energia do local de produção até o local de consumo. Além disso, os valores combinados terão de ser respeitado para que o investimento seja de fato rentável.

Quanto à questão da instituição supranacional em si, são apresentados dois tipos capazes de atender as necessidades das integrações elétricas. Tratam-se das entidades binacionais e das entidades regionais ou multinacionais. O 2º tipo é utilizado na Europa, região na qual um mercado de energia elétrica continental que abarca uma grande quantidade de territórios é uma realidade. No caso da América do Sul, as entidades binacionais já existem como é o caso de Itaipu, da EBY (Entidade Binacional Yacyretá) na central hidrelétrica compartilhada por Argentina e Paraguai e de Salto Grande, central hidrelétrica compartilhada pela Argentina e Uruguai. Assim, há a necessidade de se constituir organismos supranacionais que regulem e operem técnica e comercialmente o intercâmbio internacional de energia com o estabelecimento de regras claras e flexíveis, sendo tais instituições as responsáveis por resolverem as situações de conflito que possam vir a aparecer. Novamente, como foi visto, neste caso são os tratados internacionais que fazem o papel do marco regulatório, que dará a base para a atuação destas instituições.

O desafio geográfico é mais um ponto que deve ser considerado quando se discute a integração energética no subcontinente. Como visto no capítulo anterior, a matriz energética da região se concentra na energia hidrelétrica e o potencial desta fonte ainda a ser aproveitado se encontra na Amazônia. No entanto, os principais centros de consumo de energia elétrica da maior parte dos países da América do Sul estão localizados longe de suas respectivas áreas de floresta Amazônica, o que se transforma em um problema conforme apontado por Castro et al (2014). É necessário transportar a energia gerada nas centrais hidrelétricas da Amazônia para os centros de carga. No entanto, quanto maior for a distância a ser percorrida, mais caros serão os investimentos para a construção destas linhas de transmissão, o que pode inviabilizar a construção de hidrelétricas voltadas para a exportação. Como estes investimentos são imensos, existe a necessidade de que seja planejado da forma mais racional possível. A questão dos custos envolvidos no processo de integração e o financiamento necessário para que seja levada a frente será discutida a seguir.

A questão da barreira financeira e a necessidade de contratos de longo prazo. Conforme visto, o setor de energia elétrica é altamente intensivo em capital e com período de maturação do investimento em geração elevado, podendo chegar a 30 anos no caso das centrais hidrelétricas. Os países da América do Sul e seus respectivos governos, com economias em desenvolvimento, não tem capacidade financeira para arcar sozinhos com estes investimentos. Assim, é necessária a presença de bancos de fomento internacionais

caso, por exemplo, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) para auxiliar financeiramente os países em seus novos projetos de geração e transmissão. No entanto, tais instituições exigem a apresentação de garantias para que aceitem financiar tais empreendimentos e que se comprove que os países tenham capacidade para pagar de volta a operação ao longo do tempo. Tais garantias podem ser asseguradas na assinatura de contratos de longo prazo de compra e venda de energia. Tais acordos são importantes para todas as partes envolvidas. Para o gerador, é garantia de que a energia produzida vai ter demanda garantida durante todo o período de vigência do contrato.

Sem esta garantia, como mostra Castro et al (2014), caso a energia fosse vendida somente em um mercado de energia de curto prazo, por exemplo, o financiamento de todo o projeto, inclusive das linhas de transmissão, seria inviabilizado porque haveria uma indefinição tanto na quantidade que seria exportada quanto no tempo no qual a demanda conseguiria absorver a energia produzida e não seria possível comprovar junto aos bancos de fomento a rentabilidade do projeto.

Para o consumidor, o contrato de fornecimento permite assegurar seu abastecimento a um preço cotado no contrato, o que evita que seja atingido pela volatilidade, por exemplo, dos preços horários ou sazonais de energia. Deste modo, os riscos são compartilhados entre consumidores e produtores, o que representa mais uma vantagem dos contratos de longo prazo. Logo, os contratos de longo prazo são um desafio em função da necessidade de longas negociações que podem se arrastar por décadas envolvendo diferentes governos, empresas e instituições para a sua redação e assinatura, mas podem acabar se tornando um importante aliado para superar a barreira dos financiamentos destes importantes projetos por serem garantias para a aceitação dos bancos de fomentos internacionais para investir nos empreendimentos.

Logo, os desafios apresentados são grandes e exigem esforço coletivo dos países da região para serem superados, mas os benefícios que a integração pode trazer para a região, seja tornando-se um mercado integrado com livre acesso para a compra e venda de energia, seja na construção de usinas e linhas de transmissão nas quais países vizinhos partilhem a produção, podem se tornar importantes aliados para o desenvolvimento das economias que fazem parte do subcontinente. Deste modo, o processo de integração energética é fundamental e deve ser um objetivo a ser perseguido pelos governos.

CONCLUSÃO

A integração energética na América do Sul ainda se encontra em um nível incipiente quando vista no sentido de mercados. As trocas de energia elétrica que ocorrem se dão via venda de excedentes de energia e em quantidades reduzidas quando comparadas à geração de energia de todos os países da região somados. No entanto, quando a integração é vista pela ótica das hidrelétricas binacionais, a região pode ser considerada um case de sucesso com a presença de importantes centrais como são os casos das hidrelétricas binacionais Salto Grande, entre Argentina e Uruguai, Yacyretá, entre Argentina e Paraguai e Itaipu, entre Brasil e Paraguai, sendo esta uma das maiores do mundo. A ideia de mercados elétricos regionais como os existentes na Europa ainda é muito distante. Tirando as binacionais, a compra e venda de energia na região não apresenta contratos firmes de energia. O intercâmbio se faz apenas através da compra do excedente entre um país e outro, sem que ocorra de forma constante. Apesar disto, as características da matriz da região podem ser bastante úteis para o aprofundamento da integração da energia elétrica.

A América do Sul tem uma importante vantagem quando comparada a outras regiões do mundo que é o fato de sua matriz ser predominantemente limpa, com a importante participação da energia hidrelétrica. Outro ponto a favor é a complementaridade. Complementaridade na própria energia hidrelétrica, com as bacias hidrológicas com cheias de verão em épocas diferentes do ano e em relação às outras fontes renováveis, com a safra das principais matérias-primas utilizadas como biomassa e o período do ano com maior constância de ventos diferindo daquele com maior abundância na geração hidrelétrica.

O Brasil poderá exercer um papel muito importante no avanço da integração. País de dimensões continentais, Brasil apresenta uma importante malha de linhas de transmissão, que abrange mais de 98% de seu território. O Sistema Interconectado Nacional brasileiro e a experiência do Operador Nacional do Sistema em gerir um sistema de proporções em termos de tamanho semelhantes ao continente europeu poderiam ser aproveitados na busca de ampliar a integração energética na direção de um mercado integrado continental de energia elétrica.

No entanto, apesar das vantagens naturais que a região apresenta e dos benefícios que a integração proporciona, a existência de importantes barreiras na América do Sul impede que o nível de envolvimento entre os países no que se tange ao intercâmbio de energia elétrica possa aumentar de forma considerável.

O aproveitamento maior das instituições internacionais já existentes que estudam o tema há várias décadas deveria acontecer. Afinal, já foram realizados vários estudos sobre a integração na região, identificando os locais que apresentam maior possibilidade de sucesso e até a fonte que se encaixaria melhor para promover o aumento do comércio de energia elétrica. Neste sentido, a falta de uma maior vontade política e de uma coordenação melhor entre os governantes é um dos principais pontos que travam a aceleração da integração energética entre os países, fato que, como discutido, traria importantes benefícios para todos os envolvidos em diversas áreas de suas economias.

Logo, apesar dos desafios que deverão ser enfrentados serem grandes, a integração energética deve ser vista como prioridade na política entre os países da América do Sul, pois os benefícios que serão usufruídos, frutos das vantagens naturais que a região apresenta, serão fundamentais para o desenvolvimento das economias da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALZAMORA, Iván la Rosa. *Energy Context and Perspectives in Latin America: state of the art and challenges for EU-LAC Cooperation*. In: EU-LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN EXPERTS' SEMINAR ON ENERGY, 2006, Brussels: European Commission, 20-21 April 2006.

ANEEL. *Boletim de Acompanhamento da Expansão da Oferta*. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, n. 04, Julho 2015

ARAUJO, Edgardo A. Díaz; ARAUJO, María Mercedes Díaz. *Análisis de los Aspectos Institucionales y Jurídicos de la Integración Eléctrica*. Buenos Aires: Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética, 2003 (Integración Energética Argentina-Brasil, 01)

ARGÜELLO, Gabriel. *CIER: Cooperación e Integración Energética Regional*. In: TALLER REGIONAL DEL CONO SUR ENERGÍA SOSTENIBLE COOPERACIÓN E INTEGRACIÓN ENERGÉTICA, 2008, Santiago: CIER, 11 de Julio 2008.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO - BID. Departamento Regional de Operaciones 1. División de Finanzas e Infraestructura Básica. Departamento des Sector Privado. *Integración Energética en el MERCOSUR Ampliado*. Washington D.C., 2001. 63p.

BRACIER. *Guia de Organização do BRACIER*. Brasília: Comissão de Integração Energética Regional – Comitê Brasileiro, 2012.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia do; EPE. *Análise do Atendimento à Demanda Máxima de Potência. PDE 2021*. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética, 2012.

CASTRO, Nivalde José; ROSENTAL, Rubens; GOMES, Victor José Ferreira. *A Integração do Setor Elétrico na América do Sul: Características e Benefícios*. Texto de Discussão n. 10. Rio de Janeiro: Gesel/IE/UFRJ, 2009.

CASTRO, Nivalde José; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme de A. *Considerações sobre a Ampliação da Geração Complementar ao Parque Hídrico Brasileiro*. Texto de Discussão n. 15. Rio de Janeiro: Gesel/IE/UFRJ, 2010a.

CASTRO, Nivalde José. *O Papel do Brasil no Processo de Integração do Setor Elétrico na América do Sul*. Texto de Discussão n. 23. Rio de Janeiro: Gesel/IE/UFRJ, 2010b.

CASTRO, Nivalde José; BIATO, Marcel. *Integração Regional na América do Sul e o Papel da Energia Elétrica*. Texto de Discussão n.32. Rio de Janeiro: Gesel/IE/UFRJ, 2011.

CASTRO, Nivalde José; LEITE, André Luis da Silva; ROSENTAL, Rubens. *Integração Energética: Uma análise comparativa entre União Europeia e América do Sul*. Texto de Discussão n. 48. Rio de Janeiro: Gesel/IE/UFRJ, 2012.

CASTRO, Nivalde José; BRANDÃO, Roberto; HUBNER, Nelson; DANTAS, Guilherme; ROSENTAL, Rubens. *A Formação do preço da energia elétrica:*

Experiências internacionais e o mercado brasileiro. Texto de Discussão n. 62. Rio de Janeiro: GESEL/IE/UFRJ, 2014.

CIER. *Síntesis Informativa Energética de los Países de la Cier*: Información del sector energético em países de América del Sur, América Central y El Caribe. Datos del año 2012. CIER, Uruguay, 2013.

CIER. *Síntesis Informativa Energética de los Países de la Cier*: Información del sector energético em países de América del Sur, América Central y El Caribe. Datos del año 2013. CIER, Uruguay, 2014.

CIER. *La Fuerza de la Unión*. Montevideo: Comisión de Integración Energético Regional, 2015.

DÁVALOS, Victorio Enrique Oxilia. **Razões Socioeconômicas da Integração Energética na América do Sul**: análise dos projetos Itaipu Binacional, Gasbol e Gasandes. 569 f. Dissertação (Doutorado em Energia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

DÁVALOS, Victorio Enrique Oxilia. *Apuntes sobre la Integración Eléctrica Regional y Propuestas para Avanzar*. Quito: Organización Latino-Americana de Energia, 2013.

FRAGA, Raiza Gomes; VIANNA, João Nildo de Souza. *Integração Energética na América do Sul: O Caso do Complexo Hidrelétrico de Garabi*. Porto Alegre: Editora 1, 2014. (Planos Geoestratégicos, Migrações e Deslocamentos Forçados no Continente Americano) .

GOITIA, Paola Susana Dorado. **O Impacto da Exportação de Energia Elétrica das Usinas Hidrelétricas Binacionais no Crescimento Econômico do Paraguai no Período de 1995 a 2013**. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

GWEC. *Global Wind Report. Annual Market Report*. Brussels: Global Wind Energy Council, 2014.

GUERREIRO, Amilcar; QUEIROZ, Renato; GORINI, Ricardo; SOARES, Jeferson; LOPES, Juarez; CORRÊA NETO, Vicente; PEREIRA JR, Amaro O.; GARCIA, Agenor; TAVARES, Marina; ARAGÃO, Raymundo. **“Reflexões Sobre o Panorama da Indústria Boliviana de Gás Natural”**. In: XI Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro-RJ v03. pp. 1151-1160, 2006 a.

GUERREIRO, Amilcar; QUEIROZ, Renato; GORINI, Ricardo; SOARES, Jeferson; LOPES, Juarez; CORRÊA NETO, Vicente; PEREIRA JR, Amaro O.; GARCIA, Agenor; TAVARES, Marina; ARAGÃO, Raymundo. **“O Panorama da Indústria de Gás Natural da Argentina”**. In: XI Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro-RJ v03. pp. 1161-1170, 2006b.

NEVES, José Antônio Moreira das. **O Setor Elétrico na Integração da América do Sul: O Desafio da Autonomia Energético**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Políticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

NUTI, Mírian Regini. **Integração Energética na América do Sul:** escalas, planejamento e conflitos. 304 f. Dissertação (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

OLADE. *Panorama General del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe*. Quito: Organización Latino-Americana de Energia, 2012.

OLADE. *Energía: Uma Visión sobre los Retos y Oportunidades en América Latina y el Caribe*. Caracas: CAF, 2013.

OTERO, Armando José Ealo. *Análises de Generación Complementaria entre Energia Hidráulica y Eólica*. Caso: Generación Isagen – Proyectos Eólicos en La Guajira Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 2011.

ROZAS, P; SÁNCHEZ, R. **Desarrollo de la infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual**. CEPAL. Santiago, 2004.

RUIZ-CARO, Ariela. *Cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL, 2006 (Recursos Naturales e Infraestructura, 106).

SANCHEZ, F. *Integración Energética* In: Congreso de integración energética, 3, 2006. Buenos Aires. **Anais eletrônicos CEPAL**.

SANTOS, Romário de Jesus. *Fontes energéticas no âmbito da América do Sul: uma breve análise do potencial regional e sua capacidade de integração*. C@LEA – Revista Cadernos de Aulas do LEA, Ilhéus, n. 2, p. 32 – 45, nov. 2013.

SILVA, Milko Luis González. *Nuevas Perspectivas de la Integración Energética*. Caracas: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, 2007.

SOLANES, M. **Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado**. CEPAL Santiago, 1999

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; NETO, Walter Antonio Desiderá. *La Recuperación del Desarrollismo em el Regionalismo Latinoamericano* Brasília: Ipea: CAF, 2012 (Perspectivas para la Integración de América Latina).

UDAETA, Miguel Edgar Morales. *La Integración energética y la Interacción Regulatoria e Institucional en Latinoamérica*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 10, 2005. Santiago: CLAD, 18-21 de outubro de 2005.

VÉLEZ, Jaime Alfonso Orjuela. **Condições Econômicas e Institucionais para a Integração Energética na América do Sul**. 2005. 151 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.