

# **A EXPANSÃO DAS FONTES EÓLICA E SOLAR RESISTIRÁ À QUEDA DO PREÇO DO PETRÓLEO?**

**UM OLHAR SOBRE A AMÉRICA LATINA E O CARIBE**



**EKLA**

Programa Regional Segurança  
Energética e Mudanças Climáticas  
na América Latina

## **A EXPANSÃO DAS FONTES EÓLICA E SOLAR RESISTIRÁ À QUEDA DO PREÇO DO PETRÓLEO? UM OLHAR SOBRE A AMÉRICA LATINA E O CARIBE.**

Todos os direitos reservados a:  
Konrad-Adenauer-Stiftung  
Programa Regional Segurança Energética e  
Mudanças Climáticas na América Latina  
Calle Cantuarias 160  
Oficina 202 Miraflores  
Lima 18, Peru  
Tel. +51 1 7312898  
Energie-Klima-La@kas.de  
[www.kas.de/energie-klima-lateinamerika](http://www.kas.de/energie-klima-lateinamerika)

Autor  
*Ciro Marques Reis*  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ*

Editorial  
*Christian Hübner*  
*Karina Marzano*

As visões e opiniões expressas no presente artigo são de responsabilidade do autor colaborador e não representam necessariamente as visões e posições dos organizadores

# Sumário

Introdução.....	Pág. 5
1. América Latina e Caribe: atualizações sobre a participação das fontes solar e eólica na região.....	Pág. 8
2. O Preço do Petróleo.....	Pag. 15
2.1. Os números atuais.....	Pag. 15
2.2. Fatores que atuam na formação do preço do petróleo.....	Pág. 16
2.3. Por que o preço do barril de petróleo caiu?.....	Pág. 17
2.4. Por que o preço do barril de petróleo tende a permanecer baixo por mais tempo?.....	Pág. 18
3. Efeitos da queda do preço do petróleo na AL&C e sobre o desenvolvimento das fontes renováveis na região: obstáculos e soluções.....	Pag. 19
3.1. O impacto nas receitas dos países exportadores de petróleo da região.....	Pág. 19
3.2. A redução dos recursos disponíveis para financiamento de projetos de energias renováveis.....	Pág. 20
3.3. A concentração de recursos em direção às melhores condições de lucro: a força do preço baixo associado à infraestrutura consolidada do setor petrolífero.....	Pág. 22
3.4. Políticas públicas, soluções de mercado, economia de escala e infraestrutura energética: fatores para minorar os efeitos da queda do preço do petróleo.....	Pág. 22
3.5. A crise climática como fator decisivo na transição energética: o petróleo é realmente barato?.....	Pág. 24
4. Considerações finais e recomendações.....	Pág. 26
Referências Bibliográficas.....	Pág. 29

## Resumo

270 bilhões de dólares. Esse foi o valor investido no mundo, em 2014, em fontes de energia limpas e renováveis. A maior parte desses recursos foi empregada nos mercados de energia solar (US\$149 bilhões) e eólica (US\$99,5 bilhões). Mercados que, nos últimos anos, deixaram de ser europeu e norte-americano, e se expandiram para outras regiões, inclusive a América Latina e o Caribe (AL&C). Uma ótima notícia para clima do planeta, no esforço global em reduzir os impactos gerados pela queima de combustíveis fósseis. No entanto, esse movimento expansivo coincidiu com um longo período de alta no preço do barril de petróleo, o que favoreceu o investimento em fontes alternativas a ele, por motivações econômicas e preocupações ambientais, proporcionado, em parte, pela própria receita excedente gerada pela comercialização do petróleo caro. Mas a recente queda do preço do petróleo e a perspectiva de um longo período de cotação baixa deste insumo têm gerado incertezas quanto à manutenção dos investimentos em energias renováveis, gerando dúvidas sobre a sustentabilidade desses mercados. Diante das perspectivas de um longo período de preços baixos do petróleo, procuramos nesse artigo ampliar o debate sobre a relação entre o mercado das fontes eólica e solar e preço do petróleo, com um olhar especial sobre a AL&C.



## Introdução

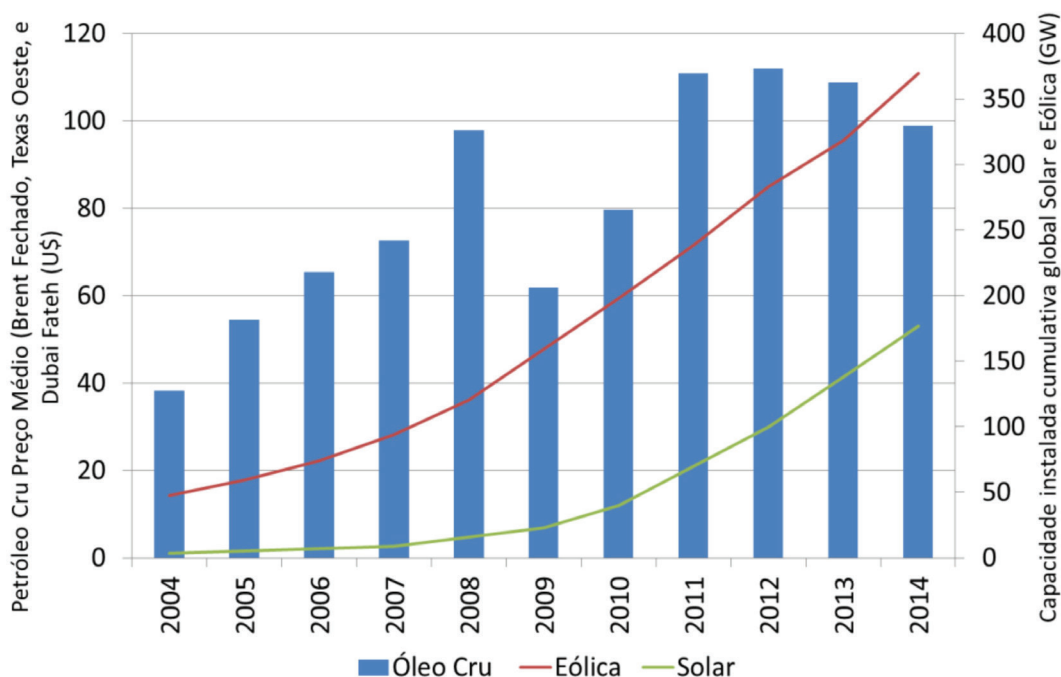
Vale iniciar o texto com uma ressalva. Não se pretende aqui construir uma análise determinista e/ou reducionista pautada em uma única variável, dada a complexidade do setor energético mundial, mas sim apresentar um panorama energético da AL&C, sem perder a perspectiva global e seus elementos influenciadores que atuam sobre esse processo, como a crise ambiental e o ambiente econômico mundial. O artigo foi elaborado em três capítulos. Após a introdução, é apresentado um panorama energético da AL&C, com dados sobre o setor eólico e solar na região. O segundo capítulo é dedicado ao debate sobre o recente histórico do preço do petróleo, seus fatores de formação e interpretações sobre o seu comportamento atual. O terceiro capítulo foca nos desafios que a AL&C enfrentarão na persistência de um cenário de preço baixo do petróleo e fraco desempenho da economia mundial. O artigo é finalizado com doze recomendações que visam a minorar os efeitos das oscilações do preço do petróleo na política energética latino-americana. As fontes utilizadas foram artigos acadêmicos, teses, relatórios técnicos nacionais e internacionais, e por tratar-se de tema de tempo presente, artigos de revistas e jornais especializados no debate sobre o setor energético e suas inter-relações com o desenvolvimento econômico e o meio ambiente.

Entre dezembro de 2010 e julho de 2014, o preço do barril de petróleo esteve, em média, com cotações superiores a 100 dólares. Neste mesmo período ocorreu um exponencial crescimento da geração de energia a partir de fontes alternativas e renováveis, em especial eólica e solar. Ou seja, o petróleo caro parece mover países financeira e tecnicamente capacitados, e altamente dependentes deste insumo energético, a estimular a pesquisa e o desenvolvimento em fontes alternativas a fim de diminuírem sua dependência de um combustível caro, na busca por mais segurança energética.

### Gráfico 1

Curva de crescimento da capacidade instalada de fonte eólica e solar no mundo em comparação com comportamento do preço do petróleo

(2004-2014)



Fonte: Elaborado pelo Autor, com base em: Index Mundi; Renewables 2015 Global Status Report.

Essa premissa parece ter sido validada pela história nos últimos 45 anos. Nos anos 70 ocorreram os choques do petróleo. A OPEP elevou o preço do barril, reduziu a produção, e impôs embargos às principais economias importadoras de petróleo, que, acostumadas ao suprimento ininterrupto e de baixo custo, se viram, em curto espaço de tempo, fragilizadas diante de tal dependência. Nesse contexto, surgiram as primeiras iniciativas institucionais na busca por formas alternativas e renováveis de geração de energia elétrica em substituição às térmicas e aos derivados de petróleo, como óleo diesel e o óleo combustível. Entraram em pauta os estímulos iniciais a fontes de geração eólica e solar, nos EUA, e em países desenvolvidos da Europa, como Alemanha e Dinamarca, com a criação de programas de P&D e de centros de pesquisa (CAMILLO, 2013, p.73). A América Latina e o Caribe (AL&C) estiveram à margem desse processo, focando investimentos em hidrelétricas e biocombustíveis na tentativa de minorar os efeitos da alta do preço do petróleo nas importações<sup>1</sup>.

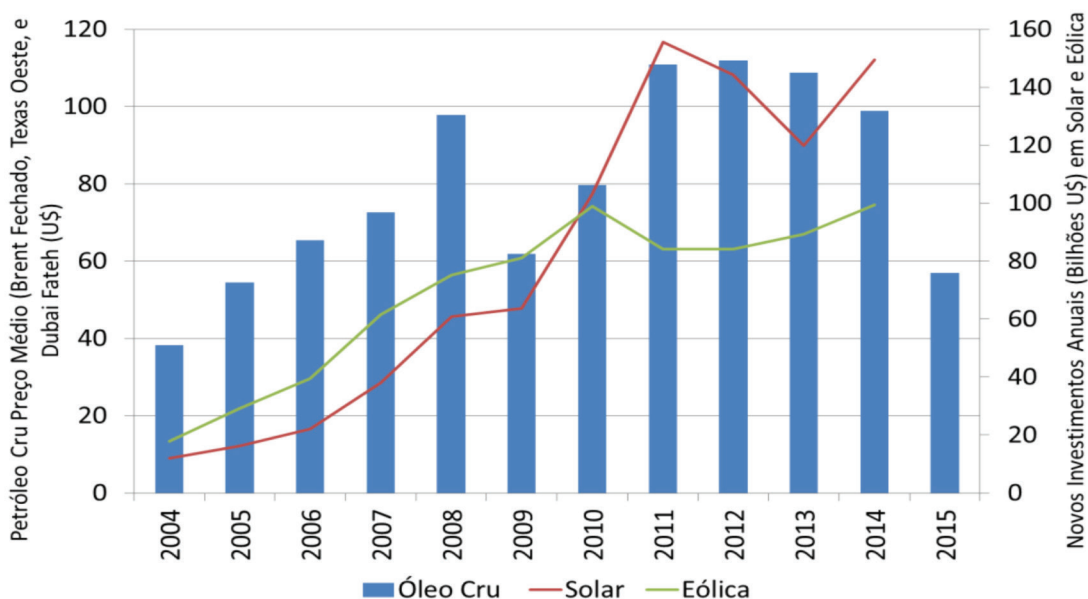
<sup>1</sup>Destaque para o Programa do Álcool no Brasil.

Com a queda do preço do petróleo em meados dos anos 80, fontes alternativas como a solar e a eólica, ainda muito caras, perderam atratividade diante do versátil e barato petróleo. Estabeleceu-se uma relação: quanto maior o preço do petróleo, maior o estímulo em pesquisa e desenvolvimento de fontes alternativas a ele. Quanto menor o preço do petróleo, menor o interesse em fontes alternativas. Mas diante do exponencial crescimento dos investimentos em geração de energia eólica e solar registrado nos últimos 10 anos (ver Gráfico 2), com o protagonismo da Ásia (especialmente da China), acompanhado da queda significativa sem precedentes de seus custos, e do aumento em escala de sua produção, teria o desenvolvimento dessas fontes alcançado uma suficiente independência em relação à flutuação do preço do petróleo? E a AL&C estariam passando à margem desse processo novamente?

### Gráfico 2

Precio del petróleo e inversiones anuales en energía solar y eólica en el mundo

(2004-2014)



Fonte: Elaborado pelo Autor, com base em: Index Mundi; Renewables 2015 Global Status Report.

Notas: entre 2011 e 2013 redução dos custos em tecnologias de energia alternativa e cortes de subsídios na Europa declinaram levemente o investimento nesse período.

Esse questionamento é especialmente importante em escala global, em virtude da problemática das mudanças climáticas, já que a queima de combustíveis fósseis para geração de energia (inclusive elétrica)

é a principal fonte geradora de emissões de gases de efeito estufa, e o crescimento das fontes eólica e solar no cenário energético mundial contribui para mitigação do processo de aquecimento global. Ou seja, se inicialmente a busca por fontes alternativas e renováveis de energia foi motivada por questões econômicas e de segurança energética em países altamente dependentes de petróleo, o aumento da conscientização mundial sobre as mudanças do clima, com o Protocolo de Quioto e os impactantes relatórios do Painel Intergovernamental para as Mudanças do Clima (IPCC), não só colocou os limites da exploração do meio ambiente também como elemento motivador para a construção de uma sociedade menos intensa em carbono, como estabeleceu o problema como global. O que, independente das responsabilidades históricas dos países desenvolvidos, convida regiões como a AL&C a assumirem compromissos direcionados ao desenvolvimento sustentável, especialmente na área energética.

## **1. América Latina e Caribe: atualizações sobre a participação das fontes solar e eólica na região**

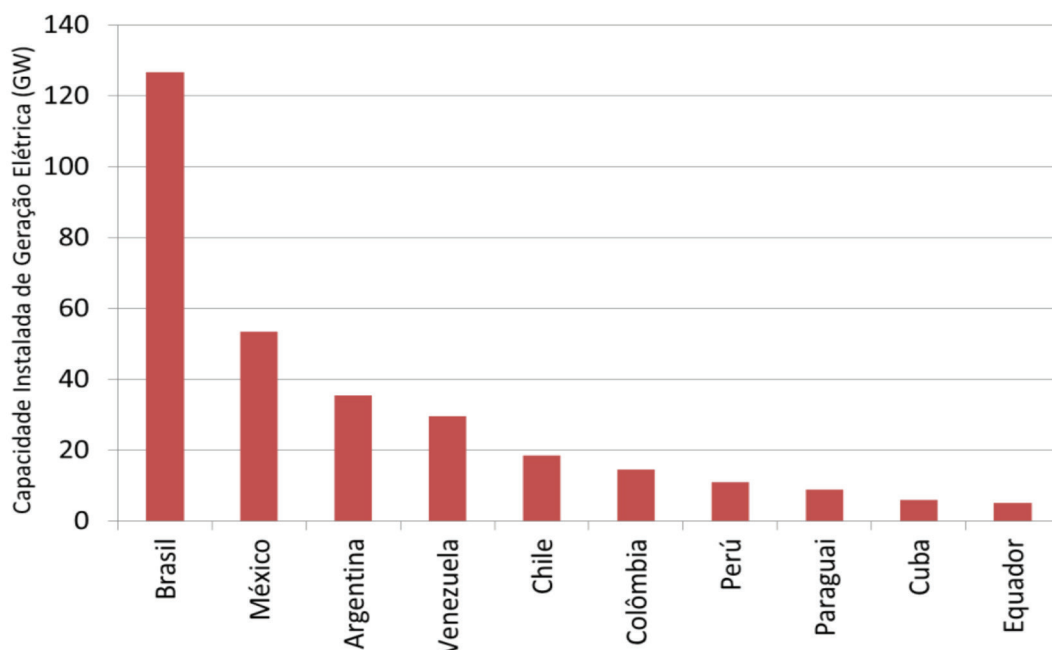
Em escala regional, no caso específico da AL&C, o desafio é associar uma estratégia de expansão da oferta de energia elétrica, sustentável do ponto de vista socioambiental, para atender a um contingente populacional crescente. Além disso, nas duas últimas décadas, 70 milhões de habitantes da região deixaram de ser pobres, e ascenderam ao que se convencionou chamar de “nova classe média”, o que significa que o crescimento demográfico vem acompanhado de um perfil populacional com maior demanda por energia elétrica. O acesso à energia é condição ao desenvolvimento socioeconômico da AL&C, principalmente para os países mais pobres da região (GOLDEMBERG, 1998, p. 7).

Revela-se, assim, um enorme desafio para a gestão energética nas principais economias latino-americanas, que, com exceção de Brasil e Colômbia, possuem predominantemente um perfil termoelétrico em suas matrizes elétricas. México e Argentina, segunda e terceira economias da região, possuem, respectivamente, 73% e 68% de sua capacidade instalada de geração elétrica composta por usinas termelétricas a combustíveis fósseis, seguidos por Peru (67%), Chile (65,2%), Equador (56,6%), e Venezuela (50,1%) (OLADE-SIEE, 2013).



### Gráfico 3

10 países da AL&C com maior capacidade de geração elétrica instalada (2013)



Fonte: Elaborado pelo Autor, com base em: OLADE-SIEE (2013)

Pode-se dizer que a região da AL&C possui uma matriz elétrica hidrotérmica, pois dos 336,6 GW de capacidade instalada de geração elétrica, 161,2 GW advém de hidrelétricas, e 165,3 GW de usinas térmicas.<sup>2</sup> No entanto, a substancial contribuição do Brasil neste quesito deve ser ressaltada, pois, sozinho, representa 37,65% da capacidade instalada de geração elétrica da AL&C (126,8 GW num total de 336,6 GW), sendo 86 GW oriundos de suas usinas hidrelétricas. A Venezuela, segunda maior contribuinte em hidroeletricidade da região, não ultrapassa os 15GW. Logo, olhar analiticamente para o Brasil é olhar analiticamente para o futuro das fontes alternativas e renováveis de geração de energia elétrica da região. Sem a contribuição dos recursos hidrelétricos brasileiros, a AL&C ostentaria uma matriz elétrica não renovável, fortemente baseada em usinas térmicas a combustíveis fósseis.

Em um momento em que o Brasil enfrenta restrições para ampliação de seu potencial hidrelétrico, com a impossibilidade de construção de grandes reservatórios, estima-se que a região necessitará duplicar a sua capacidade de geração elétrica até 2050 (BID, 2013). O que implica na elevação da importância de fontes como eólica e solar no mix energético da região.

<sup>2</sup>Complementam a geração elétrica na AL&C: 4,42GW de energia nuclear, e 5,5GW de outras (geotermiais, solar e eólica). Fonte: OLADE-SIEE, 2013.

E é no Brasil que as perspectivas de crescimento da fonte eólica vêm encontrando maior espaço na AL&C, levando o país, ao final de 2014, a alcançar a 10ª posição entre aqueles com maior capacidade instalada de geração eólica no mundo, com 5,9 GW.

**Figura 1**

Complexo Eólico Campos Neutrais, Rio Grande do Sul, Brasil. Maior complexo eólico da América Latina. 0,583GW de capacidade instalada.



Fonte: <http://www.portal-energia.com/expansao-e-principais-empresas-do-setor-eolico-no-brasil/>

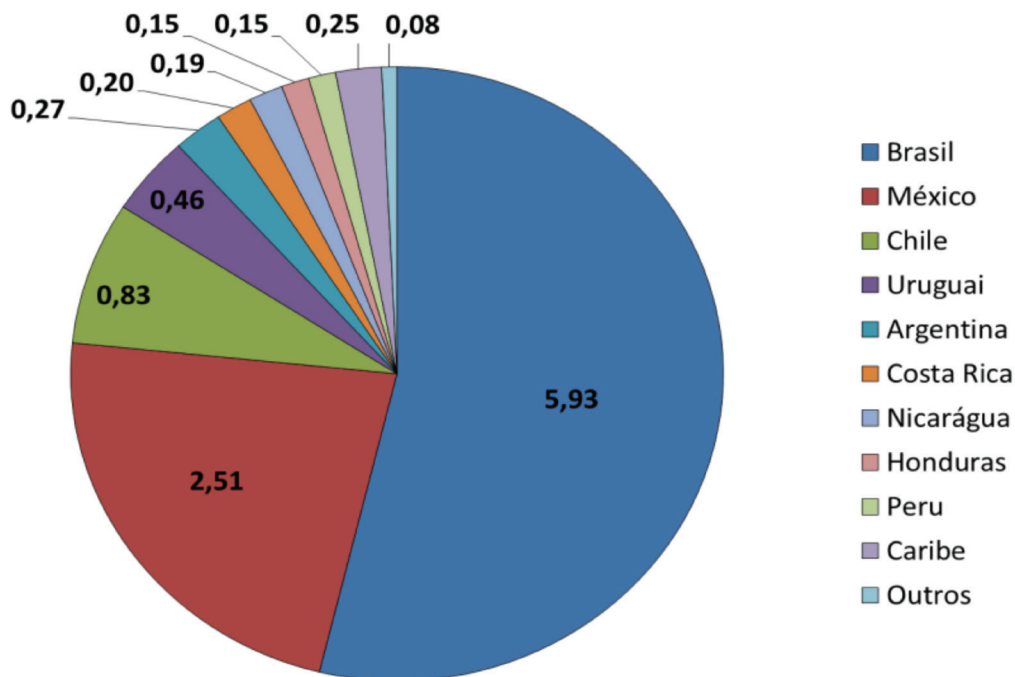
Com o Brasil, o México (2,5GW), e o somatório de todos os demais países da região (2,5GW), a AL&C totalizaram, ao final de 2014, 11 GW de capacidade instalada de geração eólica. O que é ainda menos de 3% da capacidade instalada no mundo (369,6GW), mas que representou entre 2013 e 2014 o maior crescimento percentual dentre todas as regiões do planeta com 70,6% (GWEC, 2014, p.7). Em 2014, apenas China (20,7GW), Alemanha (5,3 GW) e Estados Unidos (4,9 GW) adicionaram mais capacidade instalada de energia eólica do que o Brasil (2,5GW). (REN21, 2015, p.135)



#### Gráfico 4

Capacidade Instalada de Geração Eólica (GW) na América Latina e Caribe por Países

(2014)



Fonte: Elaborado pelo Autor a partir de: Global Wind 2014 Report. p.7

Nota: Caribe: Aruba, Bonaire, Curaçau, Cuba, Dominica, Guadalupe, Jamaica, Martinica, Granada, São Cristóvão e Neves; Outros: Bolívia, Colômbia, Equador e Venezuela.

Vale destacar a exponencial expansão, em 2014, da geração eólica no Chile (de 0,331GW para 0,836GW), Uruguai (de 0,059GW para 0,464GW) e Peru (de 0,002GW para 0,148GW). Também houve acréscimo de geração eólica, mas em menor grau, na Argentina (0,053GW), Costa Rica (0,050GW), Honduras (0,050GW) e Nicarágua (0,040GW).

Se o Brasil desponta na exploração da energia dos ventos na AL&C, outros atores assumem o protagonismo no ainda tímido aproveitamento de energia solar fotovoltaica na região. Em 2014, a capacidade instalada acumulada no mundo alcançou 177GW, com destaque para países como Alemanha (38,2GW), China (28,2GW), Japão (23,3GW), Itália (18,5GW), e Estados Unidos (18,3GW). Na AL&C, o Chile partiu de insignificantes 0,006GW em 2012, para 0,5GW ao final de 2014, e lidera a expansão. E as perspectivas de

crescimento no país são concretas. Mais de 40 projetos de geração estão sendo entregues e em construção até 2017 totalizando 2,2GW<sup>3</sup> de energia solar. (CNE, 2015). Pela programação de entrega de plantas solares, o Chile ultrapassará a marca de 1GW até o final de 2015.

### **Figura 2**

Usina "Amanhecer Solar CAP", Município de Capiapó, deserto do Atacama, Chile. 0,1GW de capacidade instalada: investimento de US\$250 milhões. 310 mil módulos fotovoltaicos em uma área de 280 hectares.



Fonte: <http://www.sunedison.com.br>

Chile, México, Honduras, Guatemala, Panamá e Brasil adicionaram 0,625GW de geração solar à região em 2014. As projeções apontam para um total de 2,2GW de capacidade instalada de energia solar na AL&C ao final de 2015.



**Tabela 1**

**Projeções de curto prazo para energia solar fotovoltaica na AL&C: principais países.**

<b>País</b>	<b>Projeções</b>
Chile	Projetos de geração em construção: 17 plantas solares fotovoltaicas em 2015 (0,659GW), 22 plantas solares em 2016 (1,34GW), e 3 plantas solares fotovoltaicas em 2017 (0,198GW). Destaque para 6 projetos com potencia igual ou superior a 0,1GW. Para 2019 está programada para entrar em operação a usina híbrida Copiapó Solar que se tornará a maior planta solar da América Latina com 0,260GW, utilizando a tecnologia CSP (Concentrated Solar Power) em conjunto com a Fotovoltaica. (Comisión Nacional de Energía, ME, Chile, 2015)
Honduras	Em 2014 foram aprovados 21 contratos de geração de energia solar na ordem de 0,619GW. Como estímulo ao cumprimento da meta o governo hondurenho prometeu um incentivo de 0,03 centavos de dólar por quilowatt para os geradores que produzissem os primeiros 0,3GW até julho de 2015. Estima-se que Honduras assumira, ao final de 2015 a segunda colocação em geração solar na AL&C, com prováveis 460GW. Recentemente o país inaugurou o maior parque eólico da AL&C com investimento de 232 milhões de dólares, e 0,146GW de potencia instalada na hora de pico. (ENNE, Boletim ENEE Avanza, Edición 19 de 17 a 21 de Agosto de 2015) <a href="http://www.enee.hn/index.php/noticias/boletines">http://www.enee.hn/index.php/noticias/boletines</a>
México	Com 0,067GW instalados o país tem imenso potencial. Em janeiro de 2014 foi inaugurado o Parque Solar Aura Solar I com 0,038GW de capacidade. De acordo com Inventário Nacional de Energia Renováveis (INERE), existem atualmente 9 parques solares fotovoltaicos no México, dois pertencentes à CFE (Comissão Federal de Eletricidade) e sete privados. Em 2014, o México adicionou 0,097GW. A recente abertura do setor elétrico para iniciativa privada pode dar impulso ao desenvolvimento definitivo da energia solar fotovoltaica no país, mas a incerteza e demora na definição das regras tem sido considerado um entrave para efetiva retomada dos investimentos. A meta mexicana é alcançar 3GW em 2025. (INERE, 2015)
Guatemala	Em 2014 o país adicionou mais 0,063GW de energia solar fotovoltaica em sua rede elétrica. Em janeiro de 2015, com investimento de 100 milhões de dólares, foi inaugurada a usina solar Horus I, com capacidade instalada de 0,058GW. A segunda etapa do mesmo empreendimento adicionará mais 0,048GW (Horus II) Estima-se que ao final de 2015, o país alcance 0,1GW de potencia instalada (4E Programa Energías Renovables y Eficiencia Energética em Centroamérica). A Empresa de Transmissão Elétrica do país (Etesa) concedeu em até julho de 2015, 0,772GW de licenças definitivas para construção de usinas solares, e 1,191GW de licenças provisórias. 0,100GW estão atualmente em construção. (CentralAmericaData.com)
Brasil	Em 2013 ocorreu o primeiro Leilão de Energia a incluir a geração solar, sem que houvesse interessados. Em outubro de 2014, em leilão específico para solar, foram contratados 0,88GW (31 empreendimentos). O 1º Leilão de Energia de Reserva de 2015, destinado à contratação de energia elétrica de fonte solar fotovoltaica, registrou 382 projetos, totalizando 10,51GW de potência habilitável. Foram 30 empreendimentos que venderam energia no leilão, com potência total de 0,833GW, com início de suprimento previsto para agosto de 2017 (Informações Técnicas ANEEL, 02/06/2015, e 28/08/2015).

Fonte: elaboração própria; Nota 1: As estimativas e informações obtidas junto aos ministérios e/ou secretaria e/ou órgãos governamentais relacionados com a gestão energética dos países citados, e complementadas por sites especializados em informes energéticos da região como GTM Research Latin America PV Playbook, e CentralAmericaData.com. Nota 2:

A AL&C surge como novo e promissor mercado para as fontes eólica e solar. Mas se faz necessário que a região aprenda com os erros e acertos da Europa, dos EUA e da China, e crie suas próprias estratégias de desenvolvimento dessas fontes. A Europa vem desde 2010 cortando subsídios ao setor solar e eólico, fato que impulsionou a migração de empresas e investimentos para outras regiões do mundo, inclusive a AL&C nos últimos anos. A principal questão europeia está no preço final da energia repassado aos consumidores residenciais e industriais, que pagam a conta do alto investimento, com retorno nem sempre significativo, do ponto de vista do suprimento de energia. Os ganhos ambientais são o motor desse processo, mas também têm um custo, e Alemanha, Espanha, Dinamarca, Itália, estão revendo e desativando políticas regulatórias como *Feed-in tariff/premium payment*, e *net metering*<sup>4</sup>, assim como os Estados Unidos e China.

Para garantir uma expansão sustentável destas fontes, a AL&C precisará observar suas realidades locais e suas verdadeiras necessidades energéticas. Guatemala e Honduras já discutem a reavaliação de prêmios e contratos longos subsidiados, e até mesmo o excesso de projetos, que no caso da primeira já representa duas vezes a necessidade energética do país. Se o consumidor de energia de países europeus com alta renda per capita questionam os elevados preços da energia, o que pensar sobre o consumidor latino-americano? A sustentabilidade requer benefícios ao meio ambiente, mas também o acesso seguro e democrático a energia barata (7º ODS). Com muito a avançar em qualidade de vida, boa parte dos latino-americanos possuem renda baixa, e gasta considerável parte dela com necessidades básicas, e a eletricidade não pode ser um peso no orçamento dessas famílias. Da mesma forma, a energia cara direcionada para a indústria inviabiliza a produção e encarece o produto final, servindo inclusive de estímulo para surtos inflacionários.

Outro passo importante para a AL&C é a internalização das tecnologias, e o desenvolvimento de cadeias nacionais da indústria de energia solar e eólica. O ganho ambiental estaria associado a um ganho econômico e social com a geração de emprego e desenvolvimento econômico. A região não pode criar uma situação de dependência tecnológica, sendo uma mera importadora de equipamentos e serviços. Este é o modelo existente hoje na região, que importa equipamentos e serviços de empresas espanholas, estadunidenses, alemãs, e chinesas. A AL&C ainda carece de mão-de-obra especializada, mais centros de desenvolvimento, de certificação de qualidade, e grupos de pesquisas em universidades. Será preciso superar essa primeira etapa de importação de tecnologia para assegurar a manutenção dos projetos com impactos duradouros na economia, desenvolvimento técnico-educacional, e segurança estratégica (sem dependência tecnológica) no setor energético latino-americano.

<sup>4</sup>*Feed-in tariff/Premium payment*: concessionárias são obrigadas a pagar mais caro pela energia renovável garantindo o retorno das empresas geradoras; *Net metering*: compensação em forma de desconto ou crédito de energia para os consumidores ligados à rede pela injeção de energia excedente de volta ao sistema.

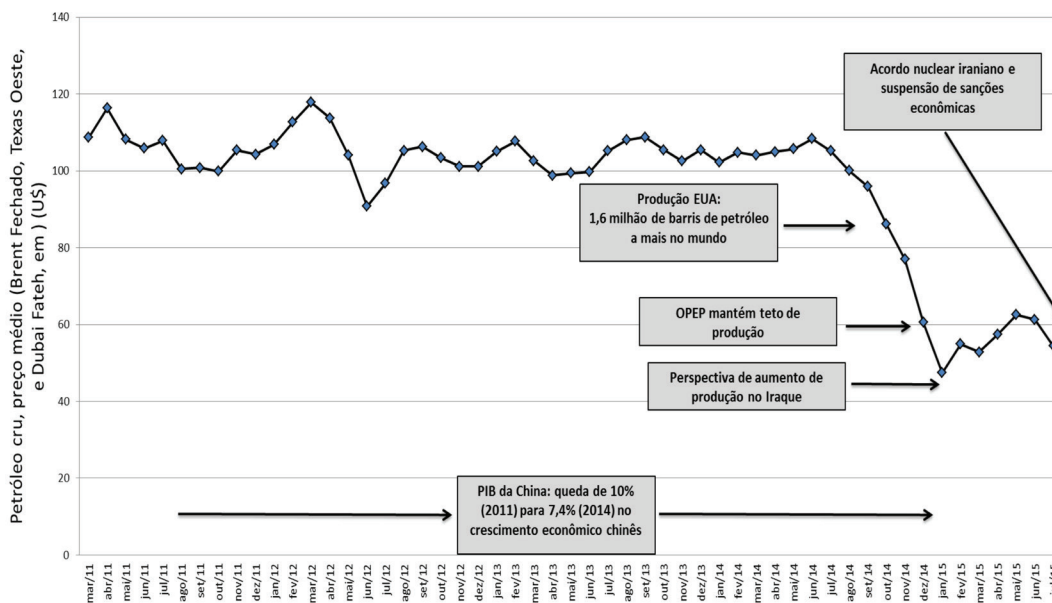
## 2. O Preço do Petróleo

### 2.1. Os números atuais

Principal e mais versátil dentre os recursos energéticos do planeta, o petróleo - a commodity mais estratégica do mundo contemporâneo - vem desde meados de 2014 apresentando acentuada queda em suas cotações. Após um bom período de relativa estabilidade, entre março de 2011 e agosto de 2014, com o preço do barril oscilando entre 100 e 120 dólares, o preço do petróleo abandonou os três dígitos em setembro de 2014, e despencou até os 60 dólares em apenas 3 meses. O primeiro semestre de 2015 conviveu com oscilações entre 50 e 65 dólares o barril, tendo um início de segundo semestre com preço do barril a 46 dólares. Um cenário novo e bem diferente dos últimos anos.

**Gráfico 5**

Preço do barril de petróleo (2011-2015) (US\$) e eventos econômicos e geopolíticos influenciadores de seu comportamento.



Fonte: elaborado pelo Autor a parti de: Index Mundi - <http://www.indexmundi.com/pt/pre%27os-de-mercado/?mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto&meses=300>

## 2.2. Fatores que atuam na formação do preço do petróleo

O preço do petróleo não tem origem apenas na relação entre demanda e oferta. Ele possui também, e, sobretudo, componentes geopolíticos importantes, além de uma variada gama de fatores circundantes que afetam a oferta e a demanda do insumo, e por consequência, a formação do seu preço:

- Inovações tecnológicas que levam a novas fronteiras exploratórias: o avanço tecnológico tem proporcionado a ampliação das fronteiras exploratórias e o aumento das reservas de óleos não convencionais. Técnicas como fracking e horizontal drilling tornaram viável a exploração do gás e do óleo de xisto norte-americano, assim como o domínio da tecnologia da exploração de petróleo em águas ultra profundas permitiu o acesso às reservas de óleo na camada pré-sal na costa brasileira a 7 mil metros de profundidade. O aumento das reservas atua sobre a oferta.
- Especulação: há forte componente especulativo no preço do petróleo. O mercado futuro do petróleo atua sobre o preço à vista. Esse fator atua sobre a demanda. Para cada barril físico negociado há tantos outros "virtuais" no mercado futuro.
- Terrorismo e guerras em zonas produtoras: os eventos geopolíticos sempre estiveram atrelados ao comportamento do preço do petróleo. O Oriente Médio tem concentrado as atenções neste quesito, assim como o norte da África. A instabilidade política em regiões de conflitos atua sobre a oferta.
- Políticas energéticas nacionais, estratégias geopolíticas com uso do petróleo como instrumento de poder: por sua importância estratégica, o petróleo tem motivado governos e empresas a estabelecerem relações tensas na administração das reservas mundiais, e na comercialização do petróleo. Embargos, superprodução, ou corte de produção são estratégias utilizadas por atores de peso na geopolítica do petróleo. Com forte impacto sobre a oferta.
- As mudanças climáticas que tornam emergencial a necessidade de transição para uma matriz menos dependente de combustíveis fósseis: a emergência ambiental surge como limitador do uso de combustíveis fósseis, em particular, o petróleo. Embora sua influência não se dê de forma imediata, a crise ambiental promove a gradual transformação da matriz energética, apontando para a maior utilização de recursos renováveis em detrimento dos combustíveis fósseis, com a finalidade de evitar um colapso climático, com o aumento da temperatura da Terra



e elevação do nível dos mares. Atua na diminuição da demanda e da oferta.

- Os períodos de crescimento econômico mundial, bem como os períodos de recessão: o desaquecimento da economia mundial atua sobre a demanda, tornando-a menos intensa ou até mesmo estagnada, assim como períodos de crescimento econômico requerem maior oferta de petróleo, pressionada pelo aumento da demanda.
- Eventos climáticos extremos que paralisam a produção: tornados, ciclones, furacões, terremotos e tsunamis atuam sobre a oferta ao atingirem áreas produtoras. Não são incomuns os furacões que atingem o Golfo do México paralisando parte da produção de petróleo na região.

### **2.3. Por que o preço do barril de petróleo caiu?**

No que tange ao momento atual, alguns fatores parecem ter influenciado de forma importante na queda do preço do petróleo. Destacam-se:

- O renascimento da produção de petróleo e gás norte-americano, ambos provenientes do xisto: a produção norte-americana de petróleo alcançou a expressiva marca de 11,6 milhões de barris diários de petróleo, ultrapassando Arábia Saudita e Rússia no ranking de maiores produtores do planeta.
- A posição da OPEP de não reduzir a produção de petróleo, expediente clássico para elevação dos preços: A OPEP, liderada pela Arábia Saudita, manteve o teto de produção de petróleo em torno de 30 milhões de barris diários, e não tem acenado com a redução da produção em curto prazo.
- O fim das sanções internacionais contra o Irã em virtude do acordo nuclear, que significará mais petróleo no mercado: ao final de 2014, a produção iraniana era de 3,6 milhões de barris diários. Com o fim das sanções comerciais, o Irã poderá colocar no mercado pelo menos mais 500 mil barris diários.
- O aumento da produção do Iraque: entre 2010 e 2014 a produção do Iraque aumentou em 795 mil barris diários, com perspectivas de contínua evolução.

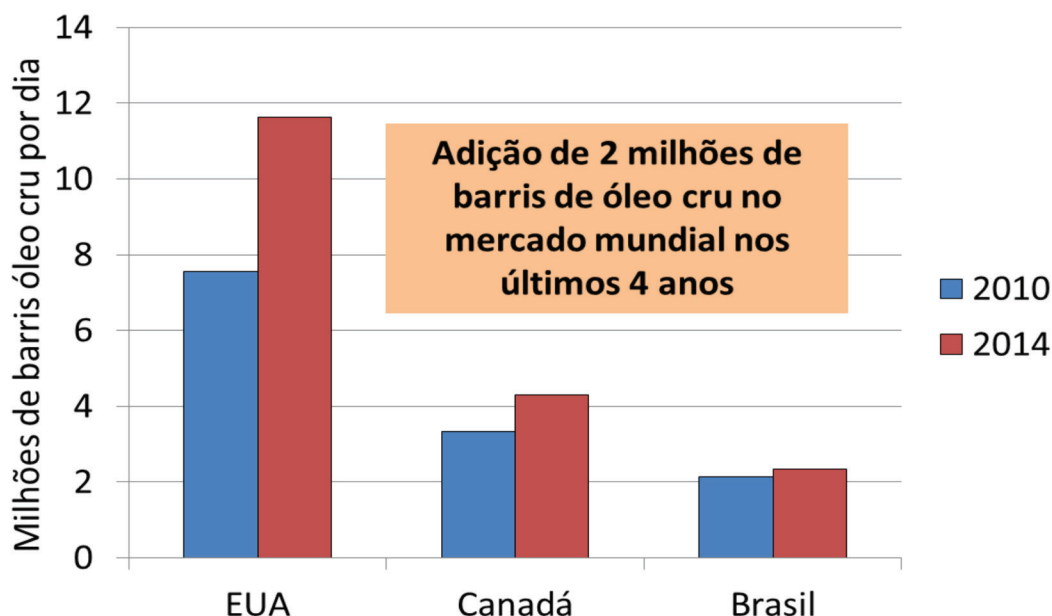
Todos esses eventos atuam pressionando a oferta. Por outro lado, o baixo crescimento econômico global, em particular o menor crescimento chinês, e a alta do dólar criaram as condições para a queda do preço do petróleo.

## 2.4. Por que o preço do barril de petróleo tende a permanecer baixo por mais tempo?

A tendência de preços baixos por um bom tempo parece ser reforçada por três aspectos principais. O primeiro deles é a nova configuração na geopolítica do petróleo, com ascensão das Américas, em especial Canadá (areias betuminosas), Brasil (pré-sal), e EUA (óleo e gás de xisto) (ver Figura 6), que adicionaram 2,092 milhões de barris diários de petróleo ao mercado, a retomada da produção em países como Irã e Iraque, e a permanência da produção na Rússia; o segundo aspecto está relacionado com a tendência de retração da economia chinesa, bem como a lenta recuperação econômica global, em especial em países emergentes, o que implica em fraca ou estagnada demanda; e finalmente, o uso de outras fontes fósseis como carvão e gás natural que, em parte, substituem o petróleo na geração de energia elétrica. Logo, caberá a AL&C nortear suas estratégias energéticas para os próximos anos com o preço do petróleo realisticamente baixo, e suas possíveis consequências, e porque não, oportunidades.

**Gráfico 6**

Aumento de produção de petróleo 2010/2014. EUA, Canadá, e Brasil.



Fonte: elaborado pelo Autor a partir de BP Statistical Review of World Energy, June 2015, p.8

### **3. Efeitos da queda do preço do petróleo na AL&C e sobre o desenvolvimento das fontes renováveis na região: obstáculos e soluções.**

#### **3.1. O impacto nas receitas dos países exportadores de petróleo da região.**

Embora esse questionamento deva levar em consideração situações que podem se alterar no curto e no longo prazo, de uma forma geral, os maiores perdedores com a queda do preço do barril de petróleo são os países exportadores dessa commodity e poucos diversificados economicamente. Na AL&C o país que perde mais com os preços baixos do petróleo é a Venezuela. A venda de petróleo corresponde a mais de 90% das exportações do país, e a queda de seu preço acaba por gerar menos renda e derrubar a receita venezuelana, implicando em grandes dificuldades para a manutenção de sua economia. A Colômbia passou recentemente a ter metade de sua exportação atrelada ao petróleo, e vem sofrendo com forte desvalorização cambial em virtude da crescente dependência do petróleo nas vendas externas. Outro país dependente das exportações do petróleo na região é o Equador. Mais de 50% das vendas externas equatorianas estão vinculadas ao petróleo, e o país viu sua receita cair consideravelmente nos últimos meses.

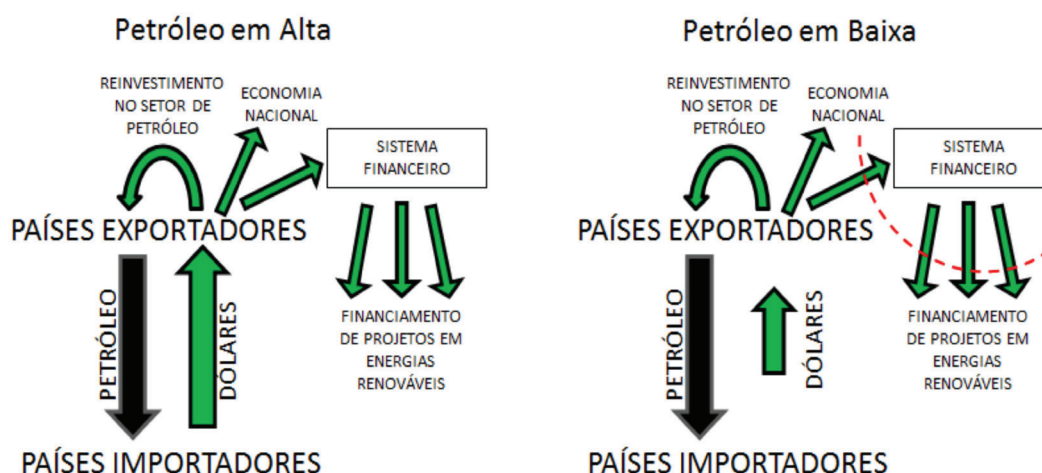
No México, o petróleo contribui com um terço da receita pública, e a queda do preço do petróleo desencadeou fortes políticas de redução de gastos públicos, no exato momento em que o país abria o setor petrolífero, encerrando um período de 76 anos de monopólio estatal. O Brasil, por sua vez, vê o preço do petróleo chegar cada vez mais perto do mínimo economicamente viável para exploração do pré-sal, algo em torno de US\$45,00, e fez revisões para baixo, em seus planos de investimento no setor petrolífero. Embora o país não seja fortemente dependente da exportação do petróleo, e tenha até, no curto prazo, lucrado com os preços baixos desde novembro de 2014, tirando alguma vantagem por não alinhar automaticamente o preço doméstico dos combustíveis (mais caros), com o preço internacional (mais barato), seu grande desafio será o efeito no longo prazo, com a perda de receita e de capacidade investimento. Por outro lado, países como Argentina, Peru e Chile, que são importadores de petróleo, não sofrem um choque direto pela queda do preço do barril. Num primeiro momento, até se beneficiam por importar óleo mais barato; no entanto, isso pode acarretar em um menor interesse em investir em substitutivos ao petróleo, particularmente na geração de eletricidade.

### 3.2. A redução dos recursos disponíveis para financiamento de projetos de energias renováveis.

O efeito principal de uma conjuntura de preço baixo do petróleo sobre o desenvolvimento de fontes alternativas e renováveis como eólica e solar nesses países está na diminuição dos recursos financeiros de governos e empresas para subsidiar ou investir nessas fontes, que são ainda consideradas, à luz do mercado, negócios de alto risco (muito em virtude das incertezas das regras governamentais e da instabilidade dos contratos), colocando em risco o recente surto de crescimento de fontes alternativas e renováveis na AL&C nos últimos anos.

**Figura 2**

Esquema simplificado de ciclos de “petrodólares”, com preços do barril em alta, e em baixa cotação.



Fonte: elaborado pelo Autor.

A Figura 2 simplifica o ciclo dos “petrodólares” em situação de alta do preço (quando os lucros excedentes são injetados no mercado financeiro), e em situação de baixa do preço (quando os governos centralizam os gastos na manutenção da economia interna, e na preservação do sistema produtivo). Quando o preço do barril de petróleo está em alta, situação que persistiu ao longo dos últimos 4 anos, há expressiva transferência de recursos para os países exportadores de petróleo. Estes, além do reinvestimento na estrutura de produção do setor petrolífero, e dos gastos nacionais, repassam parte do lucro excedente para o sistema financeiro, fomentando a capacidade de empréstimos e financiamento das instituições financeiras, e aumentando a oferta de crédito. Empresas e governos ao redor do mundo acessam essas fontes para financiar

projetos de todos os tipos, inclusive de energia renováveis. Quando o preço do barril cai, esse ciclo se torna precário ou insustentável. Programas como Fundo Clima no Brasil, intermediado pelo BNDES, têm parte significativa de seu orçamento vinculada aos recursos oriundos da tributação sobre a produção de petróleo<sup>5</sup> em grandes volumes, e a queda do preço do barril inviabiliza essa captação de forma importante.

Empréstimos e financiamentos feitos por governos vêm permitindo o crescimento das fontes solar e eólica, assim como os financiamentos bancários adquiridos por empresas privadas para o desenvolvimento de projetos. Esses aportes têm origem em instituições financeiras privadas e públicas como bancos tradicionais, bancos de desenvolvimento nacionais (BNDES no Brasil), e bancos de desenvolvimento internacionais e regionais, como o Banco Centro-Americano de Integração Econômica, e o Banco Interamericano de Desenvolvimento para a AL&C. Merece destaque, no âmbito do Banco Interamericano de Desenvolvimento, o programa SE4ALL (Sustainable Energy for All Country Action), que, na AL&C, já deu suporte financeiro a milhares de projetos ligados ao setor energético, envolvidos em eficiência energética, acesso universal à energia, e incentivo às energias renováveis (SE4ALL Anual Report, p. 12). Mas o desafio do financiamento para o combate às mudanças do clima requerem vultosos investimentos. Segundo Filho & Mendes (2013, p.7) “o investimento incremental apenas no setor de energia terá de chegar a US\$36 trilhões durante o período 2012-2050, ou cerca de US\$ 1 trilhão por ano”. Apesar dos compromissos estabelecidos no âmbito da CQNUMC, em relação a maior responsabilidade de países desenvolvidos para maior aporte de recursos financeiros para mitigação e adaptação, tais iniciativas ainda não se encontram suficientemente claras, são de difíceis resoluções no âmbito das COPs, e estão limitadas pela crise financeira mundial. A restrição financeira em países em desenvolvimento torna os mecanismos de financiamento em regiões como a AL&C mais difíceis ainda, dada a maior precariedade das contas públicas, e maior necessidade de concentrar recursos em problemas emergenciais e de escala local, como no combate à pobreza, na melhoria do saneamento básico, da saúde e da educação.

<sup>5</sup>O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) foi criado pela Lei nº 12.114/2009 e regulamentado pelo Decreto nº 7.343/2010. O Fundo é um instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009. Ele tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à mitigação (ou seja, à redução dos impactos) da mudança do clima e à adaptação a seus efeitos. Fonte: BRASIL, MMA.



### **3.3. A concentração de recursos em direção às melhores condições de lucro: a força do preço baixo associado à infraestrutura consolidada do setor petrolífero.**

Outro fator que pode deprimir o desenvolvimento de fontes renováveis é a concentração de recursos em commodities não renováveis em virtude de seu preço baixo. Isso vale, infelizmente, do ponto de vista ambiental, para o petróleo, o gás natural, e o carvão mineral. Todos os relatórios internacionais relacionados com o setor energético apontam para o crescimento do consumo de gás natural e de carvão mineral na matriz energética mundial, e certa estabilização do petróleo. É uma simples questão de lucro para as empresas que migram na direção de determinado insumo energético, motivadas por preço baixo, abundância de insumos, infraestrutura pré-existente, existência de mão-de-obra qualificada, e mercado consolidado. Fenômeno recente foi a migração de empresas e investimentos para os EUA no “boom” do gás de xisto pelo reduzido preço do gás natural. A concentração pode se dar por uma opção de política de Estado, como no caso brasileiro, que entende o desenvolvimento do pré-sal como estratégico, e acumula fatia considerável de investimentos no setor petrolífero, em detrimento de setores de energias renováveis (como os biocombustíveis, por exemplo), que ficam em segundo plano. Movimentos semelhantes são observados na Venezuela, Colômbia, Equador, e Bolívia (esta especialmente com o gás natural).

Adicionam-se a esses fatores as características energéticas inigualáveis do petróleo, sua multiutilização, e, principalmente, seu papel no setor de transportes. Sob esses critérios, o petróleo não possui substituto à altura. O que significa que as estratégias para superá-lo dependem decisivamente da ação política de governos e Estados, mais do que pela ação do mercado, embora não possa prescindir deste. O papel de governos e Estados são particularmente importantes no impulso inicial de implementação dessas novas fontes, quando ainda não possuem condições de competitividade com fontes tradicionais.

### **3.4. Políticas públicas, soluções de mercado, economia de escala e infraestrutura energética: fatores para minorar os efeitos da queda do preço do petróleo.**

Mas existem formas de fugir a essa dependência e elas já estão em curso. Elas podem estar até mesmo na ação conjunta entre Estado e mercado. Um bom exemplo de solução de mercado orientada por políticas estatais são os leilões de energia que vem garantindo o sucesso da expansão das energias eólicas na região, modelo adotado no Brasil desde 2009, e recentemente adotado pelo Chile, que até o ano passado baseava sua expansão em solar e eólica com contratos de venda de energia junto às mineradoras. Peru,



Uruguai e El Salvador também adotaram leilões de energia renováveis. Os leilões de energia vêm acompanhados de garantias e atrativos aos desenvolvedores, como os contratos de longo prazo, e a garantia de compra da energia por parte das distribuidoras de energia a preços fixados, garantindo o retorno financeiro, e diminuindo assim os riscos do investimento.

No âmbito específico das ações governamentais, uma série de mecanismos de políticas regulatórias, incentivos fiscais, e financiamento público contribuíram para um ambiente favorável à expansão dos mercados das fontes eólica e solar. Destacam-se as políticas regulatórias como feed-in tariff, electric utility quota obligation, e net metering, além de incentivos fiscais e financiamentos públicos, como subsídios, empréstimos e financiamentos. Mas todos esses mecanismos dependem de uma boa saúde econômica do país. Os leilões de energia parecem provocar maior competitividade e preços mais baixos de energia.

Outro fator favorável a uma maior dependência da expansão das renováveis em relação às oscilações do preço do petróleo é o aumento em escala do mercado de eólica e solar no mundo, o que reduz os custos de produção de equipamentos e serviços ligados ao setor. No entanto, esse benefício está mais ligado às grandes plantas, não à micro ou minigeração, ou mercado de geração distribuída (particularmente no caso da fonte solar fotovoltaica). Mesmo com políticas regulatórias como net metering em países como Brasil, Chile, México, Panamá, Guatemala, Honduras, Colômbia, Equador e Argentina, fatores como a morosidade e burocracia na conexão à rede, e mesmo o alto custo e o tempo relativamente grande de retorno têm tornado a expansão da mini e microgeração de energia fotovoltaica um desafio grande na América Latina e no Caribe (REN 21, p.99-100). No entanto, assim como para as grandes plantas, a tendência é que o custo dos painéis solares fotovoltaicos caia consideravelmente, proporcionando um ambiente favorável à expansão distribuída, nas residências e no comércio.

Também a infraestrutura do sistema elétrico desempenha papel importante na neutralização dos impactos do preço do petróleo. E o princípio consiste na interconectividade dos sistemas elétricos domésticos, e, em uma escala mais complexa, supranacionais. São em localidades e regiões isoladas, não conectadas aos sistemas interligados que se propagam as termelétricas a combustíveis fósseis, como no extremo Norte brasileiro. Sistemas isolados produzem energia cara e poluente. A interligação permite o deslocamento de energia entre regiões, acessando plantas solares, parques eólicos, hidrelétricas, usinas geotermiais, e termelétricas à biomassa, conectadas à rede. Esse processo de melhoria de infraestrutura é base física, estrutural e condicionante para diversificação da matriz energética nacional e regional.

### **3.5. A crise climática como fator decisivo na transição energética: o petróleo é realmente barato?**

Dentre todos os movimentos favoráveis para dissociar a evolução das fontes renováveis do comportamento do preço do petróleo, aquele que possui mais força é também aquele de caráter mais amplo, menos específico, mais complexo e que necessita de ações conjuntas – o combate às mudanças climáticas. É a emergência climática que tem dado e dará o tom de políticas públicas e até mesmo do comportamento do mercado, e em última instância do comportamento do próprio consumidor de energia. Logo, a difusão e a conscientização dos malefícios ambientais da utilização do petróleo convertem-se em estratégias importantes na valorização do uso de fontes de energia renováveis como a eólica e a solar.

Embora a AL&C não sejam protagonistas na emissão de gases de efeito estufa provenientes de suas matrizes elétricas, e tão pouco figurem entre os responsáveis históricos pelo aquecimento global, sofrerá igualmente os efeitos das mudanças climáticas, em especial aqueles relacionados com o aumento do nível do mar, pela modelo de ocupação populacional concentrada em zonas costeiras baixas, característico da região (MARZANO&CHOLIBOIS, 2015, p.4), resultantes de seu processo histórico de formação territorial.

De certa forma o petróleo só é barato porque não traz em seu valor os custos ambientais. Construir mecanismos para valorar ou precificar os prejuízos ambientais no custo do petróleo se converte em etapa importante para torná-lo menos competitivo. Embora seja impossível mensurar o prejuízo socioambiental acarretado pelo uso de combustíveis fósseis, principalmente no setor de saúde, em especial àqueles associados aos problemas respiratórios, em particular nas grandes cidades, qualquer retirada de subsídios ao petróleo ou qualquer forma de onerá-lo através de taxas são bem-vindas.

Aqui vale uma ressalva. As fontes eólicas e solares são direcionadas à produção de energia elétrica, ou seja, elas podem evitar o uso, ou pelo menos mitigar a participação de termelétricas a carvão mineral, petróleo, e gás natural. Pode-se ter a ideia, em um primeiro momento, que suas contribuições para redução das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera sejam incipientes, já que boa parte dessa problemática está associada ao setor de transportes, o grande emissor de gases de efeito estufa no mundo. No curto prazo sim, mas a médio e longo prazo, os efeitos serão mais visíveis. Será preciso, no entanto, associar a expansão da oferta de fontes renováveis de energia elétrica na AL&C a um processo de revolução nos modais de transporte, com aumento da malha ferroviária, metroviária, e com a introdução gradual de carros elétricos na frota automobilística.



De certa forma, uma menor dependência da expansão das fontes eólica e solar em relação à cotação do preço do barril de petróleo, na AL&C, estará atrelada a um conjunto de fatores que poderão atuar favoravelmente:

- Estabilidade econômica mundial e diversificação econômica e energética na região;
- Mercados eólico e solar mundiais consolidados (economia de escala), como moderada saturação em mercados tradicionais, e transferência de tecnologia;
- Políticas públicas de incentivo às energias renováveis até a maturidade do mercado regional de renováveis se estabelecer;
- Difusão cada vez maior da emergência climática e dos prejuízos ambientais gerados por termelétricas a derivados de petróleo, e dos benefícios socioeconômicos de uma cadeia energética verde, com conscientização do consumidor de energia do futuro;
- Revolução nos modais de transporte na região, com expansão do transporte ferroviário (intra e internacionais), e metroviário. Introdução do carro elétrico no transporte (modais verdes);
- Corte de subsídios e menor concentração de recursos no setor petrolífero;
- Incentivo à micro e a minigeração distribuída em residências e comércios;
- Sistemas interligados que abranjam todos os territórios nacionais, com a gradual exclusão das térmicas a derivados de petróleo, e que promovam a integração energética em escala regional.

## 4. Considerações finais e recomendações

Mesmo que não de forma determinística, pode-se constatar que há correlação entre o comportamento do preço do petróleo nos últimos 4 anos, e a expansão das fontes alternativas e renováveis de geração de energia, em especial a eólica e a solar, no mundo. Esta relação se dá em larga medida pela triangulação dos recursos oriundos da indústria do petróleo, seja pela sua tributação vinculada à mitigação e adaptação às mudanças climáticas (de uma arquitetura financeira internacional através de agendas multilaterais às políticas públicas domésticas), seja pela oferta de créditos para financiamento de projetos em energias renováveis como negócio (setor privado). No entanto, vale ressaltar que estamos diante de um fenômeno recente, posto que a ascensão das fontes eólica e solar à economia de escala, com diminuição de custos de produção, constitui uma realidade nova, até então nunca estabelecida, e que terá sua resiliência testada, pela primeira vez, em um cenário de preços deprimidos do barril de petróleo, associado a um período de baixo crescimento econômico global.

Estabelecer cenários tendo o preço do barril do petróleo como elemento central já demonstrou ser um negócio de alto risco, dado seu caráter volátil em virtude de seus elementos formadores de preço, que são vários e de distintas naturezas, como verificamos neste artigo. Mas assumindo, como um exercício de planejamento, um período de preços baixos do petróleo e de consequente redução de recursos, a emergência ambiental e o grau de competitividade dessas fontes no mercado de energia surgem como principais fatores de esteio para a continuidade da expansão das fontes eólica e solar. Em ambos, o papel dos governos e dos Estados é crucial, seja na esfera internacional através de instrumentos multilaterais de combate às mudanças climáticas, seja em âmbito doméstico, ao proporcionar um ambiente de “negócios verdes”, com regras claras, contratos seguros e atrativos para investidores do ramo das energias renováveis.

A AL&C fazem parte desse quadro internacional como receptores de recursos para adotar políticas de desenvolvimento sustentáveis, mas fiar sua segurança energética a uma arquitetura financeira frágil, exposta às oscilações do mercado e aos difíceis acordos políticos de repasses (de necessários e vultosos) recursos para mitigação e adaptação no âmbito do CQNUMC, pode significar a perda dos iniciais mas importantes avanços na implementação das fontes eólica e solar na região. Da mesma forma, vale ressaltar que a transferência de tecnologia no que tange a essas fontes é etapa fundamental no processo de blindagem da AL&C aos problemas econômicos associados à queda do preço do petróleo. Sem preterir esses vitais

instrumentos, caberá à região estabelecer uma estratégia própria e adequada à suas características, que tenha como objetivo maior conciliar o necessário desenvolvimento socioeconômico da região, a oferta de energia e o respeito ao meio ambiente. Uma agenda que contemple ações que tenham como principal função diminuir a importância do petróleo na economia e na geração de energia deve incluir os seguintes aspectos:

1 – Diversificar ao máximo a sua matriz energética através da introdução de energias alternativas e renováveis, sem gerar dependência tecnológica ou grande endividamento;

2 – Elevar a participação das fontes eólica e solar no mix energético da região, em virtude, especialmente, das restrições enfrentadas pelo Brasil para ampliação de seu potencial hidrelétrico, com a impossibilidade de construção de grandes reservatórios, diante da estimativa que a AL&C necessitará duplicar a sua capacidade de geração elétrica até 2050.

3 – Para garantir uma expansão sustentável destas fontes, a AL&C precisará observar suas realidades locais e suas verdadeiras necessidades energéticas.

4 – Minorar a dependência de combustíveis fósseis, principalmente o petróleo, em virtude da volatilidade do preço da commodity, como estratégia para blindar a economia da região dos efeitos negativos das oscilações do mercado e da geopolítica energética mundial;

5 – Encontrar mecanismos de precificar os custos ambientais do uso de combustíveis fósseis de maneira a introduzir em seu valor as externalidades geradas pelo seu uso intensivo, a fim de tornar o petróleo menos competitivo;

6 – Investir em inovação e no desenvolvimento tecnológico de energias renováveis, em especial eólica e solar, mas também em biocombustíveis e térmicas à biomassa;

7 – Estabelecer posicionamento regional no debate climático, assegurando maior repasse de recursos e transferência de tecnologia para implementar um modelo de desenvolvimento sustentável que contemple o avanço equilibrado da economia, da qualidade de vida das pessoas e a preservação do meio ambiente;

8 – Melhorar a infraestrutura energética nacional e regional, através de grandes sistemas interligados de energia que possibilitem mais eficiência na gestão energética doméstica e regional;

9 – Revolucionar a estrutura de transporte da região, com diversificação da matriz de transportes, com a ampliação de ferrovias e hidrovias, e melhorias das condições das rodovias, a fim de diminuir o uso de combustíveis fósseis como o diesel e a gasolina;

10 – Empregar esforços através de política regulatórias e incentivos financeiros para o desenvolvimento de cadeias industriais de energias renováveis na região, garantindo a geração de emprego, a qualificação de pessoal e a maturação do mercado de energia eólica regional;

11 – Não estabelecer como política de expansão da energia eólica e solar apenas a construção de grandes centrais geradoras, mas também incentivar à micro e a minigeração distribuída em residências e comércios;

12 – Ampliar o debate ambiental em todos os níveis e esferas de ensino e pesquisa.

## Referências Bibliográficas

ACORDO sobre programa nuclear iraniano derrubará preços do petróleo. UOL Economia. Londres, 14 jul. 2015. Notícias, p.1-3. Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/noticias/afp/2015/07/14/acordo-sobre-programa-nuclear-iraniano-derrubara-precos-do-petroleo.htm>>. [Último acesso: 17/09/2015].

ABEEÓLICA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA: Mundo adota leilões de renováveis. (Comunicação/Notícias). Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/index.php/noticias/2067-mundo-adota-leil%C3%B5es-de-renov%C3%A1veis.html>>. [Último acesso: 17/09/2015].

AHRENS, J. M.: A queda do petróleo põe em xeque a reforma energética do México. El País. Cidade do México, 18 Jan. 2015. Economia, p.1-4. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/16/economia/1421412995\\_624473.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/16/economia/1421412995_624473.html)>. [Último acesso: 17/09/2015].

\_\_\_\_\_: Caída del precio del petróleo lleva a México a imponer un drástico corte. El País. Ciudad de México, 31 enero 2015. Economia. p.1-3. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/30/internacional/1422648754\\_267063.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/30/internacional/1422648754_267063.html)>. [Último acesso: 17/09/2015].

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉCTRICA. Aberta audiência pública sobre o Leilão de Energia de Reserva de fonte solar. Informações Técnicas, 02 jun. 2015. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8591&id\\_area=90](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8591&id_area=90)>. [Último acesso: 17/09/2015].

\_\_\_\_\_. Leilão de energia fotovoltaica termina com deságio médio de 13,53%. Informações Técnicas, 28 ago. 2015. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8790&id\\_area=90](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8790&id_area=90)>. [Último acesso: 17/09/2015].

BARBERÍA, J. S.: Petróleo barato desata uma revolução energética. El País. 21 mar. 2015. Economia (Políticas Energéticas). p.1-6. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/03/20/economia/1426874140\\_308827.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/03/20/economia/1426874140_308827.html)>. [Último acesso: 17/09/2015]

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO: A América Latina e o Caribe poderiam atender todas as suas necessidades de eletricidade usando recursos renováveis: estudo do BID. Disponível em: <<http://www.iadb.org/pt/noticias/artigos,2360.html?keywords=Repensando&to picID=&countryID=&dateFrom=&dateTo=>>>. [Último acesso: 17/09/2015].

BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY, JUNE 2015. Disponível em: <<http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>>. [Último acesso: 17/09/2015].

CAMILLO, Edilaine V.: “As políticas de inovação da indústria de energia eólica: uma análise do caso brasileiro com base no estudo de experiências internacionais”.

2013. [s.n.]. Tesis (doctorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2013.

CERRATI, M. K.: Os “gatos” de energia custam bilhões ao Brasil e à América Latina. The World Bank. 22 jul. 2015. Reportaje. p.1-5. Disponible en: <<http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2015/07/22/brasil-latinoamerica-conexiones-electricas-ilegales>>. [Último acceso: 17/09/2015].

CNE – COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA, MINISTERIO DE ENERGÍA, GOBIERNO DE CHILE: Resolución Exenta Nº. 473. Ref: Actualiza y comunica obras de generación y transmisión en construcción. Santiago, 9 sept. 2015. Disponible en: <<http://www.cne.cl/estadisticas/electricidad/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY: 2014 Snapshot of Global PV Markets (Photovoltaic Power Systems Programme). Disponible en: <<http://www.iea-pvps.org/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

ENNE – EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE HONDURAS: Ocho Empresas llegaron al Incentivo. Boletín ENEE Avanza, Edición 19 de 17 a 21 ago. 2015. p. 2. Disponible en: <<http://www.enee.hn/index.php/component/flippingbook/book/23>>. [Último acceso: 17/09/2015].

\_\_\_\_\_: Honduras Inaugura la Planta Solar Más Grande de América Latina. Boletín ENEE Avanza, Edición 5 de 4 a 8 mayo. 2015. p. 4-6. Disponible en: <<http://www.enee.hn/index.php/component/flippingbook/book/8>>. [Último acceso: 17/09/2015].

ORTEGA, I.: Expressiva queda do petróleo une Venezuela, Equador e Rússia. Exame.com. Moscú, 12 feb. 2015. Economía. p.1-3. Disponible en: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/expressiva-queda-do-petroleo-une-venezuela-equador-e-russia>>. [Último acceso: 17/09/2015].

GOLDEMBERG, José. Energia e Desenvolvimento, Estudos Avançados, v.12. n.33, 1998. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141998000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141998000200002)>. [Último acceso: 17/09/2015].

GRANADOS, O: América Latina precisa de mais energia. El País. Madrid, 25 abr. 2015. Economía. Disponible en: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/24/economia/1429894886\\_485908.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/24/economia/1429894886_485908.html)>. [Último acceso: 17/09/2015].

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL SOBRE A AGENDA PARA O DESENVOLVIMENTO PÓS-2015. Negociações da Agenda de Desenvolvimento Pós-2015: elementos orientadores da posição brasileira. 2014. Disponible en: <[http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desensust/ODS-pos-bras.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desensust/ODS-pos-bras.pdf)>. [Último acceso: 17/09/2015].

GWEC – GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL: Global Wind Report, Annual Market Update 2014. Disponible en: <<http://www.gwec.net/publications/global-wind-report-2/global-wind-report-2014-annual-market-update/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE: Climate Change

2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers. Disponible en:  
<<http://www.ipcc.ch/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

JARAMILLO, A.: Queda do petróleo expõe a mais nova petromoeda do mundo na Colômbia. UOL Economia (Bloomberg), 15 jul. 2015. Disponible en:  
<<http://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2015/07/15/queda-do-petroleo-expoe-a-mais-nova-petromoeda-do-mundo-na-colombia.htm>>. [Último acceso: 17/09/2015].

La matriz energética recibe el poder del sol: la energía solar calienta el mercado eléctrico en Guatemala. En el último año se agregaron 63 MW como parte de dos proyectos. 4E Programa Energías Renovables y Eficiencia Energética en Centroamérica. 15 mayo 2015. Noticias. Disponible en:  
<<http://www.energias4e.com/noticias.php?id=3215>>. [Último acceso: 17/09/2015].

MACHADO-FILHO, H; MENDES, T. de A; CEBRI: Financiamento para mitigação e adaptação. CEBRI; KAS (Caminhos para o Futuro que Queremos), Rio de Janeiro: CEBRI, v.2, 2013.

MARZANO, K; CHOLIBOIS T.: "Governança Climática Urbana: a experiência da América latina". EKLA (Programa Regional Segurança Energética e Mudanças Climáticas na América Latina/Fundação Konrad Adenauer). Disponible en:  
<<http://www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/pt/publications/41352/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

MELO, Elbia. "Fuente eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade". Estudos Avançados, v.27, n.77, p.125-142, 2013.

MUNSSEL, M: Honduras to overtake Mexico as Latin America's second-largest solar Market in 2015. Greentechsolar. 8 mayo 2015. Articles. Disponible en:  
<<http://www.greentechmedia.com/articles/read/honduras-to-overtake-mexico-las-latin-americas-number-two-solar-market-in-20>>. [Último acceso: 17/09/2015].

OKADA, Y; LEE, H.: Petróleo barato da América Latina reduz influência do mercado saudita na Ásia. UOL Economia (Bloomberg). 01 abr. 2015. Disponible en:  
<<http://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2015/04/01/petroleo-barato-da-america-latina-reduz-influencia-do-mercado-saudita-na-asia.htm>>. [Último acceso: 17/09/2015].

OLADE - SIEE SISTEMA DE INFORMACIÓN ECONÓMICA ENERGÉTICA.  
Disponible en:  
<<http://www.olade.org/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

PANAMÁ: Seguirán recibiendo solicitudes para energía solar y eólica. CentralAmericaData.com. 19 ago. 2015. Disponible en:  
<[http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Panam\\_Seguiran\\_recibiendo\\_solicitudes\\_para\\_energia\\_solar\\_y\\_eolica](http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Panam_Seguiran_recibiendo_solicitudes_para_energia_solar_y_eolica)>. [Último acceso: 17/09/2015].

REBOSSIO, A.: O petróleo faz a América Latina ter seu pior ano desde 2009. El País. Buenos Aires, 7 jan. 2015. Atualidade. p.1-3. Disponible en:  
<[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/06/atualidade/1420570796\\_254696.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/01/06/atualidade/1420570796_254696.html)>. [Último acceso: 17/09/2015].

REIS, C. M. . A nova geopolítica do Petróleo: será o Brasil un global player?.

In: XIV EGAL - Encuentro de Geógrafos de América Latina: Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos, 2013, Lima, Perú. Anais do XIV EGAL: Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos. Lima, Perú: Union Geográfica Internacional - Comité Nacional Perú, 2013. v. 1. p. 1-15.

REIS, C. M.; Machado, M.S.: A geografia do petróleo em transição: considerações a partir das descobertas de fontes não convencionais de petróleo na América. Geo UERJ (Cesó en 2004. Cont. ISSN 1981-9021 Geo UERJ (2007)), v. 1, p. 419-457, 2014.

REN 21: Renewables 2105. Global Status Report. Disponible en: <[http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/?gclid=CjwKEAjwYemvBRDFpN3E5\\_bs9BQsJAA5n8L2m9ECjLcpqv5Fd2wvLdqTPspnQVKEMwnbpM\\_Bkp20xxoCSG7w\\_wcB](http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/?gclid=CjwKEAjwYemvBRDFpN3E5_bs9BQsJAA5n8L2m9ECjLcpqv5Fd2wvLdqTPspnQVKEMwnbpM_Bkp20xxoCSG7w_wcB)>. [Último acceso: 17/09/2015].

SENER – SECRETARIA DE ENERGÍA, ESTADOS UNIDOS MEXICANOS: Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE). Disponible en: <<http://www.energia.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2923>>. [Último acceso: 17/09/2015].

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia eólica, produção de empregos, e desenvolvimentos sustentável. Estudos Avançados, v.27, n.77, p.99-115, 2013.

SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL: 2014 ANNUAL REPORT. Disponible en: <<http://www.se4all.org/resources/annual-reports/>>. [Último acceso: 17/09/2015].

URBANIZAÇÃO na América Latina traz preocupação sobre demanda de energia. Uol Notícias. São Paulo, 23 set. 2014. Ciência e Saúde. p.1-3: Disponible en: <<http://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2014/09/23/urbanizacao-na-america-latina-traz-preocupacao-sobre-demanda-de-energia.htm>>. [Último acceso: 17/09/2015].

NOVA regra estimula energia renovável no Chile. Valor Econômico. 17 ago. 2015. Disponible en: <<http://www.valor.com.br/internacional/4181978/nova-regra-estimula-energia-renovavel-no-chile#>>. [Último acceso: 17/09/2015].



## Sites

ANNEL/BIG (Agência Nacional de Energia Elétrica/Banco de Informações de Produção):

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>

BID (Banco Interamericano de Desarrollo):

<http://www.iadb.org/en/inter-american-development-bank,2837.html>

BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social):

<http://www.bndes.gov.br/>

CABEI (Central American Bank for Economic Integration):

<http://www.bcie.org/?lang=en>

GTM Research:

<http://www.greentechmedia.com/research/latin-america-pv-playbook>

Indexmundi:

<http://www.indexmundi.com/>

Portal Energia: Energias Renováveis:

<http://www.portal-energia.com/expansao-e-principais-empresas-do-setor-eolico-no-brasil/>

SunEdison:

<http://www.sunedison.com.br>

Programa Regional de Segurança Energética e  
Mudança Climática na América Latina da Fundação  
Konrad Adenauer

<http://www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/pt/>