



XICBPE

CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

CUIABÁ - MT

11 a 14 de setembro de 2018

Energias Renováveis Não Convencionais: Políticas Públicas de Incentivo e Aspectos Regulatórios no Brasil e no Chile

Luiz Guilherme de Oliveira Junior¹

Euciane Luiza Valcher Couto²

Adriana Fiorotti Campos³

RESUMO

A crescente preocupação mundial com a poluição ambiental tem influenciado a formulação de políticas públicas de incentivo à geração e ao uso de fontes renováveis não convencionais de energia. Porém, existem ainda alguns problemas relacionados a sua aquisição e, neste contexto, para que se crie um ambiente favorável ao desenvolvimento e à ampliação de uso destas fontes energéticas, é necessário ampliar os montantes de investimentos direcionados à melhoria tecnológica e redução de custos, além de promover um ambiente regulatório adequado. O artigo em tela apresentará e analisará as principais mudanças regulatórias e políticas públicas de incentivos a fontes renováveis não convencionais em dois países da América do Sul (Brasil e Chile). Para tanto, a metodologia utilizada baseou-se em pesquisas bibliográfica e documental, além de um comparativo entre os países. As análises preliminares demonstram que, nestes países, a geração de energia elétrica através de fontes de energias renováveis não convencionais possui papel de complementariedade (flexibilidade operativa) e de diversificação da matriz de energia elétrica. Todavia, deve-se levar em consideração os problemas provenientes da falta de infraestrutura do segmento de transmissão de

¹ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

² Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

³ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

energia elétrica, em alguns momentos, tanto no Brasil quanto no Chile, a questão da intermitência, dentre outros.

Palavras-chave: Energias Renováveis não Convencionais, Políticas públicas, Aspectos Regulatórios, Brasil, Chile.

ABSTRACT

The growing worldwide concern about environmental pollution has influenced the formulation of public policies to encourage the generation and use of non-conventional renewable energy sources. However, there are still some problems related to its acquisition and, in this context, in order to create an environment conducive to the development and expansion of the use of these energy sources, it is necessary to increase the amounts of investments aimed at technological improvement and cost reduction, besides promote an adequate regulatory environment. In this view, this study has the aim to present and analyze the main regulatory changes and public policies for incentives to non-conventional renewable sources in two countries of South America (Brazil and Chile). Therefore, the methodology used was based on a bibliographical and documentary research, as well as a comparative between the studied countries. The first analyzes show that in these countries, the generation of electricity through non-conventional renewable energy sources has a complementary role (operational flexibility) and diversification of the electric energy matrix. However, it must be taken into account the problems arising from the lack of infrastructure of the electric power transmission segment, in some cases, both in Brazil and Chile, the issue of intermittence, among others.

Keywords: Unconventional Renewable Energy Sources, Public Policies, Regulatory Aspects, Brazil, Chile

1. INTRODUÇÃO

Mundialmente, no que se refere à produção e ao uso de energia, diversos países têm buscado encontrar fontes mais eficientes e menos prejudiciais ao meio ambiente, a um custo de produção e aquisição reduzido. Nesse contexto, ganham espaço as fontes renováveis convencionais (hidroeletricidade) e não convencionais (pequenas centrais hidrelétricas, solar, geotérmica, ondas oceânicas, marés, dentre outras) de energia. Todavia, existem vários problemas a serem mitigados, a saber: (1) no caso das hidrelétricas, os problemas socioambientais de sua construção em áreas cada vez mais distantes dos principais centros consumidores criam a

necessidade de grandes extensões de linhas de transmissão, transferência de população local, etc.; (2) o custo de geração de fontes renováveis não convencionais é, grande parte das vezes, alto (PEREIRA JÚNIOR et al., 2013), o que exige a elaboração e execução de políticas públicas de incentivo; e (3) a intermitência de algumas fontes (como, por exemplo, a solar e a eólica). Quanto ao problema da intermitência, estudos constatam que também há complementaridade entre fontes renováveis não convencionais e a hidroeletricidade⁴ (por exemplo, hidroeletricidade/vento). Além disso, há a possibilidade do uso de gás natural na base, em substituição ao carvão mineral, aos derivados de petróleo e à hidroeletricidade.

Destacando-se a América do Sul, observa-se que há países com grande dependência da hidroeletricidade e com problemas na integração de recursos intermitentes⁵. Apesar disso, observa-se que há um esforço de países como o Chile e o Brasil na inserção de fontes renováveis não convencionais na matriz elétrica, visando reduzir a dependência de fontes fósseis, de hidroeletricidade e de importação de energia, e, aumentar a segurança energética.

Diante deste contexto e considerando a importância das fontes renováveis não convencionais para o desenvolvimento energético do Chile e do Brasil, objetiva-se com o artigo em tela apresentar e analisar as principais mudanças regulatórias e políticas públicas de incentivos direcionadas a tal segmento nestes países. Para tanto, a metodologia utilizada baseou-se em pesquisas bibliográfica e documental, além de uma análise comparativa.

2. ENERGIA ELÉTRICA NA AMÉRICA DO SUL

Historicamente, o uso de recursos renováveis para a geração de energia elétrica na América do Sul⁶ era proveniente da energia hidrelétrica, que é renovável e convencional, mas que possui muitos problemas em seu emprego. Segundo Inatomi e Udaeta (2005), os impactos da geração de energia hidrelétrica são advindos da necessidade da construção de barragens, que podem causar impactos ambientais na hidrologia, clima, erosão e assoreamento, sismologia, flora e

⁴ Esta complementaridade permite reduzir o impacto da intermitência das energias renováveis não convencionais, aumentando a segurança do abastecimento de eletricidade, e trazendo eficiência ao uso de recursos hídricos (BATLLE, 2014).

⁵ Algumas fontes de energias renováveis não convencionais.

⁶ De acordo com o MME (2016), em 2015 a geração de energia elétrica da América do Sul abrangeu 1.157 TWh. As fontes renováveis da América do Sul possuem participação significativa de 65,8% na geração de energia elétrica, e superam, em muito, os 23,8% de participação de fontes renováveis na matriz mundial de eletricidade.

alteração da paisagem. Além disso, na fauna, ela provoca perda da biodiversidade e implica em resgate e realocação de animais (LEITE, 2005; INATOMI; UDAETA, 2005).

Na Tabela 1, constata-se a geração interna de eletricidade em países selecionados da América do Sul, por fonte, salientando-se a importância da hidroeletricidade. Nota-se, também, a relevância da geração elétrica brasileira frente às demais nações sul-americanas. Nesse contexto, o Brasil é o maior gerador de energia elétrica com 581 TWh, em 2015, com 74% de energia renovável. O Chile apresenta, por sua vez, 43% da geração interna de energia elétrica proveniente de fontes renováveis, sendo 31% geração hidráulica.

País	Carvão Mineral	Petróleo	Gás Natural	Nuclear	Hidráulica	Outras (*)	Renováveis	Fósseis
Argentina	3%	14%	47%	5%	29%	3%	32%	63%
Bolívia	0	2%	73%	0	24%	2%	26%	74%
Brasil	3%	4%	14%	3%	62%	14%	74%	23%
Chile	34%	6%	17%	0	31%	12%	43%	57%
Colômbia	12%	0	17%	0	68%	3%	71%	29%
Equador	0	35%	12%	0	51%	2%	53%	47%
Paraguai	0	0	0	0	100%	0	100%	0
Peru	1%	1%	46%	0	49%	4%	52%	48%
Uruguai	0	9%	0	0	73%	18%	91%	9%
Total AS	5%	7%	20%	2%	58%	9%	66%	32%

Tabela 1 – Países selecionados da América do Sul: geração interna de eletricidade, por fonte – 2015.

(Elaborado a partir de MME, 2016)

Nota: (*). Inclui biomassa, biogás, eólica, solar e gases industriais.

Apesar do importante percentual de fontes renováveis na geração de energia elétrica na América do Sul, para que se crie um ambiente favorável ao uso de fontes renováveis não convencionais de energia é necessário agregar investimentos em tecnologia, além de políticas públicas direcionadas ao setor e incentivos por parte dos governos.

3. POLÍTICAS PÚBLICAS E MECANISMOS DE INCENTIVOS DIRECIONADOS A FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NÃO CONVENCIONAIS

As políticas públicas⁷ podem ser entendidas como um conjunto de instrumentos de planejamento, execução e monitoramento de ações. A formulação de políticas públicas ocorre através de diversas forças realizadas por grupos de interesses distintos que, agindo junto ao governo, procuram alcançar melhorias e minimizar custos (SARAVIA; FERRAREZI, 2006). No caso das fontes renováveis não convencionais de energia, políticas públicas de incentivos são necessárias na superação de barreiras técnico-econômicas, para que tais fontes adquiram maturidade no mercado energético (difusão tecnológica e, conseqüentemente, redução de custos). Deve-se frisar que, dentre os benefícios que justificam o incentivo às fontes renováveis não convencionais estão as externalidades positivas: redução de resíduos sólidos urbanos, de emissão de gases de efeito estufa (GEE), dentre outros.

No Quadro 1 é possível verificar as definições das principais políticas regulatórias, incentivos fiscais e financiamentos públicos utilizados no mundo para energias renováveis. Logo em seguida, a partir da Tabela 2, pode-se observar as políticas regulatórias, os incentivos fiscais e o financiamento público, em países selecionados da América do Sul, com destaque para o Brasil e o Chile, objetos de análise deste artigo.

Políticas Regulatórias	Incentivos Fiscais e Financiamento Público
Tarifas <i>feed-in</i>: Determina um preço mínimo que a concessionária irá pagar ao produtor pela energia elétrica renovável, com o intuito de atrair produtores.	Créditos ao investimento ou a produção: Fornecem um desconto de imposto baseado na produção ou no investimento em projetos de energias renováveis.
Cotas: Política baseada em cotas, em que as concessionárias são obrigadas a contratar uma fração do total de energia vendida de fontes renováveis.	Redução dos impostos: Uma redução dos impostos aplicável à compra (ou produção) de tecnologias de energias renováveis.
Net metering: Sistema que possibilita abatimento de parte ou todo do consumo de energia elétrica, através de geração de eletricidade própria a partir de sistemas renováveis de geração de energia elétrica.	Pagamento pela produção de energia: Incentivo para que os proprietários, os agricultores, as empresas, etc., se tornem produtores de energias renováveis ou aumentem a sua produção de energia renovável. Impõe às empresas de serviços públicos a compra de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis, muitas vezes pequenas empresas locais, por um período de tempo fixo.
Certificados: Certificados concedidos às empresas que produzem determinada quantidade de energia oriunda de fontes	Investimentos, empréstimos, subsídios e descontos: Apoio financeiro visando o desenvolvimento de projetos de infraestrutura

⁷ Tais políticas podem aparecer sob a forma de Planos, Programas ou Atividades, estabelecendo diretrizes, prioridades e objetivos gerais a serem alcançados.

renováveis, servindo como incentivo para este tipo de produção.	através do uso de benefícios públicos, fundos, empréstimos, bem como outras opções de financiamento. Proporcionam um meio de alocar o capital necessário para a implementação de projetos de energias renováveis.
Leilões de energia: O regulador define uma quantidade de energia para ser comercializada e organiza um leilão para sua venda, de maneira que haja competição por parte dos contratantes; o critério de menor tarifa é utilizado para definir os vencedores.	Subsídios concedidos a proprietários de projetos de energia renovável para compensar os custos de investimento inicial.

Quadro 1 – Principais Políticas Regulatórias, Incentivos Fiscais e Financiamentos Públicos Utilizados no Mundo para Energias Renováveis. (Elaborado a partir de IEA, 2011; REN21, 2016; Santos, 2017)

Países	Políticas Regulatórias	Incentivos Fiscais e Financiamento Público
Argentina	1, 5	6, 7, 8, 9
Bolívia	1, 2, 3	7, 8, 9
Brasil	3, 5	6, 7, 9
Chile	2, 3, 4, 5	6, 7, 9
Colômbia	*	6, 7, 9
Equador	1, 5	7, 9
Paraguai	5	7
Peru	1, 2, 3, 5	7, 9
Uruguai	3, 5	7, 8, 9

Tabela 2 – Políticas de Incentivo às Fontes Renováveis de Energia em Países Selecionados da América do Sul, em 2016. (Adaptado de REN21, 2017, p. 130) apud (SCARPATI; CAMPOS, 2017)

Notas: *Não apresentou as políticas especificadas; 1) Tarifas *feed-in*; 2) Cotas; 3) *Net metering*; 4) Certificados; 5) Leilões de energia; 6) Créditos ao investimento ou à produção; 7) Redução dos impostos; 8) Pagamento pela produção de energia; 9) Investimentos, empréstimos, subsídios e descontos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do panorama sul-americano, no que se refere à produção e ao uso de fontes renováveis não convencionais, este artigo propôs um estudo comparativo entre Brasil e Chile, que se destacam nessa região por seus esforços no estabelecimento de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento dos setores eólico, solar, geotérmico (no caso específico do Chile), dentre outros. Com base nisso, esse item apresenta os principais resultados do estudo, levantando os aspectos mais importantes analisados nesses países.

4.1. Setor Elétrico no Brasil e no Chile: a Expansão das Fontes Renováveis não Convencionais de Energia

O potencial de expansão de fontes renováveis não convencionais no Brasil e no Chile são pertinentes. O Brasil possui uma grande extensão territorial e grande variedade de recursos renováveis que ainda podem ser explorados para geração de energia elétrica (solar, eólica, biomassa de resíduos agropecuários, etc.). Por sua vez, o Chile é dotado com os recursos que são necessários para desenvolver sistemas hidráulico, energia solar, geotérmica, eólica e de biomassa, como salientado por Rodríguez-Monroy, Mármol-Acitores e Nilsson-Cifuentes (2018).

Algumas destas fontes, como por exemplo, eólica (no Brasil e no Chile) e solar (no Chile), já são destaques. No Gráfico 1, é apresentada a capacidade instalada por fonte no Brasil e no Chile, nos anos de 2006 e de 2016. Verifica-se que no Chile em 2006 as termelétricas eram representadas por gás natural 26%, biomassa 1%, petróleo 2% e carvão 17%. Porém, no ano de 2016 a biomassa passou a 2%, o petróleo 14%, o carvão 22% e o gás natural 23%. Estes números indicam que há ainda uma grande dependência de fósseis no segmento de geração de energia elétrica no Chile, o que salienta a preocupação do país quanto ao cumprimento das metas estabelecidas de ampliação de utilização de fontes renováveis não convencionais, aumentando, assim, a sua representatividade na matriz elétrica chilena. Deve-se frisar, todavia, que o Chile, desde de 2012, tornou-se um país promissor para a energia solar⁸ (5% da capacidade instalada em 2016).

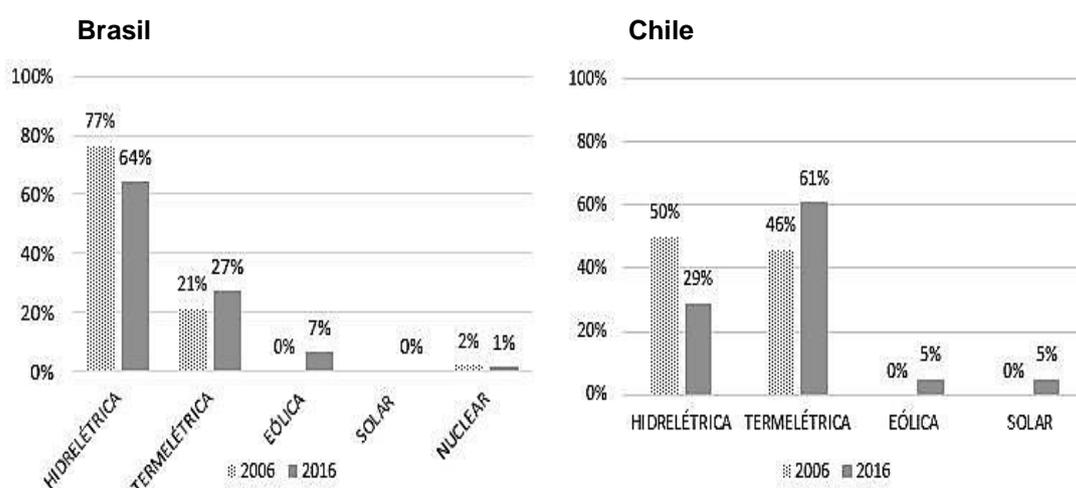


Gráfico 1 – Capacidade Instalada de Energia Elétrica, por Fonte, no Brasil e no Chile (%) - 2006 e 2016. (Elaboração própria a partir de EPE, 2017 e CNE, 2017)

⁸ Estavam em operação mais de 0,74 GWp de energia solar e cerca de 2 GWp estavam em construção até 2016 (URREJOLA et al., 2016).

No Brasil, o aumento ocorrido na utilização de termelétricas, de 2006 para 2016, deu-se por conta da biomassa (de 4% para 9%), principalmente a proveniente do bagaço da cana de açúcar (de 3% para 7%). Neste período, também ocorreu um aumento do uso de derivados de petróleo e de carvão mineral. Conforme Pereira Júnior e outros (2013), as fontes renováveis, como a energia hidrelétrica, a biomassa e, mais recentemente, a energia eólica, são competitivas no país. Porém a energia solar e outras renováveis não convencionais ainda precisam de incentivos e investimentos governamentais adicionais para permitir a expansão dessas fontes. Tal necessidade também ocorre ao se analisar o Chile; desta forma, o conhecimento dos instrumentos promotores da expansão de fontes renováveis não convencionais nestes dois países e seus limites/barreiras são fundamentais.

4.2. Principais Instrumentos Promotores da Expansão de Fontes Renováveis não Convencionais: uma análise comparativa entre Brasil e Chile

Nos últimos anos, com intuito de reduzir a dependência de fontes fósseis, de diversificar a matriz elétrica e ampliar a segurança energética nacional, Brasil e Chile, passaram a utilizar instrumentos regulatórios e fiscais. No Quadro 2, são apresentadas as principais políticas regulatórias e fiscais do Brasil e do Chile direcionadas para as fontes renováveis não convencionais. Quanto as políticas fiscais, verifica-se que o Brasil e o Chile têm avançado.

Políticas Regulatórias	
Brasil	Tarifa <i>Feed-in</i> : Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia – Lei nº 10.438/2002 e Decreto nº 5.025/2004.
	<i>Net Metering</i> : Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, complementada pela Resolução Normativa ANEEL nº 687/2015 – Sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa.
	Leilões de Energia Elétrica: Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro – Lei nº 10.848/2004.
Chile	Modificações na Lei Geral de Serviços Elétricos: Decreto nº 244/2006 – Geração não convencional de energia, pequenos produtores.
	Sistema de Cotas: Lei nº 20.257/2008 – estabeleceu que os geradores com capacidade acima de 200 MW devem comercializar no mínimo 5% da energia proveniente de fontes renováveis não convencionais.
	<i>Net Metering</i> : Lei nº 20.571/2012 – propõe a compensação da energia particular inserida no sistema através do pagamento do preço <i>net</i> de energia, contemplando instalações até 300 KW.
	A Lei 20.698/ 2013, estende a 20% a obrigação de inserção de fontes renováveis não convencionais até 2025. Esta impõe que o <i>Ministério da Energía</i> faça licitações públicas para cumprir a obrigação de injeção de fontes renováveis não convencionais introduzida

	pela Lei nº 20.257/2008.
	Leilões de Energia: Lei de Licitações nº 20.805/2015.
	A Lei 20.936/ 2016, visa identificar áreas do território onde existem altos potenciais para geração de energia renovável. Determina que deverão ser elaborados relatórios periódicos sobre o desempenho do sistema elétrico e geração renovável não convencional. Quanto ao transporte assegura isenção de pedágios para usinas geradoras de energia renovável não convencionais.
Políticas Fiscais	
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> - Isenção de Imposto Sobre Circulação de Mercadorias (ICMS). - Isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). - Desconto na Tarifa de uso do sistema de transmissão/distribuição (TUST/TUSD). - Isenção na Geração Distribuída. - Menores juros de empréstimo junto ao BNDES (FINEM e FINAME).
Chile	<ul style="list-style-type: none"> - Isenção parcial ou total na Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão/Distribuição: Lei nº 19.940/2004. - Financiamento: créditos para investimento em energias renováveis através de linhas de financiamento de US\$ 5 milhões a US\$ 20 milhões.

Quadro 2 – Principais Políticas Regulatórias e Fiscais no Brasil e no Chile Direcionadas para Fontes de Energia Renováveis não Convencionais. (Adaptado de Santos, 2017; CHILE, 2013; CHILE, 2015; CHILE, 2016)

Mesmo assim, a participação dessas fontes ainda é incipiente, e alguns autores apresentam várias críticas, como, por exemplo, Melo, Jannuzzi e Bajay (2016), no caso brasileiro. De acordo com tais autores, o atual quadro jurídico e regulador relativo as fontes de energias renováveis não convencionais no Brasil não têm sido suficientes para promover uma diversificação e ampliação das fontes de energia renováveis não convencionais no país. Alguns avanços têm ocorrido, como leilões de fontes renováveis não convencionais, contratos de compra de energia de longo prazo e a recente regulamentação permitindo que os pequenos produtores acessem à rede. No entanto, estes avanços estão aquém de uma política bem concebida para promover a diversificação e a descentralização do setor elétrico brasileiro. Problemas relativos a atrasos na construção de novas linhas de transmissão, restrições financeiras, políticas, leis incompletas, medidas pontuais regulamentares e ausência de planejamento de longo prazo, criam um ambiente que não é adequado para investimentos em fontes de energia renováveis não convencionais.

Quanto à geração distribuída (GD), no Brasil, deve-se salientar as Resoluções Normativas da ANEEL nºs 482/2012 e 687/2015. Em 2012, a regulamentação não previa oportunidades de negócios para os pequenos produtores de eletricidade, o que de certa forma foi conseguido pela sua complementar no ano de 2015. Segundo Melo, Jannuzzi e Bajay (2016), para que haja ampliação da GD é necessária uma base jurídica ampla que estabeleça instrumentos de política para

incentivar a aquisição de sistemas de energias renováveis não convencionais e criar um bom ambiente para os pequenos investidores interessados neste tipo de geração de energia elétrica⁹.

Quanto ao Chile, um marco importante de sua legislação do setor energético veio em 2008, com a promulgação da Lei de Fontes Renováveis não Convencionais (Lei nº 20.257/2008), que estabeleceu, dentre outros aspectos, um sistema de cotas obrigando as empresas com capacidade instalada superior a 200 MW a contratar 5% da energia dos sistemas elétricos provenientes de fontes de energias renováveis não convencionais (SANTOS, 2017; RODRÍGUEZ-MONROY; MÁRMOL-ACITORES; NILSSON-CIFUENTES, 2018). Em outubro de 2013, a Lei nº 20.698/2013 trouxe novas alterações às normas do uso de fontes de energias renováveis não convencionais, elevando a meta anterior para 20% até 2025 (BATLLE, 2014). Para o acompanhamento do alcance destas metas estabelecidas pelas Leis nºs 20.257/2008 e 20.698/2013, o Chile possui um boletim, que apresenta a energia injetada mensalmente.

De acordo com o Gráfico 1, há uma grande necessidade de fomentação de fontes renováveis não convencionais, especialmente por conta da ampliação das termelétricas fósseis no Brasil e no Chile, da insegurança energética e da dependência de importação (gás natural, carvão mineral, petróleo, no caso do Brasil e do Chile, e hidroeletricidade a partir da Itaipu Binacional, no caso do Brasil). Entretanto, no decorrer deste processo vários limites/barreiras ao desenvolvimento destas fontes foram observados, e os países salientados trataram de forma diferenciada, como pode ser visto no Quadro 3.

	Problemas	Soluções
Brasil	Intermitência das fontes	A Resolução Normativa ANEEL nº 83/2004 regulamenta aspectos técnicos, comerciais e de qualidade, estabelecendo os procedimentos e as condições de fornecimento por intermédio dos Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes como uma opção para a universalização dos serviços de eletricidade. As usinas térmicas melhoram a qualidade do fornecimento de energia no sistema elétrico brasileiro, porque essas tecnologias complementam a geração de fontes renováveis intermitentes, como hídrica, eólica e solar.

⁹ Estes instrumentos devem ser bem projetados para fornecer incentivos econômicos, tais como isenções fiscais e facilidades de crédito, para tornar possíveis os pequenos produtores adquirir e instalar sistemas de energias renováveis não convencionais e, além disso, deve estabelecer condições para minimizar os riscos de investimento, por exemplo, por meio de contratos de longo prazo (MELO; JANNUZZI; BAJAY, 2016).

Chile		O Chile instalou 25 vezes a sua capacidade renovável intermitente em 2013. Com a flexibilidade existente prevista por plantas de gás natural, foi possível o investimento dos recursos em fontes como a eólica e a solar. A produção de hidroeletricidade se ajusta para adaptar-se à intermitência de curto prazo.
Brasil	Ausência de linhas de transmissão e dificuldade de integração da rede	A Resolução Normativa ANEEL nº 745/2016 concede redução das tarifas de uso dos sistemas de transmissão e de distribuição (TUST e TUSD), aplicáveis aos empreendimentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 50.000 (cinquenta mil) kW, e àqueles com base em fontes solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição seja, menor ou igual a 300.000 (trezentos mil) kW.
Chile		A Lei nº 20.936/2016 assegura, quanto ao transporte, isenção de pedágios para usinas geradoras de energia renovável não convencionais. Além disso, a Resolução CORFO nº 370/2010 define subsídios para linhas de transmissão adicionais necessárias para conexão ao SIC (Sistema Central Interligado) ou SING (Sistema Interligado Norte Grande) de projetos de geração de fontes de energia renováveis não convencionais.

Quadro 3 – Comparativo Brasil e Chile: problemas de implementação da expansão de fontes renováveis não convencionais e soluções implementadas pelos respectivos países (CARVALLO; HIDALGO-GONZÁLEZ; KAMMEN, 2014; PEREIRA JÚNIOR et al., 2013)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância dos recursos energéticos renováveis ganha ainda mais relevância, quando se avalia o dano ambiental decorrente da utilização progressiva das energias não renováveis. Além deste aspecto, deve-se salientar: (1) a importância da diversificação das opções de suprimento (diversificação da matriz elétrica); (2) a segurança do fornecimento e diminuição dos riscos de acréscimo excessivo dos preços de combustíveis fósseis (redução da dependência de combustíveis fósseis, de importação e de hidroeletricidade); (3) a redução da emissão de gases de efeito estufa; dentre outros.

Apesar dos benefícios salientados, vários entraves são importantes e devem ser estudados, a saber: (1) os problemas nas linhas de transmissão e conexão à rede elétrica; (2) a intermitência de grande parte das fontes renováveis não convencionais; (3) a regulação e as políticas públicas inadequadas à sua expansão; (4) o preço não competitivo de grande parte dessas fontes; e (5) a necessidade de investimento em P&D&I. Para estudos futuros, sugere-se a análise e adequação dos problemas salientados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATLLE, C. “*Análisis del Impacto del Incremento de la Generación de Energía Renovable no Convencional en los Sistemas Eléctricos Latino-Americanos*”. Washington, D.C.: BID, 2014.

CHILE. Ministerio de Energía. “*Ley nº 20.698 de 22 de octubre de 2013*”. Propicia la Ampliación de la Matriz Energética, Mediante Fuentes Renovables no Convencionales. Santiago: Ministerio de Energía, 2013.

_____. “*Ley nº 20.805 de enero de 2015*”. Perfecciona el Sistema de Licitaciones de Suministro Eléctrico para Clientes Sujetos. Santiago: Ministerio de Energía, 2015.

_____. “*Ley nº 20.936 de julio de 2016*”. Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y Crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional. Santiago: Ministerio de Energía, 2016.

CNE [Comisión Nacional de Energía Chile]. “*Anuario Estadístico de Energía 2006-2016*”. Santiago, 2017.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. “*Balanço Energético Nacional 2017: Ano base 2016*”. Rio de Janeiro: EPE, 2017.

IEA [Internacional Energy Agency]. “*Renewable energy. Deploying Renewables 2011: Best and Future Policy Practice*”. Paris, 2011.

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. Análise dos Impactos Ambientais na Produção de Energia dentro do Planejamento Integrado de Recursos. In: III Workshop Internacional Brasil - Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005, Campinas - Brasil. “*Anais...*” Campinas: III Workshop Internacional Brasil - Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005.

LEITE, M. A. Impacto Ambiental das Usinas Hidrelétricas. “*II Semana do Meio Ambiente*”. UNESP. Ilha Solteira, 2005.

MELO C. A. de; JANNUZZI G. de M.; BAJAY S. V. Nonconventional renewable energy governance in Brazil: Lessons to learn from the German experience. “*Renewable and Sustainable Energy Reviews*”, v. 61, p. 222-234, 2016.

MME. [Ministério de Minas e Energia]. “*Energia na América do Sul*”. Ano de Ref.: 2015. Edição: 2016. Brasília, 2016.

PEREIRA, E. B; MARTINS, F. R; PES, M. P; SEGUNDO, E. I. C; LYRA, A. A. The impacts of global climate changes on the wind power density in Brazil. “*Renewable Energy*”, v. 49, p. 107-110, 2013.

PEREIRA JÚNIOR, A. O.; COSTA, R. C. da; VALE COSTA, C. do; MARRECO, J. M.; LA ROVERE, E. L. Perspectives for the expansion of new renewable energy sources in Brazil. “*Renewable and Sustainable Energy Reviews*”, v. 23, p. 49-59, 2013.

REN21 [Renewable Energy Policy Network for the 21st Century]. “*Renewables 2016*”. Global Status Report 2016. Paris, 2016.

REN21 [Renewable Energy Policy Network for the 21st Century]. “*Renewables 2017*”: Global Status Report 2017. Paris, 2017.

RODRÍGUEZ-MONROY, C.; MÁRMOL-ACITORES, G.; NILSSON-CIFUENTES, G. Electricity generation in Chile using non-conventional renewable energy sources - A focus on biomass. “*Renewable and Sustainable Energy Reviews*”, v. 81, p. 937-945, 2018.

SANTOS, L. T. “*Avanços da Energia Eólica no Brasil: Uma Análise das Políticas Públicas e seus Resultados*”. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, 2017.

SARAVIA E., FERRAREZI E. “*Políticas públicas*”. Brasília: ENAP - Escola Nacional de Administração Pública, 2006.

SCARPATI, C. B. L.; CAMPOS A. F. Políticas de incentivo às energias renováveis na América Latina: a energia solar no Brasil e no Chile. In: Anais do XVII Congresso Brasileiro de Energia (XVII CBE), Rio de Janeiro: “*Anais...*”, 2017.

URREJOLA, E; ANTONANZAS, J; AYALA, P; SALGADO, M; RAMIREZ-SAGNER, G. Effect of soiling and sunlight exposure on the performance ratio of photovoltaic technologies in Santiago, Chile. “*Energy Conversion and Management*”, v. 114, p. 338-347, 2016.