

LEONARDO NEMER CALDEIRA BRANT

ORGANIZADOR

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MATRIZ ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA

A universalização do acesso à energia limpa



Konrad
Adenauer
Stiftung



CEDIN
Centro de Direito
Internacional

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MATRIZ ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA

A UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ENERGIA LIMPA

LEONARDO NEMER CALDEIRA BRANT

JAANA BRAZ RODRIGUES

BRUNO DE OLIVEIRA BIAZATTI

JÚLIA SOARES AMARAL

RODRIGO ROCHA FERES RAGIL

DEBORAH AVELAR FREITAS

Coordenadores

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MATRIZ ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA

A UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ENERGIA LIMPA



Belo Horizonte

2016

© 2016 Konrad-Adenauer-Stiftung

Coordenadores

Leonardo Nemer Caldeira Brant
Jaana Braz Rodrigues
Bruno de Oliveira Biazatti
Júlia Soares Amaral
Rodrigo Rocha Feres Ragil
Deborah Avelar Freitas

Revisão

Bruno de Oliveira Biazatti
Deborah Avelar
Flávia Lana Faria da Veiga
Jaana Braz Rodrigues
Júlia Soares Amaral
Karen Aguilar
Manuela Andrade
Rodrigo Rocha
Yasmin Mahmud

Design e diagramação

Editora e Gráfica O lutador

ISBN

Número ISBN: 978-85-99499-04-7

Título: Desenvolvimento Sustentável e Matriz Energética na América Latina: a universalização do acesso à energia limpa = Desarrollo Sostenible y Matriz Energetica en América Latina: la universalización del acceso a la energia limpia = Sustainable Development and Energy Matrix in Latin America: the universal clean energy accessibility.

Desenvolvimento Sustentável e Matriz Energética na América Latina: a universalização do acesso à energia limpa
Belo Horizonte, Konrad-Adenauer-Stiftung, 2016.

Todos os direitos reservados a: Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. Contato: Dr. Christian Hübner Programa Regional Segurança Energética e Mudanças Climáticas na América Latina +51 1 320 2870 Calle Cantuarias 160 Of. 202, Miraflores Lima 18, Peru www.kas.de/energie-klima-lateinamerika Energie-Klima-La@kas.de



Diretor

Christian Hübner

Coordenadora de Projetos

Karina Marzano

As visões e opiniões expressas na presente coletânea de artigos e teses são de responsabilidade dos autores colaboradores e não representam necessariamente as visões e posições dos organizadores.

B816d Desenvolvimento sustentável e matriz energética na América Latina: a universalização do acesso à energia limpa / Leonardo Nemer Caldeira Brant (Org.) – Belo Horizonte, 2016.

390 p.: il.
ISBN: 978-85-99499-04-7

1. Sustentabilidade. 2. Energia sustentável. 3. América Latina.
I. Título. II. Brant, Leonardo Nemer Caldeira.

CDD 3337.7

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO EKLA-KAS

Dr. Christian Hübner 7

COORDENADORES 11

AUTORES 13

INTRODUÇÃO 19

I AMÉRICA LATINA: UMA VISÃO GERAL 21

O ACESSO À ENERGIA COMO UM DIREITO HUMANO

Adrien Robadey

Bruno de Oliveira Biazatti 23

SUSTENTABILIDADE E MATRIZ ENERGÉTICA: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL E DOS MECANISMOS INTERNACIONAIS DE INCENTIVO

Daniela Loureiro Perdigão

Isabel Gouvêa Maurício Ferreira

Patrícia Anache 41

OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS ENERGÉTICOS NA AMÉRICA LATINA: DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AGENDA 2030/ONU

Guillermo Acuña

Ricardo Serrano 77

IMPACTO DA MATRIZ ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE

Jorge Asturias

Alexandra Arias 121

O POTENCIAL MAL EXPLORADO DA INTEGRAÇÃO DO SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA: UMA BREVE REFLEXÃO

Virginia Parente 147

II PANORAMAS DOMÉSTICOS 155

DESAFIOS PARA O ACESSO UNIVERSAL À ENERGIA LIMPA NO CHILE

Paz Araya Jofré

Anahí Urquiza Gómez

Alejandra Cortés Fuentes

Marcia Montedónico 159

UMA ANÁLISE SOBRE O ACESSO À ENERGIA LIMPA PELAS POPULAÇÕES RURAIS CHILENAS	
Heitor Pergher	
Maria Gabriela Silva.....	179
MATRIZ ENERGÉTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MÉXICO	
Ricardo Beltrán Chacón	213
GERAÇÃO E ACESSO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MÉXICO	
Roberta Zandonai	
Karina Faria de Melo	
Emmanuel Rodrigo Valenzuela.....	247
A MATRIZ ENERGÉTICA COLOMBIANA E UM PLANO PARA GARANTIR ENERGIA SUSTENTÁVEL NO PAÍS	
Gustavo Ernandes Jardim Franco	
Natália Galvão	
Odara Gonzaga de Andrade	287
A INSTITUCIONALIDADE ENERGÉTICA AMBIENTAL E A EFICIÊNCIA DO DIREITO AO ACESSO À ENERGIA RENOVÁVEL NAS ZONAS RURAIS DO PERU	
Ricardo Serrano Osorio.....	323
VIABILIDADE DO ACESSO À ENERGIA EM ZONAS RURAIS OU ISOLADAS NO BRASIL	
Matheus Linck Bassani	
Luciano Vaz Ferreira.....	363

APRESENTAÇÃO EKLA-KAS

Dr. Christian Hübner

Diretor do EKLA-KAS

Liberdade, justiça e solidariedade são os princípios básicos subjacentes ao trabalho da Fundação Konrad Adenauer (KAS, de acordo com sua sigla em alemão). A KAS é uma fundação política, ligada à União Demócrata-Cristã da Alemanha (CDU). Com mais de 80 escritórios no exterior e projetos em mais de 120 países, o nosso objetivo é fazer uma contribuição única para a promoção da democracia, do Estado de Direito e de uma economia social de mercado. Para assegurar a paz e a liberdade, apoiamos continuamente o diálogo a nível nacional e internacional, bem como o intercâmbio entre as culturas e religiões.

Juntamente com os programas nacionais específicos promovidos pelas sedes da KAS na América Latina, existem também programas regionais transnacionais destinados a temas específicos. Um deles é o Programa Regional de Segurança Energética e Mudança Climática na América Latina (EKLA), que tem a sua sede em Lima, Peru.

O programa regional EKLA foi concebido como uma plataforma de diálogo, a fim de impulsionar processos políticos de toma de decisões. O programa compreende-se como um centro consultivo para a coordenação entre os projetos nacionais da KAS no continente latino-americano e apoia os projetos nacionais

com sua *expertise* e *network* sobre o assunto. Assumindo o papel de iniciador e consultor, visa complementar as atividades dos programas nacionais por meio de redes de trabalho regionais e do fornecimento de know-how, reforçando, assim, seu impacto. O programa organiza eventos a nível regional, nos quais especialistas e participantes dos países latino-americanos têm a oportunidade de intercambiar ideias.

A economia global e a sociedade enfrentam enormes desafios ecológicos. Há uma necessidade de reagir às alterações climáticas e à escassez de recursos, bem como para a crescente demanda por energia, especialmente nos países emergentes. Nos últimos anos, a KAS já trabalhou intensamente essas questões; no entanto, a enorme importância e a urgência em reagir às demandas levaram ao estabelecimento do ECLA-KAS, que tem a capacidade de se concentrar exclusivamente nesses assuntos. A região da América Latina é ideal para a implementação de projetos ambientais, devido à abundância de fontes de energia verde, tais como o sol, a água, a geotermia, o vento e a biomassa. Explorar e desenvolver esse potencial ajudará a América Latina a satisfazer sua crescente demanda de energia. Para explorar o pleno potencial ecológico do continente, é necessário compreender o estado atual das políticas ambientais na América Latina. Assim, a KAS apoia este estudo, organizado por nosso parceiro Centro de Direito Internacional (CEDIN), com o objetivo de facilitar o acesso à informação. Uma melhor compreensão das peculiaridades do Desenvolvimento Sustentável e Matriz Energética na América Latina abre toda uma nova gama de oportunidades de cooperação e intercâmbio de boas práticas. No âmbito deste projeto, uma série de eventos foram organizados em Belo Horizonte, onde especialistas de diferentes instituições da América Latina discutiram o tema em conjunto com estudantes e profissionais da área jurídica, criando uma oportunidade para estudantes de Direito discutirem questões climáticas e energéticas, um tema ainda pouco comum no programa básico de formação jurídica, mas que tem recebido cada vez mais atenção de jovens profissionais.

Esperamos que este relatório ajude o processo de desenvolvimento de um plano de ação para garantir o acesso à energia como uma forma de atingir as metas fixadas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O principal objetivo é analisar os desenvolvimentos atuais no acesso à energia renovável e os projetos de desenvolvimento de energia existentes em países específicos,

bem como as suas possibilidades de melhoria. Gostaríamos de agradecer o CEDIN por sua importante atuação no Direito Internacional e, especialmente, pela parceria na composição deste documento, bem como a todos os pesquisadores e autores que contribuíram para esta publicação. Desejamos a todos uma boa leitura!

COORDENADORES

Leonardo Nemer Caldeira Brant

Doutor em Direito Internacional pela Université Paris X Nanterre. Professor de Direito Internacional Público da Universidade Federal de Minas Gerais e da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Presidente do Centro de Direito Internacional – CEDIN.

Jaana Braz Rodrigues

Mestre em Direito Público com ênfase em Direito Constitucional pela Pontifícia Universidade Católica de Chile, agraciada com o Prêmio Alejandro Silva Bascuñán. Especialista em Direito Internacional pelo Centro de Direito Internacional. Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Coordenadora de Projetos do Centro de Direito Internacional – CEDIN.

Bruno de Oliveira Biazatti

Especialista em Direito Internacional pelo Centro de Direito Internacional. Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Coordenador de Projetos do Centro de Direito Internacional – CEDIN.

Júlia Soares Amaral

Professora Substituta de Direito Internacional Público da UFMG (2015-2016). Mestranda em Direito Internacional Contemporâneo pela UFMG. Pós Graduada em Direito Internacional pelo CEDIN Educacional. Bacharel em Direito pela UFMG. Pesquisadora Associada do Centro de Direito Internacional.

Rodrigo Rocha Feres Ragil

Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (2013). Pós-graduado em Direito Internacional pelo CEDIN Educacional.

Deborah Avelar Freitas

Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (2014). Pós-graduada em Direito dos Contratos pelo CEDIN Educacional.

AUTORES

Adrien Robadey

Bacharel e Mestre em Direito pela Universidade de Lausanne. Assessor da Justice de Paix na cidade de Etat de Vaud, na Suíça. Atuou como estagiário no Escritório Etude Palud Avocats, em Lausanne, e no Office des Poursuites de l'Ouest Lausannois.

E-mail: adrienrobadey@hotmail.com

Bruno de Oliveira Biazatti

Especialista em Direito Internacional pelo Centro de Direito Internacional – CEDIN. Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Indicado ao Prêmio Barão do Rio Branco. Coordenador de Projetos do CEDIN. Foi membro da equipe representante da UFMG em três edições da Phillip C. Jessup International Law Moot Court Competition (2012, 2013 e 2015). Coordenador do Grupo de Estudos sobre Direito Internacional - Corte Internacional de Justiça (GEDI-CIJ), do Grupo de Estudos sobre Direito Internacional Humanitário e do Grupo de Estudos sobre Cortes e Tribunais Internacionais. Pesquisador da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento - UNCTAD (2016).

E-mail: bbiazatti@gmail.com

Daniela Loureiro Perdigão

Mestranda em Relações Internacionais pela PUC Minas (2015/2017). Bolsista FAPEMIG, estagiária em docência pela PUC Minas. Graduada em Relações Internacionais pela UNI-BH (2009), graduação sanduíche em Portugal - Universidade de Coimbra – FEUC (2007-2008). Graduada em Processos Gerenciais pela Universidade Castelo Branco (2010). Especialização em Análise Financeira pela Universidade Cândido Mendes (2011). Membro do grupo de pesquisa de Instituições Internacionais e do CEPDE: Centro de Estudos Processos Decisórios em Política Externa e Política Internacional da PUC Minas. Pesquisadora da temática de Desenvolvimento Sustentável.

E-mail: daniela_perdigao@yahoo.com.br

Emmanuel Rodrigo Valenzuela

Contador Público e Bacharel em Administração pela Universidade de Buenos Aires. Estudante de Direito na Universidade Século XXI e estudante do curso de pós-graduação em Relações Internacionais na Universidade de Brasília. Realizou cursos em Direito Internacional Humanitário pela Cruz Vermelha da Colômbia e Direito Penal Internacional pela Universidade Case Western Reserve dos Estados Unidos. Atualmente desempenha funções como voluntário no Comitê Nacional para os Refugiados (CONARE), Brasília.

E-mail: valenzuelaemmanuel@yahoo.com.ar

Guillermo Acuña

Assessor Jurídico e Chefe de Protocolo do Escritório da Secretaria Executiva da CEPAL/UN, Chile. cursou estudos de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, assim como em Direito Ambiental em diversas Instituições Internacionais. Advogado, bacharel em Direito pela Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

E-mail: guillermo.acuna@cepal.org

Gustavo Ernandes Jardim Franco

Graduando em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Tem interesse em Direito Internacional Público e Direito Administrativo, tendo participado do Grupo de Estudos em Direito Humanitário. Ao longo da graduação, desenvolveu e publicou trabalhos nas áreas do Direito Constitucional, Direito Penal, Direito Internacional e Direito Administrativo.

E-mail: gustavoejfranco@gmail.com

Heitor Pergher

Mestre em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Catarina. Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina. Sua pesquisa e produção acadêmica são voltadas, em especial, para o processo de integração energética na América do Sul e para o estudo da política externa brasileira, concedendo enfoque à atuação política e econômica desempenhada pelo Brasil no subcontinente sul-americano.

E-mail: heitorpergher@hotmail.com

Isabel Gouvêa Maurício Ferreira

Mestre em Direito Econômico Internacional (Université Paris I - Sorbonne) e Relações Internacionais (UniCEUB); Doutoranda em Direito Internacional Econômico (Université Paris I- Sorbonne); Graduada em Direito e em Relações Internacionais; Atualmente é pesquisadora do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais – IVIG/COPPE/UFRJ e da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais– Rede Clima e Coordenadora de projeto sobre energia renovável. Atualmente trabalha nas áreas de Direito Ambiental, Planejamento Energético e Ambiental, Mudanças Climáticas e Relações Internacionais.

Email: isabel_gouvea@hotmail.com

Jorge Asturias

Graduado em Relações Internacionais pela Universidad de San Carlos de Guatemala. Mestre em Políticas e Relações Internacionais pela Universidad Francisco Marroquín de Guatemala. Realizou várias especializações no tema energético, com destaque para seus estudos em Política Energética para o Desenvolvimento Sustentável e Gestão da Sustentabilidade no INCAE BUSINESS SCHOOL, Costa Rica. Também realizou uma pós-graduação em Prospectiva Energética e utilização do modelo LEAP da Comissão Econômica para América Latina - CEPAL. Foi Coordenador do Escritório Sub-regional OLADE - América Central de 2008 a 2014. Atualmente, é Diretor de Estudos e Projetos da Organização Latino-americana de Energia.

Karina Melo

Graduanda em Relações Internacionais pela Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadora sobre Oriente Médio, refugiados e questões ambientais, possui experiência em políticas públicas, com foco em educação, segurança e meio-ambiente. Sua experiência conta com instituições públicas, privadas e do terceiro setor. Atualmente, integra a equipe de relações governamentais de consultoria de relações corporativas, focada em acesso a mercado, estratégias de *advocacy* e a interface regulatória entre governo e o setor privado.

Email: karina.fariademelo@gmail.com

Luciano Vaz Ferreira

Doutor em Estudos Estratégicos Internacionais (UFRGS). Mestre em Direito

(UNISINOS). Graduado em Direito (PUCRS). Foi pesquisador visitante na American University (Washington, D.C.). Foi Assessor Jurídico da Secretaria da Justiça e dos Direitos Humanos (Estado do Rio Grande do Sul). Professor de Relações Internacionais na Universidade Federal do Rio Grande.

E-mail: lvazferreira@gmail.com

Maria Gabriela Silva

Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Integrante do Grupo de Estudos de Direito Ambiental (GEDA-UFMG). Integrante do Grupo de Estudo de Direito Ambiental Internacional (GEDAI-UFMG). Técnica em Meio Ambiente pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG/2015).

E-mail: mgabriela.silva@yahoo.com.br

Matheus Linck Bassani

Mestre e Doutorando em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Pós-graduado nos Cursos de Especialização em Direito Tributário, promovidos pelo Instituto Brasileiro de Estudos Tributários - IBET e no Curso de Especialização em Direito Público, promovido pela Escola da Magistratura Federal - ESMAFE/RS-IMED. Pesquisador visitante do Center for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy - CEPMLP, na Universidade de Dundee, Escócia. Membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB/RS.

E-mail: matheusbassani@hotmail.com

Natália Galvão

Estudante de Engenharia Civil no Instituto Metodista Izabela Hendrix, onde atua como professora voluntária em curso de requalificação de trabalhadores da construção civil. Possui artigos publicados em periódicos e seus interesses de pesquisa se direcionam para a aplicação da Engenharia Civil em prol do desenvolvimento sustentável e da busca pela equidade social. Possui processo de patente em andamento referente a um sistema desenvolvido para coleta e tratamento de água do banho para reuso em descarga, com o qual concorreu a três prêmios.

E-mail: nsgalvao@yahoo.com.br

Odara Gonzaga de Andrade

Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Lavras. Pesquisadora

Bolsista CNPq sobre Desenvolvimento Sustentável. Membro do Centro sobre Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal de Lavras. Membro do Núcleo de Estudos em Direito e Relações Internacionais. Membro do projeto de extensão Direito e Emancipação. Monitora da Disciplina de Direito Internacional Público. Ex-pesquisadora Bolsista FAPEMIG sobre desenvolvimento Sustentável. E-mail: odaraandrade@hotmail.com

Patrícia Anache

Advogada. Especialista em Advocacia Cível pela FGV. Especialista em Direitos Humanos pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra/Portugal. Mestre em Ciências Jurídico-Políticas – menção Direito Internacional Público e Europeu pela Universidade de Coimbra/Portugal. Doutoranda em Ciências Jurídico-Políticas – menção Direito Internacional Público pela Universidade de Coimbra/Portugal. *Visiting Researcher* na Universidade de Granada/Espanha. *Visiting Researcher* na Universidade Livre de Bruxelas/Bélgica. Membro convidado de corpo editorial das Revistas Jurídicas da Faculdade Baiana de Direito/BA e da Faculdade de Direito da Universidade Federal da Grande Dourados/MS. *Collaborating Researcher* no Centro de Direito Internacional – CEDIN/MG.

E-mail: pateanache@gmail.com

Paz Araya

Engenheira Civil Mecânica pela Universidade do Chile. Mestre em Economia Energética pela Universidade Técnica Federico Santa María. Pesquisadora com 8 anos de experiência, especialista na área de energia, com ênfase em políticas energéticas, eficiência energética, prospectiva energética e sustentabilidade. Participou de projetos tais como o Plano Nacional de Ação de Eficiência Energética 2010 – 2020; Indicadores e Índices de Sustentabilidade para o setor Energético Chileno; Desenho e implementação de um Plano de Capacitação em matéria de Eficiência Energética para o Setor Industrial e a Mineração; Plano Energético de Longo prazo Energia 2050 e apoio à elaboração de uma Lei de Eficiência Energética. Atualmente atua como Pesquisadora Associada do Centro de Energia da Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade do Chile.

E-mail: pazaraya@centroenergia.cl

Ricardo Beltrán Chacón

Engenheiro mecânico pela Faculdade de Engenharia e Doutor em Engenharia pelo Centro de Estudos das Energias Renováveis do Instituto de Engenharia da Universidade Autônoma da Baixa Califórnia. Pesquisador nacional nível I do

Sistema Nacional de Pesquisadores. Desenvolve pesquisa aplicada em cogeração e climatização termossolar, bem como no aproveitamento das energias renováveis e uso eficiente da energia. Desenvolveu e transferiu pacotes tecnológicos ao setor produtivo que incluem proteção de propriedade industrial por meio de patentes e publicou artigos em revistas internacionais. Pesquisador do Centro de Pesquisa em Materiais Avançados do Departamento de Meio Ambiente e Energia, Chihuahua, Chihuahua, México.

E-mail: ricardo.beltran@cimav.edu.mx

Ricardo Serrano Osorio

Professor convidado na Especialização em Direito e Economia da UFRGS, Brasil. Doutorando em Direito Internacional Econômico pela UFRGS (PEC-PG, CAPES). Mestre em Direito Econômico e Socioambiental pela PUC/PR. Mestre em Direito Ambiental pela UCS/RS. Pesquisador Associado da CEPAL, Chile.

E-mail: richi27985@hotmail.com

Roberta Zandonai

Mestra em Relações Internacionais pela UFSC, Bacharel em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela UFPR e Bacharel em Relações Internacionais pelo Centro Universitário Curitiba. Tem experiência com pesquisas na área ambiental, transitando por temas diversos como mudanças climáticas, biodiversidade, política ambiental internacional, política externa ambiental e direito internacional ambiental. É ambientalista de alma e sempre que pode escapa da cidade para refugiar-se em meio à natureza.

E-mail: robertazandonai@gmail.com

Virginia Parente

Especialista em Energia e Meio Ambiente. Possui Pós-Doutorado em Energia pela USP, Doutorado em Finanças e Economia pela FGV-SP com Intercâmbio na Universidade de Nova York, e Mestrado em Administração pela UFBA (1988). Graduou-se em Economia pela UnB. Atualmente é Professora do Instituto de Energia Ambiente da USP. Com experiência prévia nas áreas pública e privada, vem atuando em temas de Arbitragem e Mediação; Planejamento Estratégico e Governança; Regulação e Políticas Públicas; Infraestrutura e Pobreza; Mudanças Climáticas e Gestão de Risco em Questões de Energia e Meio Ambiente.

E-mail: vparente@uol.com.br

INTRODUÇÃO

A mudança climática traz um profundo desafio para os padrões de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, historicamente dependentes do uso de combustíveis fósseis. O paradoxo entre a necessária proteção ambiental e a atual matriz energética dominante enseja, portanto, uma oportuna reflexão acerca da aplicação de formas renováveis de energia. O caso da América Latina é paradigmático, na medida em que sua matriz energética está composta principalmente por fontes limpas e renováveis, oriundas da abundância de recursos hídricos. Embora tal qualidade pareça distinguir a região, esta não está isenta dos problemas intrínsecos ao constante crescimento da demanda energética.

Nesse contexto, a presente obra busca não somente entender o papel da regulação e da institucionalidade ambiental na América Latina, mas também analisar o desenvolvimento sustentável dos países da região. Afinal, como manter a dialética entre crescimento econômico e desenvolvimento sustentável? Como garantir que as vantagens do desenvolvimento econômico cheguem a toda a população, com o menor custo ambiental possível? Como compreender as particularidades estratégicas de cada um dos países da região na implementação deste projeto?

Este conjunto de desafios conduziu à divisão da presente obra em duas partes: na primeira, pretende-se demonstrar a complexidade do problema no âmbito regional e as soluções abordadas pelo Direito e por Organizações especializadas de cunho regional. Na segunda, buscou-se analisar exemplos concretos da abordagem do tema em países específicos da América Latina.



AMÉRICA LATINA: UMA VISÃO GERAL

Na América Latina, é manifesto o dilema entre crescimento econômico e proteção ambiental, o que representa um grande desafio para os países, tanto no âmbito normativo, quanto institucional. Apesar de todos os avanços do Direito Internacional Ambiental, no sentido de promover o desenvolvimento sustentável através de acordos e normas que limitem as emissões de poluentes e a degradação ambiental, alguns países continuam a explorar seus recursos naturais de forma predatória, em prol do crescimento econômico.

Nesse contexto, esta primeira parte da obra propõe uma reflexão sobre a natureza do direito de acesso à energia e busca analisar o marco normativo internacional em matéria ambiental e o modo como este vem sendo internalizado e aplicado no âmbito latino-americano. Esse processo, certamente composto por avanços e retrocessos, não está imune à ocorrência de conflitos socioambientais. Por isso, instituições como a OLADE e a CEPAL vêm realizando estudos e promovendo iniciativas de apoio e fomento ao desenvolvimento sustentável nos países da América Latina, o que seria potencializado pela integração energética.

O ACESSO À ENERGIA COMO UM DIREITO HUMANO

Adrien Robadey¹
Bruno de Oliveira Biazatti²

Resumo: O acesso à eletricidade é indispensável para o pleno exercício e gozo de certos direitos humanos, especialmente direitos econômicos e sociais. Isso porque o Direito Internacional dos Direitos Humanos garante, entre outros, o direito à saúde, ao desenvolvimento e à moradia adequada; para a plena realização desses direitos, o acesso à eletricidade confiável e acessível se faz necessário. Diante disso, o presente trabalho objetiva identificar elementos que corroboram a existência de um direito humano à eletricidade, ainda que este esteja conectado com a proteção de outros direitos. Para tanto, destacar-se-ão a prática estatal e também os trabalhos de órgãos especializados em direitos humanos.

Palavras-chave: Direito humano à eletricidade - Direito ao desenvolvimento - Direito à moradia adequada - Direito à saúde - Proibição da discriminação - Proibição do tratamento desumano e degradante.

Introdução

Folole Muliaga era uma professora escolar que residia na Nova Zelândia. Ela estava gravemente doente, com complicações no coração e nos pulmões, decorrentes de sua séria obesidade. Para sobreviver, ela respirava auxiliada por uma bomba de oxigênio movida a eletricidade. Ela morreu no dia 29 de maio de 2007, menos de três horas após o fornecimento de energia elétrica de sua casa ser desconectado pela companhia elétrica *Mercury Energy*, devido a contas não pagas. O legista responsável por examinar a morte da Sra. Muliaga, o Dr. Gordon Matenga, informou que “a interrupção da terapia com oxigênio e o estresse decorrente da desconexão elétrica contribuíram para sua morte.”³

¹ Bacharel e Mestre em Direito pela Université de Lausanne. Assessor da *Justice de Paix* na cidade de Etat de Vaud, Suíça.

² Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Coordenador de Projetos do Centro de Direito Internacional (CEDIN).

³ “Cutting power ‘a factor in Muliaga death’”, *Stuff*, 23 September 2008. Disponível em: <<http://www.stuff.co.nz/national/640942>>. Acesso em: 16/10/2016; “Woman on life support dies after power cut off”

O caso da Sra. Muliaga revela que o acesso à eletricidade é muito mais do que um privilégio reservado àqueles que podem pagar. O acesso à eletricidade é, na verdade, uma condição importante para o gozo de vários direitos humanos. No entanto, a nível mundial, cerca de 1,5 bilhão de pessoas não têm acesso à energia e cerca de 3 bilhões de indivíduos dependem de biomassa para cozinhar e aquecer suas residências⁴. Aqueles que se veem privados de eletricidade podem sofrer impactos negativos em sua saúde, decorrentes da combustão ineficiente de combustíveis sólidos em domicílios mal ventilados, bem como em suas atividades geradoras de renda e em outros serviços básicos como saúde e educação⁵.

O fornecimento de energia não pode ser considerado um serviço como outro qualquer. Devido ao seu caráter especial, o acesso à energia elétrica é consignado como um direito na Constituição Política de certos Estados, tais como Nicarágua⁶, República Democrática do Congo⁷ e Ilhas Maldivas⁸. Além disso, a *Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável*⁹, adotada em 4 de setembro de 2002, na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, atesta que o acesso à energia é um “requisito básico” (“*basic requirement*”)¹⁰. O *Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos*

The Guardian, 30/05/2007. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2007/may/30/1>>. Acesso em: 16/10/2016; “Woman on oxygen dies after power cut off”, *NBCNews*, 30/05/2007. Disponível em: <http://www.nbcnews.com/id/18932496/ns/world_news-asia_pacific/t/woman-oxygen-dies-after-power-cut/#.WAP5qegrLIU>. Acesso em: 16/10/2016. Tradução livre.

⁴ Secretário-Geral das Nações Unidas. *Advisory Group on Energy and Climate Change, Energy for a Sustainable Future, Report and Recommendations*, Nova York, 28/04/2010, p.7.

⁵ *Ibid.*

⁶ NICARÁGUA. *Constituição de 1987, com alterações até 2005*, 01/01/1987, art.105. Esse dispositivo afirma o seguinte: “É obrigação do Estado promover, facilitar e regular a prestação de serviços públicos básicos de energia, comunicações, água, transporte, infraestrutura de estradas, portos, aeroportos e, para as pessoas, o acesso a estes é seu direito inalienável.” Tradução livre.

⁷ REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO. *Constituição da República Democrática do Congo*, 18/02/2006, art.48. Esse dispositivo afirma o seguinte: “O direito à moradia decente, o direito de acesso à água potável e energia elétrica são garantidos. A lei estabelecerá as condições para o exercício desses direitos.” Tradução livre.

⁸ ILHAS MALDIVAS. *Constituição da República das Ilhas Maldivas*, 2008, Seção 23(g). Esse dispositivo afirma o seguinte: “Todo cidadão terá os seguintes direitos, nos termos da presente Constituição, e o Estado compromete-se a alcançar a realização progressiva desses direitos por meio de medidas razoáveis dentro de sua capacidade e recursos: [...] o estabelecimento de um sistema elétrico razoavelmente adequado em cada ilha habitada e que seja compatível com essa ilha”. Tradução livre.

⁹ *Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável*, Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, UNDoc. A/CONF.199/20, 04/09/2002.

¹⁰ *Ibid.*, parágrafo18. A Declaração de Joanesburgo afirma o seguinte: “Nós congratulamos o foco dado na Cúpula de Joanesburgo à indivisibilidade da dignidade humana e estamos resolvidos, por meio de decisões sobre metas, calendários e parcerias, a aumentar rapidamente o acesso a esses requisitos básicos como água

Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Protocolo de San Salvador) afirma que “[t]oda pessoa tem direito a viver em meio ambiente sadio e a contar com os serviços públicos básicos”¹¹. Embora o Protocolo não especifique o que a expressão “serviços públicos básicos” significa, seria surpreendente não ser o acesso à eletricidade um exemplo. Já no continente europeu, a *Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia* indica que “[a] União reconhece e respeita o acesso a *serviços de interesse econômico geral*, tal como previsto nas legislações e práticas nacionais e de acordo com os Tratados, a fim de promover a coesão social e territorial da União”¹² [grifo nosso]. No caso *Municipality of Almelo and others v. NV Energiebedrijf Ijsselmij*, o Tribunal de Justiça da União Europeia decidiu que o fornecimento de energia elétrica é um “serviço de interesse econômico geral”¹³.

Considerando essas particularidades do fornecimento de energia elétrica, o presente trabalho objetiva descrever o acesso à energia não apenas como um serviço, mas como um direito relevante para a plena efetivação de outros direitos humanos. Discutir-se-ão aqui os impactos da falta de energia na implementação de cinco direitos específicos: o direito ao desenvolvimento; o direito a um nível de vida adequado, que inclui o direito à moradia adequada; o direito à saúde; a proibição da discriminação; e a proibição de tratamento desumano e degradante.

1 O acesso à energia como um meio para alcançar a efetivação de certos direitos humanos

Não existe um direito humano à eletricidade garantido de forma independente em nenhum instrumento de direitos humanos. Apesar disso, Stephen R. Tully explica que, mesmo que o acesso à energia não seja reconhecido como um direito humano autônomo, o acesso a esse recurso é um pré-requisito para

potável, saneamento, habitação adequada, energia, cuidados de saúde, segurança alimentar e a protecção da biodiversidade”. Tradução livre.

¹¹ *Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais* (Protocolo de San Salvador), Organização dos Estados Americanos, Doc.A-52, 16/11/1999, art.11(1). Tradução livre.

¹² *Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia*, Official Journal of the European Union, C326/391, 26/10/2012, art.36. Tradução livre.

¹³ *Municipality of Almelo and others v. NV Energiebedrijf Ijsselmij*, Tribunal de Justiça da União Europeia, Caso no. C-393/92, 27/04/1994.

a realização de vários direitos humanos inter-relacionados: “A eletricidade é usada para cozinhar e refrigerar alimentos (efetivando o direito a uma alimentação adequada); fornecer calor, refrigeração e iluminação (efetivando o direito à habitação); e assegurar condições ambientais adequadas dentro das residências e em locais de trabalho (efetivando o direito à saúde)”¹⁴

Na mesma linha, Carmen G. Gonzalez defende que, embora nenhum tribunal internacional tenha decidido, até o momento, que a falta de eletricidade consiste numa violação dos direitos humanos, a eletricidade é essencial para a cocção de alimentos, iluminação, aquecimento, refrigeração, saneamento, cuidados médicos, bombeamento de água potável e irrigação de plantações¹⁵. Assim, “[...] o acesso à energia se encontra implícito em uma variedade de obrigações relativas aos direitos humanos existentes, incluindo os direitos à vida, à saúde, à alimentação, à água e a um nível de vida adequado”¹⁶

O Grupo de Trabalho sobre WEHAB¹⁷ também corrobora esse entendimento. Em seu relatório de 2002, pode-se encontrar a seguinte conclusão: “Embora a energia não seja em si uma necessidade humana básica, ela é fundamental para a satisfação de todas as necessidades. A falta de serviços energéticos variados e acessíveis indica que as necessidades básicas de muitas pessoas não estão sendo atendidas”¹⁸. Nessa mesma linha, o relatório do *World Energy Assessment* atestou:

Serviços de distribuição de eletricidade são um elemento crucial para o desafio de desenvolvimento primário que consiste em fornecer alimentação adequada, abrigo, roupas, água, saneamento, assistência médica, educação e acesso à informação. Assim, a eletricidade é uma dimensão ou determinante da pobreza e desenvolvimento, mas é vital. Eletricidade colabora para o fornecimento de necessidades básicas, como alimentos cozidos, uma temperatura confortável, iluminação, o uso de aparelhos, água encanada ou esgoto, cuidados essenciais de saúde (vacinas refrigeradas, emergência e cuidados intensivos), instrumentos escolares, comunicação (rádio, televisão, correio eletrônico, Internet) e transporte. A eletricidade também alimenta atividades

¹⁴ TULLY, Stephen. “The Contribution of Human Rights to Universal Energy Access”, *Northwestern Journal of International Human Rights*, Vol.4, no.3, 2006, p.547. Tradução livre.

¹⁵ GONZALEZ, Carmen G. “Energy Poverty and the Environment”. In GURUSWAMY, Lakshman (ed.). *International Energy and Poverty: The emerging contours*, Abingdon: Routledge, 2016.

¹⁶ *Ibid.* Tradução livre.

¹⁷ WEHAB é uma sigla em inglês para “Água, Energia, Saúde, Agricultura e Biodiversidade” (“*Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity*”).

¹⁸ Grupo de Trabalho sobre WEHAB. *A Framework for Action on Energy*, 2002, p.7. Disponível em: <http://www.iisd.ca/wssd/download%20files/wehab_energy.pdf>. Acesso em: 16/10/2016. Tradução livre.

produtivas, incluindo a agricultura, comércio, manufatura, indústria e mineração. Por outro lado, o não acesso à energia contribui para a pobreza e privação, e pode contribuir para o declínio econômico.¹⁹

Diante do exposto, passaremos a abordar, em detalhes, alguns dos direitos que estão intimamente relacionados com o direito à energia: (2.1) direito ao desenvolvimento; (2.2) direito a um nível de vida adequado - direito à moradia adequada; (2.3) direito à saúde; (2.4) proibição da discriminação; e (2.5) proibição de tratamentos desumanos e degradantes.

1.1 O Direito ao desenvolvimento

O direito à energia é inerente ao direito ao desenvolvimento. Em 1986, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a *Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento*²⁰. Esse direito é definido, no artigo 1 da Declaração, como

[u]m direito humano inalienável em virtude do qual toda pessoa humana e todos os povos estão habilitados a participar do desenvolvimento econômico, social, cultural e político, a ele contribuir e dele desfrutar, no qual todos os direitos humanos e liberdades fundamentais possam ser plenamente realizados²¹.

De acordo com essa definição, é quase impossível alcançar o direito ao desenvolvimento sem ter acesso à energia. Isso porque, o acesso à eletricidade é indispensável para que uma pessoa possa participar, contribuir e usufruir do desenvolvimento econômico, social, cultural e político de sua comunidade.

Nos outros artigos da Declaração, é possível perceber que o acesso à energia é algo que os Estados têm obrigação de proporcionar às pessoas sob sua jurisdição. O artigo 2(3), por exemplo, indica que “[o]s Estados têm o direito e o dever de formular políticas nacionais adequadas para o desenvolvimento, que visem o constante aprimoramento do bem-estar de toda a população e de todos os indivíduos, com base em sua participação ativa, livre e significativa no desenvolvimento e na distribuição equitativa dos benefícios daí resultantes”²².

¹⁹ WORLD ENERGY ASSESSMENT. *Energy and the Challenge of Sustainability*, Nova York: Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, 2000, p.44. Tradução livre.

²⁰ *Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento*, Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas no. 41/128, UNGAOR, 1986.

²¹ *Ibid.*, art.1. Tradução livre.

²² *Ibid.*, art.2(3). Tradução livre.

Já que o direito à energia pode ser qualificado como um direito econômico, o desrespeito, pelos Estados, do dever de fornecer energia para todos deve ser visto como um obstáculo ao desenvolvimento. Portanto, os Estados têm a obrigação de eliminar esse obstáculo, de forma a respeitar os compromissos (ainda que não vinculantes) da Declaração de 1986. O artigo 6(3) expressamente corrobora esta conclusão: “Os Estados devem tomar providências para eliminar os obstáculos ao desenvolvimento resultantes da falha na observância dos direitos civis e políticos, assim como dos direitos econômicos, sociais e culturais”²³.

O dispositivo mais relevante da *Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento* relativo ao acesso à energia é o seu artigo 8:

Os Estados devem tomar, a nível nacional, todas as medidas necessárias para a realização do direito ao desenvolvimento e devem assegurar, *inter alia*, igualdade de oportunidade para todos em seu acesso aos recursos básicos, educação, serviços de saúde, alimentação, habitação, emprego e distribuição equitativa da renda. Medidas efetivas devem ser tomadas para assegurar que as mulheres tenham um papel ativo no processo de desenvolvimento. Reformas econômicas e sociais apropriadas devem ser efetuadas com vistas à erradicação de todas as injustiças sociais²⁴.

Portanto, os Estados não só devem tomar medidas para garantir a todos o acesso aos recursos básicos, mas eles também têm o dever de assegurar a igualdade de oportunidades entre todos os indivíduos de sua população, seja do campo ou das cidades. De fato, como defendido por Arjun Sengupta, a *Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento* encontra fundamento na concepção de que o direito ao desenvolvimento implica uma reivindicação a uma ordem social baseada na equidade. Vários de seus artigos clamam por uma igualdade de oportunidades, de acesso aos recursos, igualdade na partilha e distribuição de benefícios e no direito de participação²⁵.

²³ *Ibid.*, art.6(3). Tradução livre.

²⁴ *Ibid.*, art.8. Tradução livre.

²⁵ SENGUPTA, Arjun. “Conceptualizing the right to development for the twenty-first century”, p.69. In PILLAY, Navi (ed.). *Realizing the Right to Development: Essays in Commemoration of 25 Years of the United Nations Declaration on the Right to Development*, Nova York: Nações Unidas, 2013.

1.2 O Direito a um nível de vida adequado - Direito à moradia adequada

Como escrito no artigo 11(1) do *Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais* (PIDESC), os Estados contratantes “[...] reconhecem o direito de toda pessoa a um nível de vida adequado para si próprio e sua família, inclusive à alimentação, vestimenta e moradia adequadas, assim como a uma melhoria contínua de suas condições de vida”²⁶. Assim, o direito humano à moradia adequada deriva do direito a um nível de vida adequado.

De acordo com o Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, o direito humano à moradia adequada “[...] deve ser visto como o direito de viver em algum lugar em segurança, paz e dignidade”²⁷. Ele não se refere apenas à moradia, mas a uma moradia adequada, o que significa que a casa deve fornecer “[...] privacidade adequada, espaço adequado, segurança adequada, iluminação e ventilação adequadas, infraestrutura básica adequada e localização adequada relativa ao local de trabalho e instalações básicas - todos a um custo razoável”²⁸. Assim, uma moradia adequada deve conter uma infraestrutura essencial para a saúde, segurança, conforto e nutrição, incluindo “[...] energia para cozinhar, aquecimento e iluminação”²⁹. Isso revela que, para atingir plenamente o direito à moradia adequada, é necessário garantir o fornecimento de energia.

O Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos também defende a codependência entre energia e habitação adequada. Em seu Relatório no. 21³⁰, ele indicou que “[m]oradia adequada é aquela que necessariamente fornece mais do que quatro paredes e um telhado. Um certo número de condições devem ser atendidas antes que uma certa habitação possa ser considerada ‘moradia adequada’. Estes elementos são tão fundamentais quanto o próprio fornecimento básico e disponibilidade da habitação”³¹. Diante disso,

²⁶ *Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais*, 3 de janeiro de 1976, 993 UNTS 3, art.11(1). Tradução livre.

²⁷ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *General Comment No. 4: The right to adequate housing*, UNDoc.E/1992/23, 1991, para.7. Tradução livre.

²⁸ *Ibid.* Tradução livre.

²⁹ *Ibid.*, para.8. Tradução livre.

³⁰ Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos. *Fact Sheet No 21: The Right to Adequate Housing*, 2014. Disponível em: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_en.pdf>. Acesso em 15/10/2016.

³¹ *Ibid.*, p.3. Tradução livre.

o Alto Comissário explicou que uma “[...] habitação não será adequada se os seus ocupantes não têm água potável, saneamento adequado, *energia para preparação de alimentos, aquecimento, iluminação, armazenamento de alimentos ou eliminação de resíduos*”³². [grifo nosso]

Além disso, vários Estados relataram ao Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais medidas relacionadas à universalização do acesso à eletricidade como meio para alcançar a plena realização do direito à moradia adequada. As Filipinas, por exemplo, mencionaram o Programa de Urbanização de Comunidades, que realiza melhorias em áreas urbanas irregularmente ocupadas, por meio da “introdução de estradas ou becos e serviços básicos, como água e *eletricidade*”³³ [grifo nosso]. Da mesma forma, o Marrocos destacou os seus programas para efetivar o acesso a serviços públicos pelas pessoas que vivem em ocupações irregulares nas áreas rurais ou urbanas. A estratégia de habitação marroquina adotada em favor dessas comunidades tem o objetivo de garantir o acesso a instalações da rede básica, como “água potável, encanamento de esgoto, *eletricidade*, telefone e Internet”³⁴ [grifo nosso].

A fim de cumprir sua obrigação de garantir moradia adequada aos habitantes que estão retornando para a região da Chechênia, a Rússia destacou a reestruturação de 32 dormitórios que servem de habitação temporária. Ela afirmou que “[t]odos os dormitórios estão equipados com gás e eletricidade, água encanada e sistemas de aquecimento”³⁵. Em seus relatórios iniciais, a China disse que a fim de melhorar as condições de vida nas áreas rurais, o Governo está implementando um plano para, entre outros, “fornecer energia elétrica para a grande maioria das residências de famílias pobres”³⁶. Em 2013, a Itália destacou sua política de tarifas elétricas subsidiadas. As autoridades italianas estimam que 3,5 milhões de domicílios são elegíveis para o programa³⁷. Por

³² *Ibid.*, p.4. Tradução livre.

³³ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Combined second, third and fourth periodic reports submitted by Philippines*, UNDoc.E/C.12/PHL/4, 07/09/2007, para.670. Tradução livre.

³⁴ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Fourth periodic report submitted by Morocco*, UNDoc.E/C.12/MAR/4, 24/03/2014, para.153. Tradução livre.

³⁵ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Fifth periodic report submitted by the Russian Federation*, UNDoc.E/C.12/RUS/5, 25/01/2010, para.272. Tradução livre.

³⁶ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Initial report submitted by People's Republic of China*, Addendum, UNDoc.E/1990/5/Add.59, 04/03/2004, para.109. Tradução livre.

³⁷ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Fifth periodic report submitted by Italy*, UNDoc.E/C.12/ITA/5, 10/10/2013, para.455.

último, Guiana³⁸ e Angola³⁹ relataram suas melhorias na infraestrutura de transmissão de energia elétrica.

Um dos principais litígios judiciais sobre o direito à moradia é o caso *Governo da República da África do Sul e outros v. Grootboom e outros*, julgado pelo Tribunal Constitucional Sul-Africano, em 4 de outubro de 2000. A Sra. Irene Grootboom e os outros réus no caso foram despejados de suas casas irregulares, que estavam localizadas em terrenos privados destinados à habitação formal de baixo custo. Eles recorreram ao poder judiciário, solicitando uma ordem que obrigasse o governo a proporcionar-lhes habitação básica adequada até que uma residência permanente fosse providenciada. Embora o Tribunal Constitucional tenha concluído que a obrigação de garantir moradia adequada depende do contexto e pode variar de região para região, de cidade para cidade, do campo para a cidade e de pessoa para pessoa, ele mencionou expressamente que o direito à moradia pode implicar “acesso a serviços como água, esgoto, energia elétrica e estradas”⁴⁰ [grifo nosso].

Diante do exposto, o acesso à energia é necessário para garantir a efetiva implementação do direito à moradia adequada e, por sua vez, este é essencial para efetivar o direito a um nível de vida adequado - expressamente garantido pela *Declaração Universal dos Direitos Humanos*⁴¹ e pelo PIDESC⁴². Portanto, o direito à energia deve ser considerado como um direito humano derivado do direito à habitação adequada.

Apesar disso, o artigo 11(1) do PIDESC determina que “[o]s Estados Partes tomarão *medidas apropriadas* para assegurar a consecução [do direito a um nível de vida adequado]”⁴³ [grifo nosso]. O uso da expressão “medidas apropriadas” indica que o direito a um nível de vida adequado - e, conseqüentemente, o direito à habitação adequada - encontra-se sujeito a uma implementação progressiva, ou seja, limitações de recursos podem restringir a plena e imediata

³⁸ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Combined second to fourth periodic reports submitted by Guyana*, UNDoc.E/C.12/GUY/2-4, 15/07/2014, paras.332 e 346

³⁹ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Combined fourth and fifth periodic reports submitted by Angola*, UNDoc.E/C.12/AGO/4-5, 03/07/2014, para.181.

⁴⁰ *Governo da República da África do Sul e outros v. Grootboom e outros*, Tribunal Constitucional Sul-Africano, Caso no. CCT 11/00, 04/10/2000, para.37. Tradução livre.

⁴¹ *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas no. 217A, UNGAOR, 1948, art.25.

⁴² *Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais*, 03/01/1976, 993 UNTS 3, art.11(1).

⁴³ *Ibid.* Tradução livre.

implementação deste direito. Assim, a realização completa do direito à habitação pode ser alcançada progressivamente no decurso do tempo⁴⁴. Apesar disso, o Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais determinou que “[...] medidas para atingir [a plena realização desse direito] devem ser tomadas dentro de um tempo razoavelmente curto após a entrada em vigor do [PIDESC]. Tais medidas devem ser deliberadas, concretizadas e direcionadas, o mais claramente possível, no sentido de cumprir as obrigações reconhecidas no Pacto”⁴⁵. Portanto, independentemente do estágio de desenvolvimento em que se encontra o Estado, existem certas providências que devem ser tomadas de imediato⁴⁶, especialmente porque um declínio geral das condições de vida e de habitação da população, atribuído diretamente a decisões políticas e legislativas do Estado e na ausência da compensação correspondente, seria claramente inconsistente com as obrigações do PIDESC⁴⁷.

1.3 Direito à saúde

A saúde é um direito humano fundamental indispensável para o exercício de outros direitos humanos. Ele é reconhecido em vários instrumentos internacionais, como a *Declaração Universal dos Direitos Humanos*⁴⁸, o PIDESC⁴⁹, a *Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial*⁵⁰, a *Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres*⁵¹ e a *Convenção sobre os Direitos da Criança*⁵².

O direito à saúde não implica necessariamente um direito de ser saudável. Além disso, ele contém tanto liberdades quanto garantias. As liberdades

⁴⁴ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *General Comment No. 3: The nature of States parties' obligations*, 14/12/1990, UNDoc.E/1991/23, paras.1 e 2.

⁴⁵ *Ibid.*, para.2. Tradução livre.

⁴⁶ *Ibid.*, para.10.

⁴⁷ *Ibid.*, para.11.

⁴⁸ *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas no. 217A, UNGAOR, 1948, art.25(1).

⁴⁹ *Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais*, 03/01/1976, 993 UNTS 3, art.12(1).

⁵⁰ *Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial*, 21/12/1965, 660 UNTS 195, art.5(e)(iv).

⁵¹ *Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres*, 01/03/1980, 1249 U.N.T.S. 13, arts.11(1)(f) e 12.

⁵² *Convenção sobre os Direitos da Criança*, 20/11/1989, 1577 UNTS 3, art.24.

incluem o direito de controlar a própria saúde e corpo e o direito de se ver livre de interferências, tais como o direito de não ser submetido à tortura, a tratamento médico não-consensual e experimentos. Por outro lado, as garantias incluem o direito a um sistema de proteção da saúde que seja capaz de ofertar igualdade de oportunidades entre as pessoas para que elas possam desfrutar do mais elevado nível possível de saúde⁵³. Além disso, a implementação do direito à saúde não pode ser analisada em abstrato. Na verdade, deve-se ponderar “as pré-condições biológicas e socioeconômicas do indivíduo, bem como os recursos disponíveis do Estado”.⁵⁴

O fornecimento de energia elétrica afeta de forma direta o direito humano à saúde, especialmente porque cortes arbitrários de energia, em particular quando não anunciados ou inesperados, podem ameaçar o bem-estar da população. Por exemplo, pacientes sob cuidados intensivos, em tratamento de emergência ou submetidos a cirurgias com risco de morte podem ter o seu direito à vida negado, sobretudo em hospitais sem fontes alternativas de energia. Medicamentos e vacinas que precisam de refrigeração adequada e constante podem tornar-se inutilizáveis sem eletricidade, expondo pessoas (especialmente crianças) a doenças evitáveis. A falta de energia elétrica também pode afetar o abastecimento de água, interrompendo serviços e comprometendo a higiene e o saneamento em hospitais e domicílios⁵⁵.

1.4 Proibição de discriminação

A falta de eletricidade pode até mesmo configurar uma violação da proibição de discriminação. Conforme definido no Comentário Geral nº. 18, aprovado pelo Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas, discriminação significa

[...] qualquer distinção, exclusão, restrição ou preferência baseada em certos motivos, como raça, cor, sexo, língua, religião, opinião política ou qualquer outra, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição social, que visa

⁵³ Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *General Comment No. 14: The right to the highest attainable standard of health*, UNDoc.E/C.12/2000/4, 11/08/2000, para.8.

⁵⁴ *Ibid.*, para.9. Tradução livre.

⁵⁵ TULLY, Stephen. “The Contribution of Human Rights to Universal Energy Access”, *Northwestern Journal of International Human Rights*, Vol.4, no.3, 2006, p.526.

anular ou diminuir o reconhecimento, gozo ou exercício, em condições de igualdade, dos direitos humanos e liberdades fundamentais a que cada pessoa tem direito.⁵⁶

Não é difícil perceber que a privação de eletricidade em desfavor de certo grupo particular pode constituir ato discriminatório. Esta questão específica foi discutida pelo Comitê para a Eliminação da Discriminação Racial em suas Observações Finais de 2007 sobre a Ucrânia. Referindo-se às condições dos tártaros na Crimeia (região que à época estava sob o controle da Ucrânia, mas foi anexada pela Rússia em 2014), o Comitê salientou que a maioria da população tártara foi excluída do processo de privatização agrária ocorrido na Ucrânia e a maioria dos membros desse grupo étnico vive em assentamentos sem infraestrutura básica. Diante desse cenário, o Comitê solicitou que a Ucrânia tomasse medidas para, entre outros, “[...] garantir que todos [os tártaros da Crimeia] tenham acesso à moradia adequada e que aqueles que vivem em assentamentos possam ter segurança jurídica de suas propriedades e acesso à infraestrutura adequada, incluindo água potável, sistemas de esgoto, *eletricidade*, gás, aquecimento, estradas e transporte”⁵⁷[grifo nosso].

Assim, as medidas recomendadas pelo Comitê devem ser implementadas com o propósito de assegurar a igualdade de tratamento dos tártaros da Crimeia em relação ao resto da população ucraniana. Essas medidas - incluindo o acesso à eletricidade - irão garantir o livre e pleno exercício dos direitos e liberdades fundamentais da população tártara, sem qualquer tipo de distinção arbitrária.

Além disso, a falta de energia acessível e confiável entre as comunidades mais carentes tem um impacto desproporcional sobre mulheres e meninas. Em localidades sem eletrificação ou com fornecimento de energia insuficiente, mulheres e meninas são forçadas a passar horas buscando materiais combustíveis a serem usados nos afazeres domésticos. Essa é uma das principais razões que levam as meninas a não frequentar a escola. Além disso, as mulheres também enfrentam o risco de contrair problemas respiratórios agudos, devido à poluição do ar no interior das residências, advinda da queima de lenha e

⁵⁶ Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas. *General Comment No. 18: Non-discrimination*, 10/11/1989, UNDoc.CCPR/C/37, para.6. Tradução livre.

⁵⁷ Comitê para a Eliminação da Discriminação Racial. *Concluding observations: Ukraine*, 08/02/2007, UNDoc. CERD/C/UKR/CO/18, para.15. Tradução livre.

querosene utilizados para aquecimento, preparação de alimentos e iluminação. Em locais sem iluminação pública nas ruas, o simples ato de estar ao ar livre durante a noite pode representar um perigo para mulheres e meninas⁵⁸. Por conseguinte, a *Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres* impõe aos Estados Partes a obrigação de

[adotar] todas as medidas apropriadas para eliminar a discriminação contra a mulher nas zonas rurais, a fim de assegurar, em condições de igualdade entre homens e mulheres, que elas participem no desenvolvimento rural e dele se beneficiem, e em particular assegurar-lhes-ão o direito a: [...] gozar de condições de vida adequadas, particularmente nas esferas da habitação, dos serviços sanitários, da *eletricidade* e do abastecimento de água, do transporte e das comunicações⁵⁹ [grifo nosso].

Desse modo, os Estados têm a obrigação de tomar medidas positivas, a fim de eliminar o ônus tradicionalmente recaído sobre mulheres e meninas, decorrente da falta de energia elétrica.

1.5 Proibição do tratamento desumano e degradante

Privar alguém de eletricidade pode configurar tratamento desumano e degradante? Para responder essa pergunta, primeiramente, se faz necessário definir “tratamento desumano e degradante”. De acordo com os Elementos dos Crimes do Tribunal Penal Internacional, a expressão “tratamento desumano” refere-se à imposição de “[...] dor física ou mental severa ou sofrimento a uma ou mais pessoas”⁶⁰. Por sua vez, como definido pela Corte Europeia de Direitos Humanos, o objetivo do tratamento considerado “degradante” é

[...] humilhar e degradar a pessoa em questão e [...], no tocante às consequências da ação, afetar negativamente a personalidade da vítima de forma incompatível com o artigo 3 [da Convenção Europeia de Direitos Humanos, que contém a proibição ao tratamento desumano ou degradante]. [Tratamento degradante] também tem

⁵⁸ The Nigeria Network of NGOs. “An Open Letter on U.S. Energy Efforts in Africa – Nigeria”, 25 November 2013. Disponível em: <<https://www.one.org/us/policy/an-open-letter-on-u-s-energy-efforts-in-africa/>>. Acesso em 15/10/2016; TULLY, Stephen. “The Contribution of Human Rights to Universal Energy Access”, *Northwestern Journal of International Human Rights*, Vol.4, no.3, 2006, p.539-543.

⁵⁹ *Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres*, 01/03/1980, 1249 U.N.T.S. 13, art.14(2)(h). Tradução livre.

⁶⁰ *Elementos dos Crimes do Tribunal Penal Internacional*, Official Records of the Review Conference of the Rome Statute of the International Criminal Court, Kampala, 31/05 – 11/06 de 2010, RC/11, p.14. Tradução livre.

tido descrito como a englobar tratamentos que despertam sentimentos de medo, angústia e inferioridade capazes de humilhar ou rebaixar a vítima e possivelmente quebrar a sua resistência física ou moral ou de forma a forçar a vítima a agir contra a sua vontade ou consciência.⁶¹

A relação entre o acesso à eletricidade e o tratamento desumano e degradante foi discutida no caso *Van Volsem v. Bélgica*, perante a já extinta Comissão Europeia de Direitos Humanos. A requerente, Francine van Volsem, era uma nacional belga que obteve a custódia de seus dois filhos após o divórcio. Dada sua depressão e problemas respiratórios quase crônicos, ela era incapaz de manter um emprego estável. Em decorrência disso, ela sustentava sua família por meio da pensão alimentícia paga por seu ex-marido e do seguro social oferecido pelo governo belga. Ela vivia num pequeno apartamento onde tudo, incluindo o aquecimento, funcionava a base de energia elétrica. Além disso, considerando que a construção de seu prédio foi mal executada, o consumo de eletricidade era sempre muito elevado e as contas de energia muito caras.

Diante desse cenário, a Sra. van Volsem logo se tornou incapaz de pagar as contas de luz. Em 9 de dezembro de 1983 - em pleno inverno europeu - a companhia elétrica cortou o fornecimento de eletricidade de sua casa. A Sra. van Volsem recorreu ao judiciário para reverter o corte no abastecimento. O Tribunal de Primeira Instância de Bruxelas julgou procedente o pedido e o fornecimento de energia elétrica foi restaurado. Porém, em 25 de fevereiro de 1988, o Tribunal de Recursos de Bruxelas autorizou a companhia elétrica a cortar o abastecimento novamente. A empresa o fez em 14 de maio de 1988. Quando esse segundo corte aconteceu, a Sra. van Volsem estava cuidando de seu neto, que sofria de dificuldades respiratórias e precisava do aquecimento doméstico. Depois disso, um banco interveio no caso, oferecendo dinheiro para que ela pudesse pagar as contas atrasadas. Diante do pagamento da dívida, a empresa restabeleceu o abastecimento elétrico em 15 de setembro de 1988, mas com uma intensidade muito baixa.

A Sra. van Volsem apresentou uma petição perante a Comissão Europeia de Direitos do Homem alegando que o corte de energia no inverno e a oferta subsequente de energia numa baixa tensão foram suficientes para configurar

⁶¹ *Caso Keenan v. Reino Unido*, Petição no. 27229/95, CtEDH, 03/04/2001, para.110. Tradução livre.

tratamento desumano e degradante, já que essas medidas privaram-lhe e a sua família dos meios básicos indispensáveis para sobreviver com dignidade. A Comissão rejeitou o argumento da petição, afirmando que “no caso em questão, o corte ou a ameaça de corte da eletricidade não atingiu o nível de humilhação ou degradação necessário para configurar tratamento desumano ou degradante”⁶².

De acordo com Antonio Cassese, a Comissão Europeia, aparentemente, não excluiu a possibilidade de se aplicar a proibição de tratamento desumano ou degradante à falta de eletricidade ou quaisquer outras condições sociais e econômicas. Em outras palavras, a decisão em causa não rejeitou totalmente a possibilidade da falta de energia elétrica ter efeitos prejudiciais graves o suficiente para configurar um tratamento desumano⁶³. Segundo Cassese, a proibição do tratamento desumano ou degradante é muito ampla e não pode ser restrita apenas a maus tratos físicos ou psicológicos. Tal proibição pode ser aplicada a qualquer tratamento ou punição com danos significativos à dignidade humana⁶⁴, incluindo a privação de eletricidade em circunstâncias extremas.

Conclusões

Embora a eletricidade tenha um papel crucial na implementação de vários direitos humanos, especialmente os direitos econômicos e sociais, até o presente momento, não houve um reconhecimento generalizado deste fato. Até mesmo agências e organismos especializados em direitos humanos não possuem trabalhos amplos sobre a forma como o acesso à energia pode impactar na concretização dos direitos fundamentais.

Assim, muito trabalho ainda precisa ser feito a fim de identificar e detalhar o escopo obrigacional do direito à eletricidade, bem como a sua relação com outros direitos humanos. Além disso, mais atenção também deveria ser dada aos meios como os Estados estão implementando a universalização do acesso à energia em suas respectivas jurisdições. Faz-se necessário identi-

⁶² *Francine Van Volsem v. Bélgica*, Petição no. 1464/89, ComEDH, 09/05/1990, p.3. Tradução livre.

⁶³ CASSESE, Antonio. “Can the Notion of Inhuman and Degrading Treatment be Applied to Socio-Economic Conditions?”, *European Journal of International Law*, Vol. 2, No. 2, 1991, 141-145, p.143.

⁶⁴ *Ibid.*

car fontes energéticas eficientes, renováveis e limpas para suprir o 1,5 bilhão de pessoas no mundo que ainda não possuem acesso à eletricidade em suas residências⁶⁵.

Bibliografia

Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos. *Fact Sheet No 21: The Right to Adequate Housing*, 2014. Disponível em: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_en.pdf>. Acesso em 15/10/2016.

Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia, Official Journal of the European Union, C326/391, 26/10/2012.

Caso Keenan v. Reino Unido, Petição no. 27229/95, CtEDH, 03/04/2001.

CASSESE, Antonio. “Can the Notion of Inhuman and Degrading Treatment be Applied to Socio-Economic Conditions?”, *European Journal of International Law*, Vol. 2, No. 2, 1991, 141-145.

Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas. *General Comment No. 18: Non-discrimination*, 10/11/1989, UNDoc.CCPR/C/37.

Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. *Combined fourth and fifth periodic reports submitted by Angola*, UNDoc.E/C.12/AGO/4-5, 03/07/2014.

_____. *Combined second, third and fourth periodic reports submitted by Philippines*, UNDoc.E/C.12/PHL/4, 07/09/2007.

_____. *Combined second to fourth periodic reports submitted by Guyana*, UNDoc.E/C.12/GUY/2-4, 15/07/2014.

_____. *Fifth periodic report submitted by the Russian Federation*, UNDoc.E/C.12/RUS/5, 25/01/2010.

_____. *Fifth periodic report submitted by Italy*, UNDoc.E/C.12/ITA/5, 10/10/2013.

_____. *Fourth periodic report submitted by Morocco*, UNDoc.E/C.12/MAR/4, 24/03/2014.

_____. *General Comment No. 4: The right to adequate housing*, UNDoc.E/1992/23, 1991.

_____. *General Comment No. 3: The nature of States parties' obligations*, 14/12/1990, UNDoc.E/1991/23.

_____. *General Comment No. 14: The right to the highest attainable standard of health*, UNDoc.E/C.12/2000/4, 11/08/2000.

_____. *Initial report submitted by People's Republic of China, Addendum*, UNDoc.E/1990/5/Add.59, 04/03/2004.

⁶⁵ Secretário-Geral das Nações Unidas. *Advisory Group on Energy and Climate Change, Energy for a Sustainable Future, Report and Recommendations*, Nova York, 28/04/2010, p.7.

Comitê para a Eliminação da Discriminação Racial. *Concluding observations: Ukraine*, 08/02/2007, UNDoc.CERD/C/UKR/CO/18.

Convenção Internacional sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Racial, 21/12/1965, 660 UNTS 195.

Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres, 01/03/1980, 1249 UNTS 13.

Convenção sobre os Direitos da Criança, 20/11/1989, 1577 UNTS 3.

“Cutting power ‘a factor in Muliaga death’”, *Stuff*, 23/09/2008. Disponível em: <<http://www.stuff.co.nz/national/640942>>. Acesso em: 16/10/2016.

Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável, Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, UNDoc. A/CONF.199/20, 04/09/2002.

Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento, Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas no. 41/128, UNGAOR, 1986.

Declaração Universal dos Direitos Humanos, Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas no. 217A, UNGAOR, 1948.

Elementos dos Crimes do Tribunal Penal Internacional, Official Records of the Review Conference of the Rome Statute of the International Criminal Court, Kampala, 31/05 – 11/06 de 2010, RC/11.

Francine Van Volsem v. Bêrgica, Petição no. 1464/89, ComEDH, 09/05/1990.

GONZALEZ, Carmen G. “Energy Poverty and the Environment”. In GURUSWAMY, Lakshman (ed.). *International Energy and Poverty: The emerging contours*, Abingdon: Routledge, 2016.

Governo da República da África do Sul e outros v. Grootboom e outros, Tribunal Constitucional Sul-Africano, Caso no. CCT 11/00, 04/10/2000.

Grupo de Trabalho sobre WEHAB. *A Framework for Action on Energy*, 2002, p.7. Disponível em: <http://www.iisd.ca/wssd/download%20files/wehab_energy.pdf>. Acesso em: 16/10/2016.

ILHAS MALDIVAS. *Constituição da República das Ilhas Maldivas*, 2008.

Municipality of Almelo and others v. NV Energiebedrijf Ijsselmij, Tribunal de Justiça da União Europeia, Caso no. C-393/92, 27/04/1994.

NICARÁGUA. *Constituição de 1987, com alterações até 2005*, 01/01/1987.

Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, 03/01/1976, 993 UNTS 3.

Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Protocolo de San Salvador), Organização dos Estados Americanos, Doc.A-52, 16/11/1999.

REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO. *Constituição da República Democrática do Congo*, 18/02/2006.

Secretário-Geral das Nações Unidas. *Advisory Group on Energy and Climate Change, Energy for a Sustainable Future, Report and Recommendations*, Nova York, 28/04/2010.

SENGUPTA, Arjun. "Conceptualizing the right to development for the twenty-first century". In PILLAY, Navi (ed.). *Realizing the Right to Development: Essays in Commemoration of 25 Years of the United Nations Declaration on the Right to Development*, Nova York: Nações Unidas, 2013.

The Nigeria Network of NGOs. "An Open Letter on U.S. Energy Efforts in Africa – Nigeria", 25 November 2013. Disponível em: <<https://www.one.org/us/policy/an-open-letter-on-u-s-energy-efforts-in-africa/>>. Acesso em 15/10/2016.

TULLY, Stephen. "The Contribution of Human Rights to Universal Energy Access", *Northwestern Journal of International Human Rights*, Vol.4, no.3, 2006.

"Woman on life support dies after power cut off", *The Guardian*, 30/05/2007. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2007/may/30/1>>. Acesso em: 16/10/2016.

"Woman on oxygen dies after power cut off", *NBCNews*, 30/05/2007. Disponível em: <http://www.nbcnews.com/id/18932496/ns/world_news-asia_pacific/t/woman-oxygen-dies-after-power-cut/#.WAP5qegrLIU>. Acesso em: 16/10/2016.

WORLD ENERGY ASSESSMENT. *Energy and the Challenge of Sustainability*, Nova York: Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, 2000.

SUSTENTABILIDADE E MATRIZ ENERGÉTICA: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL E DOS MECANISMOS INTERNACIONAIS DE INCENTIVO

Daniela Loureiro Perdigão¹
Isabel Gouvêa Maurício Ferreira²
Patrícia Anache³

Resumo: O presente estudo tem por objetivo analisar, à luz do ordenamento e da doutrina jurídico-internacional, os institutos da sustentabilidade ambiental, com ênfase na transitoriedade para uma a matriz energética limpa, face aos meios de produção energética alimentados por combustíveis fósseis. Apesar de hodiernamente essa questão ser tutelada internacionalmente, alguns países continuam a explorar predatoriamente os recursos naturais, visando somente o crescimento econômico, de modo a inviabilizar a suportabilidade natural da Terra, gerando riscos que afetam o *habitat* e a qualidade de vida humana. Argumenta-se que a internacionalização das cidades e a localização do desenvolvimento sustentável se combinaram para transformar as cidades no *loci* internacional do desenvolvimento sustentável. Embora seja positivo que as cidades estejam dispostas a envolver-se com o desenvolvimento sustentável de modo a mitigar as alterações climáticas, o desenvolvimento sustentável exige preliminarmente uma definição multi-nível e transnacional. A escolha do melhor método sustentável não se deve pautar em cidades descentralizadas autônomas, mas sim, levando-se em conta todo um aparato de custo-benefício nacional e internacional. A questão que se coloca é se o paradigma normativo do direito ambiental internacional é adequado para implementar as metas incorporadas pelo conceito de desenvolvimento sustentável. Busca-se, assim, primeiramente, a compreensão do aparato jurídico internacional sobre o tema e, na sequência, uma análise mais detalhada e crítica dos diversos atores que influenciam o processo, bem como dos fundos de cooperação técnica e mecanismos de promoção de energia limpa. Por fim, com enfoque regional na América Latina, faz-se uma análise dos tipos de produção energética que deveriam ser implementados bem como um breve esboço das dificuldades e possíveis meios de implementação dessas matrizes energéticas limpas.

Palavras-chave: Sustentabilidade - Matriz Energética Limpa - Legislação Internacional Ambiental - América Latina.

- ¹ Mestranda em Relações Internacionais (PUC/MG); Pesquisadora de artigos em desenvolvimento sustentável; Estágio acadêmico sobre União Europeia realizado na Universidade de Coimbra/Portugal.
- ² Mestre em Direito Econômico Internacional (Université Paris I - Sorbonne) e Relações Internacionais (UniCEUB); Doutoranda em Direito Internacional Econômico (Université Paris I- Sorbonne); Atualmente é pesquisadora do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais – IVIG/COPPE/UFRJ e da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais– Rede Clima e Coordenadora de projeto sobre energia renovável.
- ³ Doutoranda em Direito Público, menção Direito Internacional Público pela Universidade de Coimbra/Portugal (FDUC). Mestre em Direito Internacional Público e Europeu (FDUC). *Volunteer Researcher* em Direito Nuclear na Universidade Livre de Bruxelas/Bélgica e na Universidade de Granada/Espanha.

Introdução

Uma das questões mais alarmantes atualmente, no tocante à sociedade internacional, é a crise ambiental que ocorre em nosso planeta. Assim, surge uma nova realidade normativa, visando conter os efeitos nocivos causados por essa sociedade de risco, bem como novas ideias e conceitos sobre o direito internacional ambiental.

As alterações climáticas e as mais recentes ameaças aos sistemas de suporte de vida naturais incentivam a cooperação internacional no âmbito do desenvolvimento sustentável, de modo a limitar a soberania do Estado, a fim de resolver estes problemas globais. Como sabido, mitigar a alteração climática é um dos maiores desafios do desenvolvimento sustentável, e é apenas com a integração normativa (nacional e internacional) eficaz que se pode evitar e precaver certos impactos causados por essas alterações climáticas.

A normatividade internacional ambiental tem um papel importante a desempenhar, oferecendo o quadro jurídico que pode promover um movimento em direção ao desenvolvimento sustentável, cujos princípios, embora a maioria deles (ainda) não sejam juridicamente vinculativos, são fundamentais para a interpretação, implementação e desenvolvimento do regime de mudança do clima.

A questão do desenvolvimento e da proteção internacional do meio ambiente tem sua gênese com a Conferência de Estocolmo, ocorrida em 1972. Desde então, vêm sendo deliberados acordos e tratados em conferências internacionais sobre o clima, sempre na tentativa de buscar os meios mais eficazes para a mitigação das mudanças climáticas. Não obstante, existe um efeito antropogênico sobre o sistema climático internacional; países periféricos pressionam países mais industrializados para tomar medidas proporcionais no combate à alteração climática, de modo não só a implementar o desenvolvimento sustentável como também a financiar esta implementação nos países menos desenvolvidos ou com desenvolvimento econômico tardio. Contudo, independente de como se aplica a normatividade internacional, o que se deve levar em consideração é o auto interesse mútuo dos Estados em reconhecer a gravidade das alterações climáticas e implementar o princípio do desenvolvimento sustentável para que todos reduzam as suas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A mudança climática é um problema global que exige cooperação internacional. Muito embora exista na atualidade a tratativa de que os países industrializados são os maiores colaboradores na emissão de gases poluentes, dentre outros efeitos nocivos que provocam ao ambiente, deve-se levar em consideração que os países em desenvolvimento vão continuar a se desenvolver e, portanto, se não contribuírem com o desenvolvimento sustentável desde já, irão de igual forma emitir poluentes na atmosfera.

O enfoque que se dá ao argumento do presente trabalho é: para que haja total consonância com a normatividade e orientação internacional ambiental para combater eficazmente as alterações climáticas, o desenvolvimento nos países periféricos deve ser sustentável e, para tal, o fornecimento de tecnologia, capacitação e assistência financeira aos países em desenvolvimento deve ser feito, *a priori*, através de fundos de investimento advindos dos países mais desenvolvidos. Essa ‘exigência’ de financiamento dos países periféricos pelos mais industrializados, trata-se do princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas que, desde a Conferência do Clima realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi reconhecido pela doutrina ambiental internacional como um dos elementos centrais da normatividade do regime climático.

Superadas estas informações preliminares, pretende-se com o presente artigo, analisar o conceito de desenvolvimento sustentável no contexto das alterações climáticas e a busca por uma matriz energética limpa como sendo um dos meios eficazes de se alcançar escopos da sustentabilidade ambiental internacional na arena global. Neste processo, levando-se em consideração que é amplamente reconhecido que os padrões atuais de fornecimento de energia são insustentáveis, e tendo em conta que a sustentabilidade do abastecimento de energia é um dos principais temas da agenda política internacional contemporânea, pautar-se-á no princípio que, para conseguir uma resposta eficiente a todos esses desafios, é de fundamental importância a cooperação internacional dos países industrializados para a aplicação e desenvolvimento de matrizes energéticas limpas nos países periféricos, notadamente na América Latina.

1. Panorama Geral da Legislação Internacional Ambiental

O direito internacional ambiental regula os aspectos relacionados ao meio ambiente que dependem da ação livre da pessoa humana e cuja regulamentação ultrapassa o interesse de um único Estado.

Historicamente, o desenvolvimento sustentável originou-se de esforços para a conservação da natureza, que evoluíram para o direito ambiental internacional. A preocupação com o meio ambiente e com toda a biosfera, que consiste em ecossistemas interdependentes, foi introduzida pela primeira vez como uma questão de interesse na cena internacional, tanto do ponto de vista científico como político, na Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972.⁴

Nela, para além de enfatizar como as ações humanas podem irreversivelmente prejudicar o equilíbrio da biosfera, foi debatido que o ambiente humano precisa ser protegido e melhorado através de esforços comuns a nível local, nacional e internacional. Muito embora não adviesse da Conferência a adoção de quaisquer tratados, os Estados que dela participaram se empenharam para acordar sobre dois importantes documentos: a Declaração de Princípios para a Preservação e Valorização do Ambiente Humano, nomeadamente 'Declaração de Estocolmo', e um plano de ação, com sugestões de gestão para a sustentabilidade ambiental global.⁵

Em 1983, Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega, foi nomeada presidenta da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, pelo Secretário Geral das Nações Unidas⁶, que lhe conferiu a função de examinar a divergência entre o crescimento económico continuado e um ambiente que foi se deteriorando gradualmente. Tendo em consideração a ética global que deveria se considerar neste assunto, a Comissão Brundtland introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável para a comunidade internacional, definindo-o como “[desenvolvimento que] satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”.⁷

⁴ Vide Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano - Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, Estocolmo/Suécia, junho de 1972. UN Doc. A /CONF.48 /14 / rev. 1 (16 de junho de 1972).

⁵ _____. UN Doc. A /CONF.48 /5 (16 de junho de 1972). Trata-se de um documento não vinculativo, com carácter de *soft law*, composto por 26 princípios, que formam o precursor da Declaração do Rio de 1992.

⁶ _____. UN. A / Res / 42/427.

⁷ _____. UN. A / RES /37/7 (28 de outubro de 1983). No seu relatório, “Nosso Futuro Comum”, estabelecem-se os principais desafios para a comunidade mundial: alcançar o desenvolvimento sustentável até o ano 2000 e concordar sobre a adoção de soluções multilaterais e de um sistema económico reestruturado. A Comissão apelou a uma maior cooperação internacional para erradicar a pobreza, administrar os bens comuns globais, e manter a paz e a segurança em todo o mundo. A fim de ampliar o espectro de questões abordadas, definiu o “ambiente” como “habitat em que todos nós vivemos”, e definiu “desenvolvimento”

Enquanto a Declaração de Estocolmo foi a primeira de seu tipo, creditada por introduzir princípios ambientais bastante ambiciosos, é a Declaração da Rio 92⁸ o documento mais frequentemente referido no âmbito internacional ambiental. Cinco instrumentos jurídicos foram aprovados na mesma ocasião: a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)⁹, a Convenção sobre a Biodiversidade¹⁰, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Agenda 21)¹¹, e a Convenção dos Princípios sobre Florestas¹².

Apesar de todos estes documentos terem crucial importância, há que se destacar a Agenda 21, uma vez que se trata de um programa de ação mais abrangente que, embora não vinculativo para os Estados, agências de desenvolvimento, organizações internacionais e setores independentes, possui um caráter orientador nas principais áreas que afetam a relação entre o ambiente e a economia. Seu escopo principal foi projetado para fundir os objetivos de desenvolvimento econômico contínuo e proteção ambiental e, em sua essência, é um plano de ação para que os Estados alcancem o desenvolvimento sustentável através das seguintes premissas: promover o desenvolvimento sustentável por meio da liberalização do comércio; providências de recursos financeiros adequados para os países em desenvolvimento lidarem com a dívida internacional; e implementação de políticas macroeconômicas favoráveis ao meio ambiente e desenvolvimento¹³.

como “o que fazemos na tentativa para melhorar nossa situação dentro desse domicílio”. Assim, a Comissão afirmou que meio ambiente e desenvolvimento sustentável são inseparáveis, reconhecendo a crescente interdependência entre as Nações em lidar com problemas econômicos e ambientais.

⁸ A Declaração foi adotada no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que teve lugar na cidade do Rio de Janeiro, em 1992. Além dos 176 Estados que enviaram representantes para a Conferência, mais de 50 organizações intergovernamentais e milhares de organizações não governamentais (ONGs) estavam presentes.

⁹ Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, art. 4, de 09 de maio de 1992 - 31 ILM 849 [doravante UNFCCC]. Esse tratado tem como objetivo central o combate ao aquecimento global e consequente preparo de cooperação entre os países em escala global para buscar um consenso sobre como resolver (evitar) questões acerca das alterações climáticas.

¹⁰ Convenção sobre Diversidade Biológica, aberta à assinatura em 05 de junho de 1992 - 31 ILM 818, 818 [doravante Convenção da Biodiversidade].

¹¹ Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, UN Doc. A / CONF. 151/26 / Rev. 1 (12 de agosto de 1992)[doravante Declaração do Rio].

¹² Declaração de Princípios para um consenso mundial sobre a gestão, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas, 13 de junho de 1992 - 31 ILM 881.

¹³ Declaração do Rio, nota supra n. 10.

Oportuno salientar que durante os trabalhos do Comitê Preparatório da Rio 92, assim como na Resolução n. 44/228 da Assembleia-Geral, reconheceu-se, sob forte pressão dos países em desenvolvimento, que a responsabilidade de controlar, reduzir e eliminar os atentados contra o meio ambiente deve incumbir aos países que os causam, de tal forma que guarde relação com os danos causados e esteja relacionada com as respectivas capacidades e responsabilidades. Em complemento a essa axiologia, estabeleceu-se que os países signatários devem proteger o sistema climático para benefício das gerações presentes e futuras da humanidade, com base na equidade e de acordo com suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas e com suas respectivas capacidades¹⁴.

Em 1994 a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas entrou em vigor. Desde então, as Partes signatárias reúnem-se anualmente para fomentar e monitorar sua implementação. Nascia então a Conferência das Partes – COP, podendo-se destacar as mais importantes:

- COP-3: foi assinado o Protocolo de Quioto¹⁵. Marco no combate aos gases de efeito estufa, este acordo traçou metas e definições na tentativa de operacionalizar o princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas que, em consonância com as diretrizes por ele ensejadas, impôs compromissos aos países industrializados com vistas a reduzir suas emissões totais de gases de efeito estufa em pelo menos 5% abaixo dos níveis do ano de 1990, cujo período de compromisso compreende 2008-2012. O único compromisso do Protocolo para os países em desenvolvimento é em relação à necessidade de ampliar a cooperação internacional para criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (doravante CDM), que tem por objetivo permitir atividades

¹⁴ Este foi o teor preambular do artigo 3º da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, e cujo artigo 7º da Declaração do Rio Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento assim prescreve: *Os Estados devem cooperar, em um espírito de parceria global, para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre. Considerando as distintas contribuições para a degradação ambiental global, os Estados têm responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que têm na busca internacional do desenvolvimento sustentável, em vista das pressões exercidas por suas sociedades sobre o meio ambiente global e das tecnologias e recursos financeiros que controlam.*

¹⁵ Tendo em vista que só entraria em vigor 90 dias após a ratificação de, pelo menos, 55 Partes da Convenção, incluindo nesse cômputo os países desenvolvidos que contabilizassem, no mínimo, 55% das emissões totais de CO₂ em 1990, o Protocolo de Quioto só adquiriu vigência em fevereiro de 2005, com a ratificação pela Rússia.

conjuntas de redução de emissões entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento¹⁶.

- COP-13: proporcionou uma plataforma para que os governos de todo o mundo concordassem em aumentar os esforços para combater as alterações climáticas, adotando-se o *Bali Road Map*, que inclui o Plano de Ação de Bali - *Bali Action Plan* (doravante BAP)¹⁷.
- COP-17: os debates ensejaram a Plataforma de Durban para Ação Global de Mudança Climática (doravante Plataforma de Durban), instrumento legal acordado ao abrigo da Convenção-Quadro e aplicável a todas as partes. A Plataforma é basicamente composta por dois objetivos principais: ambição de imediatamente se colocar em prática (no caso, foi a partir de 2012) as mitigações e acordos sobre mudança climática e de negociar um novo acordo internacional sobre o clima, cujo efeito fosse juridicamente vinculativo, levando-se em conta o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada, e as respectivas capacidades das partes signatárias. Essas negociações ocorreriam até 2015, para que se colocassem em prática a partir de 2020¹⁸.
- COP-21: adotou-se o Acordo de 2015, também conhecido como Acordo de Paris. Os dois aspectos mais importantes desse Acordo referem-se ao princípio da responsabilidade comum mas diferenciada. O primeiro trata da forma de assegurar o esforço coletivo de todos os países na tentativa de promover a estabilização ou redução das emissões de gases do efeito estufa abaixo da meta de 2°C. O segundo trata das mitigações que cada país terá que fazer. Ademais, essa operacionalização do princípio deverá ser aplicada por todas as partes signatárias, em plena

¹⁶ Vide: Protocolo De Quioto - Convenção Quadro Das Nações Unidas Sobre Alterações Climáticas. Disponível em: <<http://www.fd.uc.pt/CI/CEE/pm/LegCE/Protocolo%20de%20Quioto%2011-12-1997.htm>> Acesso em: 18 julho 2016. Observação: o Protocolo diferencia os países desenvolvidos de países em desenvolvimento e, ainda, países com economias em transição.

¹⁷ Para melhor observação, *vide* Bali Action Plan in Report of the Conference of the Parties on its Thirteenth Session. Disponível em: <<http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/6911.php?preref=600004671> Acesso em: 29 junho 2016.

¹⁸ DELEUIL, Thomas. **The Common But Differentiated Responsibilities Principle: Changes in Continuity after the Durban Cop**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2056234>> Acesso em 08 junho 2016.

manutenção do que já havia sido previsto em decisões advindas da Plataforma de Durban. Inclusive, foi sob esse olhar que esse desafio foi lançado, em 2013, durante a COP-19, quando todas as partes foram convidadas a iniciar ou intensificar os preparativos domésticos para determinar o nível nacional - INDC de emissão de gases de efeito estufa e de comunicá-los com antecedência à Cúpula prevista para acontecer em Paris, a COP 21. Em geral, a parte “comum” do princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada está efetivamente sendo operacionalizada pelo conceito de INDC. A operacionalização da diferenciação é que é a chave para destravar o desenvolvimento do novo acordo¹⁹.

2. Panorama Geral da Energia Limpa na Agenda Política Internacional

A primeira grande tentativa de cooperação internacional em matéria de fontes renováveis de energia ocorreu em 1961 em Roma, na Conferência das Nações Unidas sobre Novas Fontes de Energia. Concentrando debates sobre energia solar, energia eólica e energia geotérmica, o maior avanço dessa conferência foi a troca de práticas e conhecimentos técnicos²⁰.

Já na primeira grande Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), a temática energia acabou não ganhando muita atenção. Isso porque até aquele momento o mundo ainda não se preocupava com o fornecimento de energia, pois ainda não havia passado pela grande crise do petróleo e principalmente pelo fato do aquecimento global nesse momento ainda estar presente apenas em pesquisas bastante prematuras.

Apesar do pouco protagonismo da temática energética, a conferência foi de extrema importância, já que se apresentou como um marco nas discussões em torno da dimensão ambiental da concepção de desenvolvimento. Além disso, colaborou com a criação de um organismo internacional, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que mais tarde veio a criar o Painel

¹⁹ Para aprofundar no tema, vide: **International Law Association, Legal Principles Relating to Climate Change**, ILA First Report, 2016.

²⁰ ROWLANDS, Ian H. **Renewable energy and international politics**. Handbook of Global Environmental Politics. Cheltenham, UK: Northampton, MA: Edward Elgar, 2005.

Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a maior autoridade mundial em matéria de aquecimento global²¹.

Em 1981, ocorreu em Nairóbi/Quênia o encontro de cento e vinte e cinco Estados com o intuito de elaborar medidas para uma ação conjunta de promoção do desenvolvimento e da utilização de fontes novas e renováveis de energia, visando contribuir para futuras demandas energéticas globais, especialmente aquelas dos países em desenvolvimento. Nessa reunião, os países em desenvolvimento, amplamente afetados pela crise do petróleo, clamavam por uma maior cooperação técnica Norte-Sul para criação e implantação de energias que fizessem com que esses países ficassem menos dependentes das oscilações de preços do petróleo. Diante disso, surgiu uma demanda por parte dos países em desenvolvimento de novas organizações internacionais que dessem conta desse problema. Verifica-se, a partir desse momento, a inserção da energia renovável na agenda internacional dos Estados²².

Dessa forma, a Assembleia Geral da ONU de 1983 criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida por Gro Harlem Brundtland, cujo relatório intitulado “Nosso Futuro Comum” (também conhecido como “Relatório Brundtland”), publicado apenas em 1987, tinha como objetivo propor estratégias ambientais de longo prazo para se obter um desenvolvimento sustentável por volta do ano 2000 e então começar a recomendar práticas de preservação do meio ambiente. Além disso, o relatório também propunha medidas que se traduzam em maior cooperação entre os países em desenvolvimento e entre países em estágios diferentes de desenvolvimento econômico²³.

O conceito de desenvolvimento sustentável, hoje largamente difundido, consolidou-se com a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”, que considerou o desenvolvimento sustentável como aquele que atende as necessidades presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas necessidades²⁴.

²¹ GRASSO, Marco & ROBERTS, J. Timmons. **A Compromise to Break a Climate Impasse**. Nature Climate Change, Vol. 4, Junho de 2014.

²² ROWLANDS, Ian H. *Ob. Cit.*

²³ HALVORSSSEN, Anita M. **International Law and Sustainable Development - Tools for Addressing Climate Change**. Denver Journal of International Law and Policy, Vol. 39, N. 3, Junho de 2011.

²⁴ **O Mundo Da Comissão Sobre Meio Ambiente E Desenvolvimento**, o nosso futuro comum, 1987. A Comissão apresentou também as suas conclusões à Assembleia Geral das Nações Unidas com o mesmo título em dezembro de 1987. UN. A / Res / 42/427.

Segundo Veiga, o conceito apresentado pela ONU para o desenvolvimento sustentável se traduz num conceito político e amplo voltado para o progresso econômico e social e que institucionaliza nesta expressão o maior desafio e o principal objetivo das sociedades contemporâneas, qual seja, a conciliação entre crescimento econômico e conservação da natureza²⁵.

A repercussão desse conceito foi ampla, a ponto de inspirar a realização da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), no Rio de Janeiro, conforme já delineado acima.

3. Energia Limpa e o Regime de Mudanças Climáticas

Com o avanço dos estudos científicos, foi constatado que as alterações globais no clima não derivam apenas de fenômenos naturais, mas também de ações humanas, como a emissão de GEE, o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis. Nas últimas décadas do século XX, houve um grande aumento no consumo de combustíveis fósseis, responsável por grande parte das emissões de CO₂ na atmosfera²⁶.

De acordo com a Agência Europeia do Meio Ambiente, as alterações climáticas constituem uma das principais ameaças ambientais, sociais e econômicas. Pesquisadores do IPCC afirmam que:

Nos últimos 150 anos, a temperatura média mundial subiu quase 0,8°C e cerca de 1°C na Europa. Onze dos últimos doze anos (1995-2006) encontram-se entre os 12 anos mais quentes no registro instrumental da temperatura de superfície global (desde 1850). Se não forem tomadas medidas a nível mundial para limitar as emissões, o IPCC prevê que a temperatura média global da superfície poderá aumentar de 1,8°C a 4°C até 2100. Isto significa que o aumento verificado na temperatura desde a época pré-industrial seria superior a 2°C. Para além deste limite, podem ocorrer alterações irreversíveis e catastróficas²⁷.

As mudanças climáticas impactam diretamente nos ecossistemas naturais, na segurança humana e nos recursos hídricos. Para combater e mitigar os efeitos

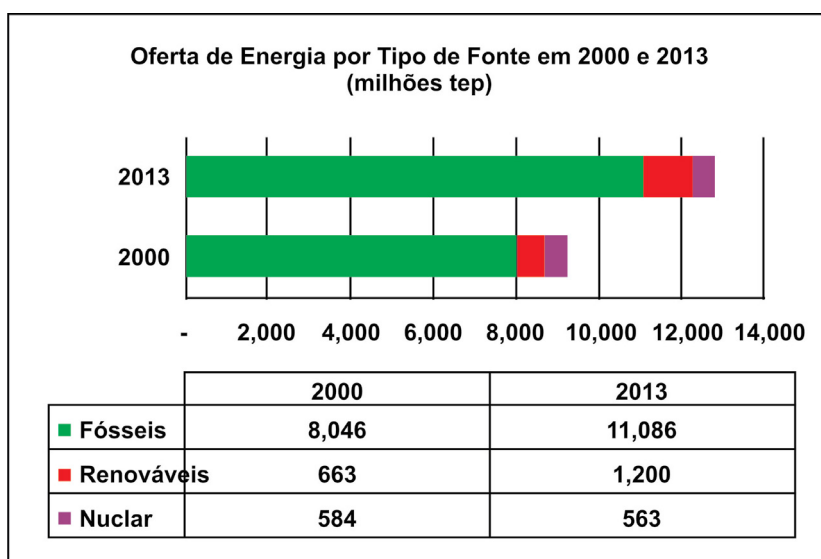
²⁵ VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

²⁶ Para maiores detalhes, *vide* IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: < <http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em 14 de junho de 2016.

²⁷ _____. IPCC, 2015.

nocivos das mudanças climáticas, as emissões de gases de efeito estufa devem ser reduzidas de forma significativa e, para isso, devem ser implementadas políticas e planos de ação pelos Estados. As atividades humanas são as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa, principalmente a queima de combustíveis fósseis para produção de eletricidade, transportes, indústria e habitação²⁸. Os gráficos abaixo ilustram o intenso uso de combustíveis fósseis e os respectivos setores da economia que mais os consomem.

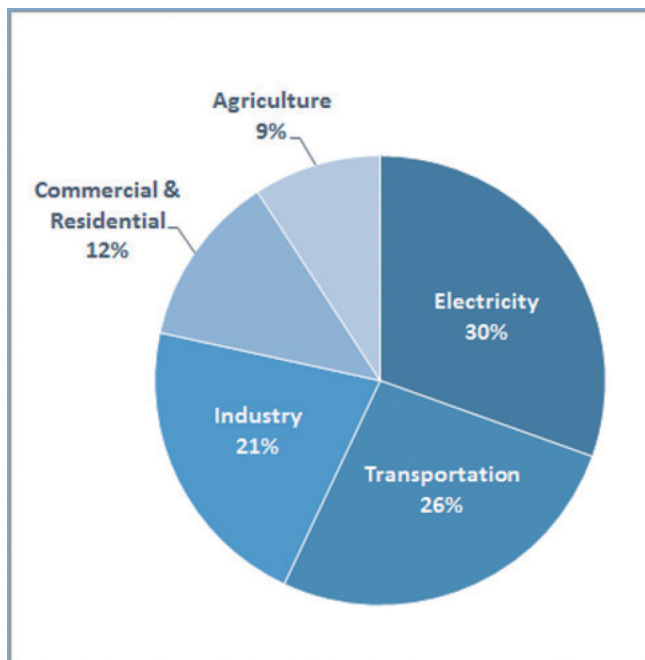
Gráfico 1: Oferta de energia por tipo de fonte em 2000 e 2013



Fonte: BP Energy Statistical Review, 2014.

²⁸ Vide: Agência Europeia do Ambiente- Disponível em : <<http://www.eea.europa.eu/pt>>. Acesso em 14 de junho de 2016.

Gráfico 2: Emissão total de gases de efeito estufa por setor da economia em 2014.



Fonte: IPCC.

Uma vez entendida essa correlação entre energia e mudanças climáticas, essas duas questões passaram a ser tratadas de forma conjunta nos anos recentes. Por maior que sejam os esforços para reduzir os índices de emissão de gases de efeito estufa, algumas mudanças serão inevitáveis. E é por isso que é de fundamental importância desenvolver estratégias para a adaptação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

Tendo em vista essa limitação, as cúpulas e as convenções internacionais atribuíram à atmosfera o estatuto de “preocupação comum da humanidade” e, em resposta aos estudos veiculados pelo IPCC e como medida de enfrentamento das adversidades, no âmbito local e internacional, foram criados mecanismos para coordenar as ações dos Estados, que seriam os regimes internacionais²⁹.

²⁹ VIOLA, Eduardo. **O Regime Internacional de Mudança Climática e o Brasil**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, vol. 17, nº 50, 2001.

Eduardo Viola entende que se pode definir os regimes internacionais como um sistema de regras explicitadas em tratado internacional, pactuado entre governos de diferentes países, que regula as ações dos diversos atores envolvidos no tema em pauta e ainda permite reduzir os custos de transação entre os Estados nacionais aderentes. Na agenda política destes regimes encontram-se problemas cujas causas, consequências e soluções implicam relações de interdependência e cooperação entre países diversos, limítrofes ou não, notadamente os problemas ambientais de escala planetária³⁰.

A ameaça das mudanças climáticas aumenta o foco na cooperação internacional e no desenvolvimento sustentável e, por diversas vezes, impõe restrições à soberania dos Estados, vez que somente integrando a legislação ambiental internacional com planos domésticos efetivos será possível evitar danos irreversíveis em todo o planeta. Dessa forma, a cooperação é fundamental para se atingir esses objetivos, por se tratar de um problema de caráter transfronteiriço, que não pode ser reduzido a decisões autônomas dos Estados sem que seja criado um padrão de comportamento ou mesmo um plano de ação internacional entre eles para se atingir resultados efetivos para a atmosfera e para a segurança da vida em todo o planeta³¹.

O regime de mudanças climáticas é um dos exemplos em que a cooperação entre os atores internacionais se faz necessária para tentar reduzir os efeitos nocivos de seu processo global. De acordo com Viola, o regime legal da mudança climática é um dos mais complexos e importantes regimes internacionais, porque abrange de forma mútua relações entre a economia e o ambiente global. Os principais instrumentos do regime são a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática de 1992 e o Protocolo de Kyoto, assinado em Kyoto, em dezembro de 1997³².

A própria dinâmica do regime apresenta diferenças entre seus membros, diferenciando o peso de suas responsabilidades e a importância de determinados atores na cooperação e adesão aos acordos. Segundo o referido autor, o regime legal da mudança climática exige a presença de pelo menos um ator que impulse o processo e que seja capaz de liderar e sustentar o regime.

³⁰ _____. *Idem*.

³¹ KEOHANE, Robert; VICTOR, David. **The Regime Complex for Climate Change**. Cambridge University Press, Perspectives on Politics, vol. 9, 15 March, 2011.

³² VIOLA, Eduardo. *Ob. Cit.*

São vários os conflitos de interesses no regime de mudança climática pelo fato de existirem grupos distintos, com diferentes metas de redução de emissões em função de suas contribuições históricas, além do fato de os problemas das mudanças climáticas atingirem sim a todos os Estados, porém em diferentes graus, de acordo com a região³³.

A governança global tem apontado para as várias iniciativas paralelas envolvendo uma gama de diferentes atores nos diferentes níveis de governança que a questão climática alcança; é necessário um rearranjo do próprio regime, uma vez que essa participação cada vez maior de atores não estatais na governança de mudanças climáticas tem gerado uma série de desafios.

Para Keohane e Victor não existe um regime integrado que limita as condições das mudanças climáticas. Ao invés disso, temos um complexo de regimes, um aparato frouxo de regimes específicos. Essa forma institucional persiste em criar esforços para construir um regime compreensivo, que no entanto tem se mostrado pouco bem sucedido, com experimentos em instituições-células focadas em aspectos particulares do problema das mudanças climáticas³⁴.

Apesar desse claro elemento negativo, um complexo de regimes de mudanças climáticas, seguindo determinados critérios, tem vantagens que outros tipos de regime são incapazes de fornecer. Isso revela a necessidade da capacidade de adaptação e flexibilidade nas políticas para mudanças climáticas, já que as demandas de acordos internacionais são dependentes dos interesses dos governantes e de suas habilidades para implementá-los.

Verifica-se a necessidade de uma alta coordenação do nível doméstico com o internacional. Contudo, essa coordenação se vê dificultada uma vez que os regimes que governam aspectos de domínio internacional, como nos casos dos regimes ambientais, não têm capacidade de *enforcement* nos Estados, nem mesmo proveem um sistema de leis confiáveis, no qual os Estados possam compelir a conclusão de acordos entre eles. Por outro lado, esses regimes criam um conjunto de padrões nos quais os Estados podem julgar o quanto os outros Estados estão cooperando conforme foi acordado. Com isso, podem aumentar os custos de uma deserção³⁵.

³³ VIOLA, Eduardo. *Ob. Cit.*

³⁴ KEOHANE, Robert; VICTOR, David. *Ob. Cit.*

³⁵ _____. *Idem.*

Para Viola e Franchini, “[o] novo paradigma de desenvolvimento assim definido impõe fortes desafios à governança, tanto doméstica como internacional. No plano interno envolve diálogo e articulação entre Estado, mercado e sociedade civil, cada um dos quais deve subordinar sua própria lógica de comportamento às exigências da estabilização do sistema terrestre.”³⁶ O desafio seria abandonar a lógica de crescimento tradicional e enraizar o processo de redução de emissão de gases e o uso de energias renováveis³⁷.

Pode-se verificar uma importante mudança de comportamento inaugurando uma nova fase para o desenvolvimento sustentável. O marco dessa nova fase seria a adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, por 193 países, que deverão orientar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional nos próximos quinze anos, dando continuidade e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

Os ODS são totalmente integrados e indivisíveis, abarcando de forma equilibrada as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Outro grande diferencial consiste na participação efetiva de todos os atores, não só os Estados. As Organizações Internacionais, Organizações Não-Governamentais, corporações transnacionais, sociedade civil, academia, mídia, empresas e municípios têm um papel ativo e bem definido na implementação dos ODS. O diálogo criado do global para o local é muito importante, mostrando a necessidade que as metas tornem-se ações e políticas públicas de governantes e gestores locais na mobilização dessa agenda³⁸.

Espera-se que o amplo consenso em torno dos ODS viabilize maior cooperação entre os países, o que torne possível uma visão mais otimista quanto a maiores avanços para a humanidade nas próximas décadas, rumo ao desenvolvimento sustentável.

³⁶ VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías . Sistema Internacional de Hegemonia Conservadora e a Paralisia da Governança Climática Global. *Ambiente & Sociedade*, vol. 16, 2013, página 140.

³⁷ *Idem*.

³⁸ Para maiores detalhes, *vide*: <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/>>.

4. Fundos de Cooperação Técnica e Mecanismos de Produção de Energia Limpa

O acesso à energia afeta diretamente a segurança e o desenvolvimento socioeconômico de uma nação. A importância estratégica de assuntos relacionados a energia impacta diretamente nas políticas formuladas pelos Estados no plano nacional e externo.

No mundo, vemos diferentes realidades no que tange à matriz energética. O Brasil, por exemplo, tem vasta utilização de fontes renováveis e de potencial energético, mas ainda carece de investimentos para programas pontuais. A União Europeia, por outro lado, se empenha em dar andamento a uma política de incentivo às energias renováveis para sua segurança energética, desvinculando-se da necessária importação de energia. Em ambos os casos (Brasil e União Europeia), mesmo que de diferentes maneiras, a garantia de acesso à energia passará, em alguma escala, pela interação no plano internacional e/ou supranacional. Estas interações poderão ocorrer por meio dos investimentos internacionais, por meio da cooperação internacional, de obrigações ambientais internacionalmente assumidas ou pela interação com o mercado privado por meio da atração de investimento e/ou transferência de tecnologia.

Pensando na influência do plano internacional no âmbito interno, vê-se que os compromissos assumidos internacionalmente em muito impactam as políticas internas, impulsionando a adoção de novas tecnologias renováveis. O desenvolvimento destas ditas novas tecnologias será uma das grandes ferramentas para o combate do aquecimento global, visto que as energias renováveis tornar-se-ão a principal fonte de eletricidade em 2030, com um aumento de 80% dos investimentos em renováveis (não hidroelétricas), se comparado a 2000³⁹.

O Brasil tem importante atuação nos temas climáticos e mais especificamente no tocante a energias renováveis. O Brasil detém uma matriz energética mais de 42% composta de energias renováveis⁴⁰, sendo, sem dúvida, um dos grandes expoentes e *players* no assunto, o que lhe garante um papel estratégico inegável.

³⁹ IEA. *Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report*. Paris: IEA, 2015.p.12.

⁴⁰ Ministério do Meio Ambiente. Energia renovável representa mais de 42% da matriz energética brasileira. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/energia-renovavel-representa-mais-de-42-da-matriz-energetica-brasileira>>. Acesso em: 16 junho 2016.

A importância e o impacto de negociações internacionais na esfera nacional é notável. A COP 21, por exemplo, foi baseada em compromissos nacionais apresentados pelos Estados e formalizados por meio das Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDCs – *Nationally Determined Contributions*).

O Brasil apresentou sua pretendida iNDC à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Dentre os desafios a que o Brasil se depara, destacam-se a erradicação da pobreza, educação, saúde pública, emprego, habitação, infraestrutura e acesso à energia. O Brasil ressalta a necessidade de proteção das populações vulneráveis e o fortalecimento de sua capacidade de resiliência, pelo que se comprometeu a envidar esforços para uma “transição para sistemas de energia baseados em fontes renováveis e descarbonização da economia...”. O país incluiu em sua iNDC, a meta de reduzir em 43% as emissões de gases de efeito estufa em 2030 em relação aos níveis de 2005 e alcançar 45% de energias renováveis⁴¹.

Na iNDC do Brasil, busca-se a expansão do uso de fontes renováveis, além da energia hídrica (uma participação de 28% a 33% até 2030), expansão do uso doméstico de energia não fóssil (com aumento da participação da produção eólica, por biomassa e solar de energia) e alcance de 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030. O aumento do uso de bioenergia sustentável está com uma meta de 10% até 2030, além de previsões para o setor agrícola, industrial e de transportes⁴².

A fim de alcançar os objetivos da iNDC do Brasil, suas políticas de implementação são conduzidas no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), da Lei de Proteção das Florestas Nativas (Lei 12.651/2012), da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000) e da legislação, instrumentos e processos de planejamento a elas relacionados. Para o desenvolvimento de novas políticas públicas, o Brasil tem como referência o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e o Plano Plurianual para Desenvolvimento, Produtividade e Inclusão Social (PPA). Isto demonstra as implicações práticas de compromissos internacionalmente assumidos.

⁴¹ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da convenção-quadro das nações unidas sobre mudança do clima*. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. p. 1-3.

⁴² Op. Cit. p.3.

5. O Problema do Acesso à Energia

Os entendimentos relativos à mudança climática, em que se destacam os compromissos referentes à redução do aumento da temperatura do mundo⁴³, aliados aos desafios globais de desenvolvimento sustentável, materializados nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que impõem metas até 2030, fazem com o que acesso à energia seja uma resposta não só às questões ambientais, mas aos problemas socioeconômicos e de inclusão social. A interação entre acesso à energia e desenvolvimento socioeconômico utilizando fontes renováveis é, sem dúvida, a materialização do conceito de desenvolvimento sustentável.

A América Latina já tem a sua matriz energética considerada limpa, pela vasta utilização de hidroelétricas e biomassa, e há grandes avanços na área de novas tecnologias renováveis. A contínua integração de fontes alternativas de energia à matriz energética destes países gera oportunidades econômicas, sociais e ambientais. Mesmo com tal avanço na utilização de renováveis, vemos que cerca de 24 milhões de pessoas que vivem principalmente nas zonas rurais e áreas remotas ainda não têm acesso à eletricidade na América Latina⁴⁴. Quanto à população rural, 26% não tem acesso à energia⁴⁵ por não estar conectada à rede de energia; entretanto, essa população poderia ser contemplada com soluções de micro geração.

Os problemas enfrentados pela América Latina na área energética são, dentre outros: a garantia do acesso universal à energia; o atendimento à demanda por eletricidade advinda do desenvolvimento da região (necessidade de dobrar sua capacidade instalada até 2030); a integração de fontes renováveis de energia às transformações necessárias da rede elétrica; a mitigação e adaptação climática, importante fonte de diminuição das vulnerabilidades e da redução de GEE⁴⁶.

⁴³ A Agência Internacional de Energia propõe 5 medidas com vistas à garantia dos compromissos assumidos em Paris: (i) Aumento da eficiência energética nos setores da indústria, dos edifícios e do transporte; (ii) Diminuição progressiva do recurso às centrais de energia a carvão menos eficientes e proscricção da sua construção (iii) Incremento dos investimentos nas tecnologias de energias renováveis no setor elétrico, passando de 270 bilhões de dólares em 2014 para 400 bilhões em 2030; (iv) Eliminação progressiva dos subsídios aos combustíveis fósseis para os utilizadores finais em 2030; e (v) Redução das emissões de metano na produção de petróleo e gás.

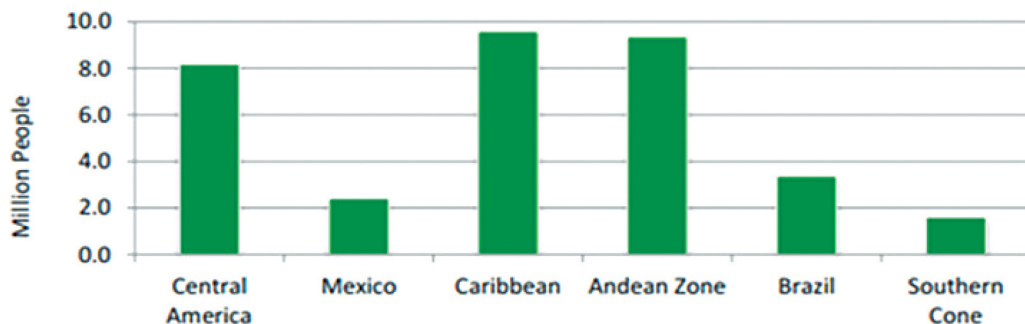
⁴⁴ UNESCO. **Unesco Science Report: Towards 2030**. Paris: Unesco Publishing, 2105, p. 199.

⁴⁵ AIE. **Electricity Access Database**. Disponível em: <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/> Acesso em: 17/07/2016.

⁴⁶ IDB. **Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and Caribbean**. World Watch Institute, 2014.

O quadro a seguir mostra como está o acesso à eletricidade no contexto da América Latina e Caribe, segundo o estudo publicado em 2014:

Tabela 1: População sem acesso à eletricidade



Fonte: IDB⁴⁷

A busca por fontes limpas e renováveis de produção de energia elétrica e combustíveis (líquidos e gasosos) tem aumentado consideravelmente em todo o mundo, principalmente quando se considera a energia eólica, a energia solar e o uso de novas alternativas de biomassa (como o aumento do uso de resíduos rurais e o desenvolvimento da produção de algas para produção de biodiesel). Adicionalmente, iniciativas realizadas isoladamente, nas habitações ou em âmbito comunitário, com a geração distribuída, têm ganhado força na sociedade e são importantes para o alcance das metas assumidas internacionalmente.

A geração local e/ou próxima do seu destinatário final (consumidor final), denominada micro geração distribuída, é uma das alternativas de acesso à energia independente da utilização das redes de distribuição. Esta alternativa, proliferada numa escala mundo, possibilita que áreas remotas tenham acesso à energia independentemente de investimentos na ampliação da rede principal. A micro geração pode ser aliada a diversas formas de energia renováveis, tais como, solar, eólica, hidráulica e a biomassa.

Ao se pensar em soluções de micro geração de energia, há que se superar problemas como as altas cargas tributárias, o alto preço de equipamentos, a oferta de profissionais capacitados a realizar a manutenção dos equipamentos

⁴⁷ *Idem.*

e também as condicionantes ambientais. À luz dessas especificidades, as soluções para a produção de energia limpa são diversas, havendo tecnologias para geração elétrica, transporte, aquecimento e arrefecimento. A utilização de mais de uma fonte de energia renovável poderá trazer mais segurança energética ao afastar as variações climáticas que possam ocorrer, mitigando a prestação de serviço intermitente.

A opção por energias renováveis e por soluções descentralizadas (*micro-grid*) são alternativas sustentáveis e que evitam a dependência da custosa expansão da rede, como supra mencionado. As soluções buscadas ensejarão a inclusão social e o desenvolvimento com geração de renda e com objetivos socioeconômicos amplos.

Os projetos envolvendo infraestrutura e energia são, em sua maioria, projetos de longo prazo e demandam que os *policy makers* reúnam diferentes formas de financiamento, buscando, na maioria das vezes, a redução de custo da energia com a utilização conjunta de diferentes tecnologias. Os modos de investimento também variam conforme as condições e demandas locais, podendo ser, por exemplo, com a geração descentralizada em pequenas fazendas, como vemos na Dinamarca e Alemanha, ou em grandes plantas eólicas, como vemos nos EUA e China.

Compreendendo toda a problemática envolvendo o acesso à energia, é necessário analisar os mecanismos internacionais existentes que possibilitem alguma solução no âmbito interno dos países. A miríade de mecanismos é vasta, mas, sem exaurir o tema, buscaremos apresentar alguns dos instrumentos internacionais existentes.

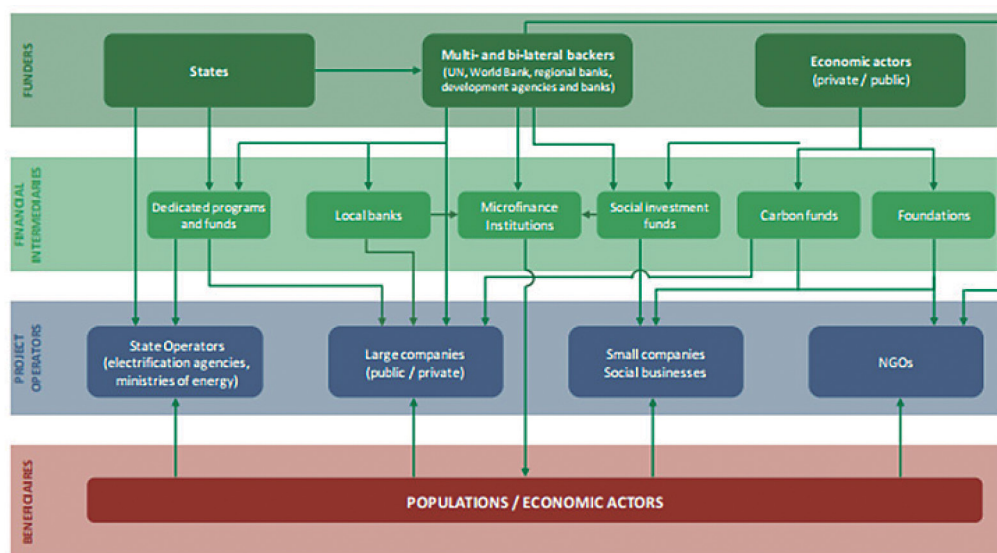
6. Mecanismos de Impulso à Implementação de Energias Limpas (acesso à energia)

Sempre que se fala em investimentos deve-se lembrar que estes devem vir acompanhados de uma governança para a área energética e de reformas regulatórias⁴⁸. A assistência técnica bi ou multilateral e a atuação de organismos não governamentais será essencial, trazendo consigo benefícios que vão além do

⁴⁸ OECD/International Energy Agency. **Energy for All: Financing access for all**. World Energy Outlook. 2011. Disponível em: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/energydevelopment/weo2011_energy_for_all.pdf>. Acesso em: 16 julho 2016.

acesso à energia. Há uma multiplicidade de atores que podem impulsionar o desenvolvimento e implantação de novas tecnologias, fazendo uso de diversos tipos de mecanismos, como vemos:

Tabela 2: Atores envolvidos no acesso à energia

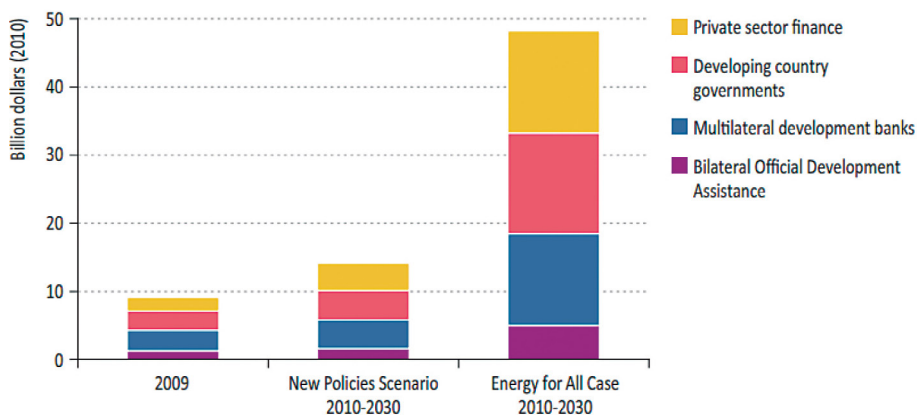


Fonte: ENEA⁴⁹

O instrumento de financiamento e a fonte adequada para o seu desenvolvimento (governo doméstico, financiamento bi ou multilateral, investimento privado, dentre outros) dependerá das características técnicas e sociais da solução adequada para cada caso. Os financiamentos podem ser de diversas fontes, como vemos na tabela a seguir:

⁴⁹ ENEA. **Energy Access: Current Situation, Challenges and Outlook**. Paris: ENEA, 2014. Disponível em <<http://www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2015/05/ENEA-Consulting-Energy-access.pdf>>. Acesso em: 16 de junho 2016.

Tabela 3: Investimento em acesso à energia por fonte de financiamento.



Fonte: OECD/International Energy Agency⁵⁰

7. Mecanismos de Incentivo ao Desenvolvimento de Energias Limpas

7.1. Políticas de incentivo e incentivos privados

No que tange às ações governamentais, no plano interno dos países, tem-se que as políticas de incentivo, mesmo as baseadas em preços ou quantidades, têm sido amplamente usadas. A Agência Internacional de Energia faz uma divisão destes mecanismos em categorias, sendo a primeira categoria baseada em preço e as demais em quantidade, a saber: Sistema *feed-in*; Sistema de leilão; e Sistema de cotas⁵¹.

Se analisados os incentivos comparativamente, vê-se que a tarifa *feed-in* foi amplamente utilizada na Alemanha⁵² e Dinamarca, sendo esta o pagamento ao produtor por cada quilowatt-hora produzido com a utilização de fontes renováveis. O consumidor final pagará em sua conta e este valor será repassado ao produtor. Nos EUA, por sua vez, há a utilização do PCT (*Production Tax Credit*) que, ao contrário do exemplo anterior, é um crédito concedido pelo governo aos

⁵⁰ OECD/International Energy Agency. *Energy for All: Financing access for all. World Energy Outlook. 2011*

⁵¹ International Energy Agency. **Renewable Energy into the mainstream.** The Netherlands, 2002.

⁵² No caso Alemão, vemos que, em 2000, a Lei da Energia por Fontes Renováveis (*Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG*) foi um grande avanço para o setor, sendo concedida prioridade à produção de eletricidade por fontes renováveis na conexão e acesso à transmissão e distribuição da rede elétrica.

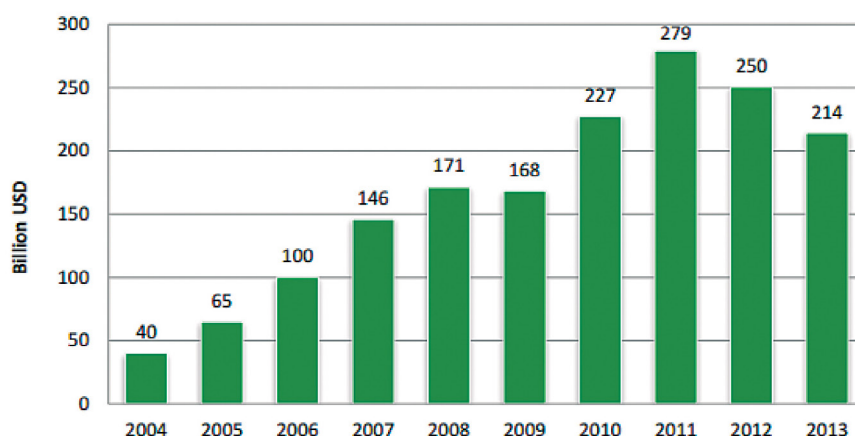
produtores. No caso estadunidense, vemos ainda o forte incentivo de P&Ds, aliado a incentivos fiscais e programas de compra compulsória renovável em nível estadual.

Uma das formas de incentivo à implementação de energias renováveis é por meio de investimentos privados. Incentivos fiscais para implantação de um projeto e linhas de crédito especiais são algumas das formas de intervenção do governo no fomento ao desenvolvimento de projetos privados na área de energia, visando a diminuição dos custos iniciais, ampliação do acesso à energia, desenvolvimento de uma região e transferência de tecnologia.

O mercado de energias renováveis está em franco crescimento. Tendo como base dados de 2014, vê-se que as novas alternativas de energia representaram praticamente metade da nova capacidade total de produção de eletricidade. Estima-se um considerável incremento no nível de investimentos impulsionados pelo crescimento do setor na China, EUA, Japão e Alemanha.

Os investimentos globais em energias renováveis ultrapassaram os 200 bilhões de dólares em 2013, dando destaque a este setor, sendo que 6% deste gasto, foram destinados a investimentos em energias renováveis na América Latina e Caribe, com destaque para os investimentos realizados no Brasil⁵³.

Tabela 4: Investimento Global em Energia Renovável 2004-2013



Fonte: IDB

⁵³ IDB. *Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and Caribbean*. Ob. Cit., p. 7.

O investimento em renováveis tem grande impacto na geração de empregos. Estima-se a criação e 6.5 milhões de trabalhos ligados ao setor em 2013, concentrados, em grande parte na China, Brasil, EUA, Índia e Alemanha⁵⁴. O aumento dos investimentos passa, necessariamente, pela promoção de políticas de suporte e incentivos.

Além disso, os bancos anunciaram planos de investimento no setor após a COP 21. Podemos citar, a título de exemplo, o desenvolvimento de uma parceria entre a *Société General* e empresas de energia e tecnologia francesas, incluindo a empresa de petróleo Total, *EDF Energy*, e a *Orange*, que anunciaram a formalização de uma nova área para projetos de mudanças climáticas. Outros bancos como o *Crédit Agricole*, *BNP*, *Paribas*, *Bank of America* e *HSBC* também anunciaram a disponibilização de verbas destinadas aos projetos verdes⁵⁵.

7.2. Pesquisa & Desenvolvimento

Segundo o Relatório da Unesco, *Unesco Science Report: Towards 2030*, o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D aumentou 31% entre 2007 e 2013, chegando à cifra de US\$ 1.478 bilhão em 2013, sendo um aumento mais rápido inclusive do que o PIB mundial entre 2007 e 2013⁵⁶.

As crises em níveis internacional e nacional têm afetado a atuação estatal, mas o setor privado tem compensado investindo em P&D, situação vista em países como França e Reino Unido. A estratégia de investir em P&D funda-se em seu objetivo de crescimento econômico e de agregação de valor, disseminação do conhecimento e ganho de competitividade.

No contexto da América Latina e de países que aderem aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os investimentos em pesquisa na área de desenvolvimento sustentável são fundamentais para que as metas sejam atingidas.

Alguns países criaram mecanismos de impulso à adoção de energias renováveis. A implantação destas foi, em sua maioria, desenvolvida por meio de políticas e incentivos fiscais⁵⁷. O Brasil sofreu cortes nos investimentos

⁵⁴ _____. *Idem*, p. 8.

⁵⁵ NAKHOODA, Smita. **Climate finance: what was actually agreed in Paris?**. Disponível em: <https://www.odi.org/comment/10201-climate-finance-agreed-paris-cop21>.

⁵⁶ UNESCO. **Unesco Science Report: Towards 2030**. Paris: Unesco Publishing, 2105.p. 6.

⁵⁷ _____. *Idem*.

em pesquisas na área de energia, que foram de 2,1% em 2000 para 0,3% em 2012; reflexo de investimentos em outras fontes de energia, destacando-se os grandes investimentos em petróleo e gás⁵⁸.

O impulso de tecnologias verdes e de tecnologias sociais passa pelo incentivo em P&D, como a fabricação de turbinas eólicas e o desenvolvimento de ecofogões. Os avanços na área de P&D viabilizam novas tecnologias e reduzem o custo, como visto no fenômeno das placas solares.

A seguir, um quadro com algumas das políticas regulatórias e incentivos fiscais para energia renovável na América Latina:

Tabela 4: Políticas regulatórias e de incentivo na América Latina

Countries	Regulatory policies						Fiscal incentives and public financing				
	Feed-in tariff/ premium payment	Electric utility quota obligation/ Renewable portfolio standards	Net metering	Biofuels obligation/ mandate	Heat obligation/ mandate	Tendering	Capital subsidy, grant or rebate	Investment or tax production credits	Reduction in sales, energy, carbon, VAT or other taxes	Energy production payment	Public investment, loans or grants
Argentina	•		•	•		•	+	+	+	+	
Brazil			•	•	•	•		+		+	
Chile		•	•			•	+	+		+	
Colombia			•	•				+		+	
Costa Rica	•		•	•		•					
Dominican Rep.	•		•			•	+	+		+	
Ecuador	•			•		•		+		+	
El Salvador						•		+	+	+	
Guatemala			•	•				+			
Honduras	•		•			•		+			
Mexico			•			•		+		+	
Nicaragua	•										
Panama	•		•	•		•		+	+		
Paraguay				•							
Peru	•	•		•		•				+	
Uruguay	•		•	•	•	•	+		+	+	

Note: Data are unavailable for Bolivia, Cuba and Venezuela. VAT stands for value-added tax.

Fonte: Unesco.

Uma importante iniciativa brasileira deve ser destacada, na qual, por exigência legal, as empresas brasileiras de energia elétrica, públicas ou privadas (na área de geração e distribuição), têm que investir parte de suas receitas, com percentuais variando conforme a atividade, em programas de eficiência

⁵⁸ _____. *Idem.*

energética e contribuir para o Fundo Nacional de Ciência e Desenvolvimento Tecnológico. Em 2014, foram gastos R\$ 342 milhões em projetos de P&D, marca muito menor do que o dispendido em 2011, R\$712 milhões⁵⁹.

7.3. Mecanismos Regionais

Impossível olvidar os casos exitosos verificados no âmbito europeu, seja em nível supranacional, seja no contexto dos países em que o estímulo às políticas de incentivo às energias renováveis tem sido utilizado como exemplo para práticas em diversos países. As iniciativas são antigas, mas citamos, como exemplo, o *White Paper* publicado pela Comissão Europeia em 2007, expondo a necessidade e apresentando os caminhos para que em 2010, 12% da energia consumida fosse renovável⁶⁰.

Com vistas a garantir a segurança energética e pensando em afastar os riscos de abastecimento, aliado com os compromissos firmados para a redução de gases de efeito estufa, países europeus têm incentivado a diversificação de sua matriz energética. No nível nacional, destacamos duas práticas: a *Feed-in Tariffs*, do governo alemão, e o *Quota Obligation*, aplicado no Reino Unido e na França.

A análise em nível regional possibilita, em alguns casos, a busca por soluções parecidas, dada a similitude das características circunscritas àquele cenário de estudo e dados os problemas similares, haja vista a conexão entre padrões históricos, culturais, econômicos e sociais. De uma maneira geral, sem que seja feita nenhuma generalização, a América Latina, se comparada a outras áreas do globo, tem uma oferta considerável de fontes alternativas de energia. Algumas das dificuldades em âmbito regional estão nas diferentes estruturas de eletricidade em diferentes regulamentações entre os parceiros regionais, na falta de infraestrutura de transmissão e na impossibilidade de compensação das flutuações ocorridas no fornecimento de energias renováveis entre os países.

⁵⁹ UNESCO. *Unesco Science Report: Towards 2030*. Paris: Unesco Publishing, 2105.

⁶⁰ Comissão Europeia. *Energia para o Futuro: Fontes de Energias Renováveis*. Livro Branco para uma Estratégia e um Plano de Ação Comunitário. Bruxelas, COM 599, 1997.

Os acordos regionais são uma fonte de impulso local. No âmbito do Mercosul, observam-se iniciativas na área de energia em sentido lato, abarcando também os biocombustíveis, como pode ser visto pela formação de um Grupo *Ad Hoc* sobre Biocombustíveis (GAHB), para fomento das atividades e harmonizações técnicas. Alguns acordos firmados pelo bloco também demonstram as evoluções na matéria⁶¹.

Em termos de cooperação internacional, vemos os esforços brasileiros para a cooperação Sul-Sul. No âmbito do IBAS (Índia - Brasil - África do Sul), vemos a formalização de alguns acordos: Memorando de Entendimento para Estabelecer Força-tarefa Trilateral sobre Biocombustíveis (2008); Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Recursos Eólicos (2009); e Memorando de Entendimento em Energia Solar (2010)⁶².

7.4. Mecanismos Internacionais

Os mecanismos internacionais são resultados de uma interação entre a distribuição de recursos e as vulnerabilidades que geram uma interdependência complexa. No presente, discorrer-se-á sobre alguns dos fundos que podem ser utilizados para financiar questões relativas à energia.

Embora criado para socorrer os países devastados pela Segunda Guerra Mundial, hoje, o Banco Mundial tem um objetivo muito mais ambicioso: contribuir com o processo de desenvolvimento econômico dos seus membros, em especial os classificados como países em desenvolvimento⁶³. Nos últimos anos, o Banco Mundial tem dado especial destaque aos projetos que contemplem a proteção ambiental e a mudança climática.

O Grupo Banco Mundial é composto por cinco instituições, a saber: Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), Associação

⁶¹ Podemos citar o *Acuerdo Marco sobre Complementación Energética Regional entre los Estados Partes del Mercosur y Estados Asociados*, de 2005, e o *Memorandum de Entendimiento entre el Gobierno de la República Argentina, el Gobierno de la República Federativa del Brasil, el Gobierno de la República del Paraguay, el Gobierno de la República Oriental del Uruguay y el Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela para Establecer un Grupo de Trabajo Especial sobre Biocombustibles*, de 2006.

⁶² MRE. **Divisão de Atos Internacionais**. Disponível em: <<http://dai-mre.serpro.gov.br/>>. Acesso em: 16 julho 2016.

⁶³ Oportuno salientar que todos os países latino-americanos são membros do Grupo Banco Mundial, exceto Cuba.

Internacional de Desenvolvimento (IDA), Corporação Internacional de Financiamento (IFC), Agência Multilateral de Garantias de Investimentos (MIGA) e Centro Internacional para Solução de Disputas sobre Investimentos (ICSID)⁶⁴.

O Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD é uma instituição financeira concentrada na concessão de financiamentos em condições que as instituições privadas não ofereceriam, dando ainda suporte na sustentabilidade dos projetos por meio de consultorias, de oferecimento de diferentes soluções financeiras e de cooperação técnica, tanto em nível nacional, como subnacional.

A Associação Internacional de Desenvolvimento - IDA concede empréstimos e doações para os países mais necessitados em condições especialmente favoráveis. Concentra-se na redução da pobreza, em projetos que reduzam a desigualdade, promovam o crescimento econômico e melhorem as condições de vida da população. No período 2014-2017, seus eixos estão voltados a projetos de inclusão social, de igualdade de gêneros, a países afetados por conflitos e à mudança climática.

A Corporação Internacional de Financiamento – IFC é o braço do Grupo Banco Mundial destinado a atender as empresas privadas, sob diferentes maneiras: participações de capital social de empresas dos países em desenvolvimento (*equity*), empréstimos de longo prazo no setor privado, produtos de financiamento estruturado e gestão de risco e financiamento de comércio, além de assessoria direta a empresas ou a governos. Caracteriza-se ainda por dar assistência técnica nas áreas de *corporate governance*, ambiente e impacto social; acesso à informação sobre os mercados; consultoria para gestão de impactos ambientais e sociais dos projetos; assim como garantia de risco político e monetário no país no qual será implantado o projeto.

Já a Agência Multilateral de Garantias de Investimento – MIGA tem como objetivo estimular o investimento nos países em desenvolvimento por meio de garantias contra riscos não comerciais. Presta, também, assistência técnica no campo das políticas de promoção e atração de investimento estrangeiro para esses países.

⁶⁴ A designação Grupo Banco Mundial refere-se às cinco instituições e Banco Mundial refere-se somente ao BIRD e IDA.

O Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID foi criado em 1959 para promover o desenvolvimento e integração dos países da América Latina e Caribe. Pode-se dizer que dois princípios alimentam a atuação do Banco: a busca da equidade social por meio da redução da pobreza e o desenvolvimento pautado pela sustentabilidade. O Banco oferece financiamento, subvenções e assistência técnica para projetos que promovam desenvolvimento, aumentem a competitividade em nível global, contribuam para a modernização do estado, entre outros, atuando junto aos governos nacionais ou subnacionais e à iniciativa privada. Atualmente o BID apoia 387 projetos, sendo 70 no Brasil.

Assim como o Banco Mundial, o BID também é um grupo de instituições, o Grupo BID, a saber: o Banco propriamente dito, cujos objetivos estão expostos acima; Corporação Interamericana de Investimentos (CII), cujo objetivo é apoiar as pequenas e médias empresas com financiamentos de longo prazo (produtos aos quais elas não teriam acesso junto à banca comercial); o Fundo para Operações Especiais (FOE) que cuida extraordinariamente de doações ou empréstimos altamente favoráveis aos países em grave crise; o Fundo Multilateral de Investimentos (FUMIN), fundo autônomo do BID, criado em 1993 para atender o setor privado, procurando apoiar modelos de negócios que possam ser monitorados por indicadores e que resultem em conhecimento compartilhável, além de fomentar o microcrédito.

Além dessas instituições, temos a citar ainda a Corporação Andina de Fomento/ Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF, que é uma instituição financeira multilateral com diversos serviços financeiros: empréstimos, financiamento estruturado, empréstimos sindicalizados, assessoria financeira, garantias e avais, participação acionária, cooperação técnica e linhas de crédito. O CAF tem apoiado muito fortemente os projetos de infraestruturas e aqueles que fomentam a integração regional. Tem sede na Venezuela.

Numa linha semelhante, só que voltado para os países das bacias dos rios Paraná, Paraguai, Uruguai e do Prata, o Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata - FONPLATA, criado em 1977, tem sede em Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia. Oferece apoio técnico, empréstimos e garantias para projetos que procurem investimento nessa região.

Há fundos internacionais que podem ser de interesse na captação de recursos para os projetos em pauta, tais como: o *Global Environment Facility* - GEF

(Fundo Global para o Meio Ambiente); a Agência Francesa de Desenvolvimento – AFD; o *Japan Bank for International Cooperation* - JBIC e mesmo o Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura – FIDA, órgão da ONU. Todos subvencionam, apoiam, financiam ou investem em projetos de desenvolvimento econômico, de combate à desigualdade social e global, de acesso à tecnologia, ao conhecimento e à terra, de cuidado ou mitigação ambiental, entre outros objetivos.

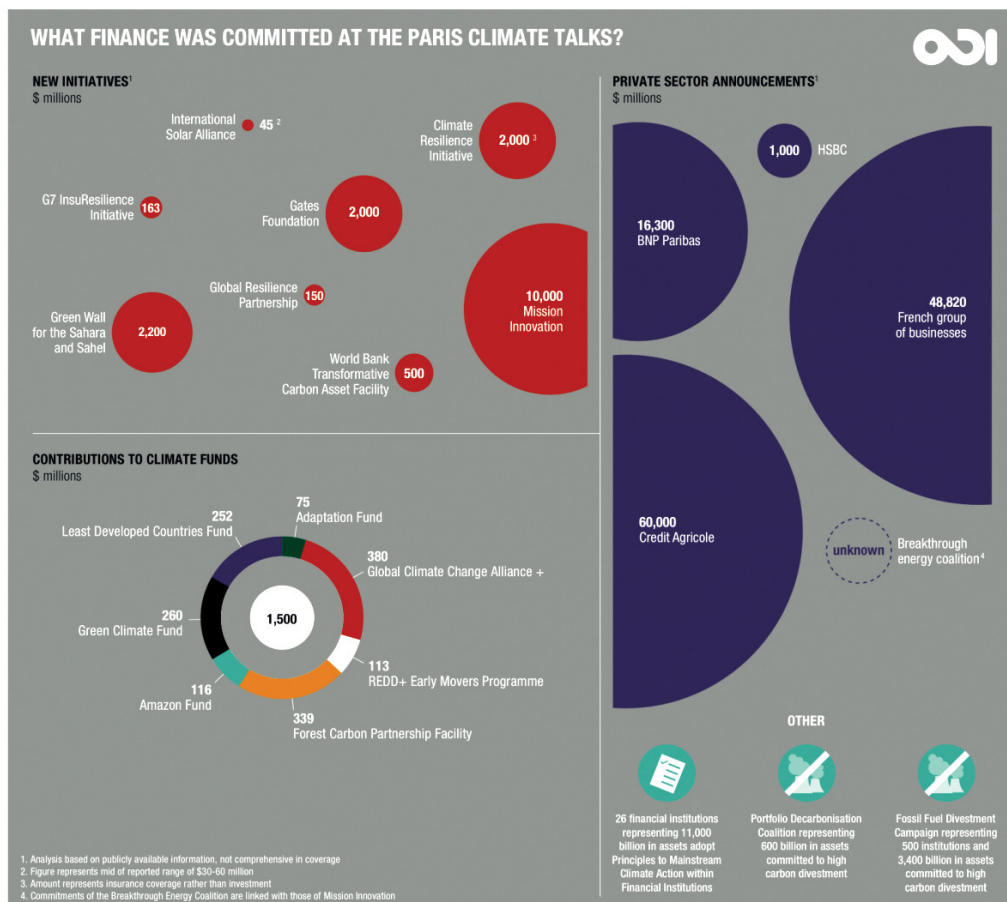
Dentre os mecanismos que promovem investimentos ou apoio em escala global, podem ser listados os organismos dos governos nacionais cujo objetivo seja o de ajudar empresas de seus países a investirem em outras partes do mundo, assegurando boas oportunidades para os investidores. É o caso, por exemplo, da OPIC – *Overseas Private Investment Corporation*, uma instituição financeira de desenvolvimento do governo dos EUA. Ela mobiliza capital para as empresas americanas que queiram investir com segurança em mercados emergentes.

Quanto aos mecanismos recentemente criados, o Acordo de Paris prevê a criação de um fundo anual de US\$ 100 bilhões, sendo uma parte para o Fundo Verde do Clima, para limitar o aquecimento global, com o comprometimento dos países ricos em dar aportes consideráveis para o seu funcionamento⁶⁵.

Os bancos multilaterais de desenvolvimento também apresentaram suas contribuições. Destacamos os seguintes compromissos: o Banco Asiático de Desenvolvimento anunciou que iria mais que dobrar seu financiamento climático anual, sendo estimado em US\$ 6 bilhões até 2020; o Banco Europeu de Investimento anunciou um aporte de US \$ 20 bilhões por ano para os próximos cinco anos, num total de US\$ 100 bilhões⁶⁶; o Banco Interamericano de Desenvolvimento anunciou o seu objetivo de duplicar o volume do seu financiamento climático em 2020; e o Banco Mundial prometeu um aumento de um terço do financiamento relativo ao clima. Um grupo de 11 países anunciaram que realizarão aportes para o Fundo de Países Menos Desenvolvidos, a ser gerenciado pelo *Global Environment Facility*. A seguir, um quadro com os comprometimentos alinhados em Paris:

⁶⁵ Um mapa interativo está disponível no site da COP21: <<http://www.cop21.gouv.fr/en/list-of-recent-climate-funding-announcements/>>.

⁶⁶ NAKHOODA, Smita. **Climate finance: what was actually agreed in Paris?**. Disponível em: <https://www.odi.org/comment/10201-climate-finance-agreed-paris-cop21>.



Fonte: COP21

Além disso, muitas promessas foram feitas, incluindo a criação do Fundo de Adaptação, do Fundo dos Países Menos Desenvolvidos e do Fundo Verde para o Clima.

Foi lançada também a *Mission Innovation*, contando com 20 países⁶⁷, para apoiar a inovação em energia limpa e os investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Esta iniciativa conta com parceiros como Breakthrough Coalizão de Energia, Bill Gates, Mark Zuckerberg, Richard Branson, e Mukesh Ambani.

⁶⁷ Austrália; Brasil; Canadá; Chile; China; Dinamarca; União Europeia; França; Alemanha; Índia; Indonésia; Itália; Japão; México; Noruega; República da Coreia; Arábia Saudita; Suécia; Emirados Árabes Unidos; Reino Unido e Estados Unidos.

Esta reunião de grandes *players* ressalta que as energias renováveis fazem parte de um grande mercado com imensas oportunidades de negócios advindos da revolução verde.

7.5. Proliferação de atores não estatais e as coalizões nos processos decisórios

Por vezes a inércia, inação ou limitações institucionais e/ou econômicas do Estado para dirimir problemas pontuais fazem com que organizações da sociedade civil atuem de maneira a complementar o enfrentamento da questão. O desafio do acesso à energia confiável e sustentável passa por uma discussão mais profunda sobre os papéis de ação e gestão de problemas latentes da sociedade, bem como pela revisão legislativa e de políticas públicas para assegurar a salvaguarda de todos.

Ancorada no princípio da transparência, a COP 21 pode ter representado a negociação internacional com participação popular mais ativa, na qual a sociedade deixa de ser um ator passivo e passa a ser um dos vetores de mudança.

No âmbito internacional, programas de acesso à energia foram desenvolvidos ou gestados por organizações da sociedade civil.

Conclusões

No plano internacional, é fundamental o estudo do cenário em que o acesso à energia e a temática da segurança energética estão inseridos. O estudo dos regimes ambientais, seja o do meio ambiente ou os demais que circundam a matéria, deve ser aliado a um levantamento de todo o arcabouço normativo internacional que versa sobre o tema.

Com o levantamento do panorama geral sobre os instrumentos internacionais existentes, vemos a miríade de acordos e compromissos internacionalmente assumidos e, por conseguinte, a evolução da temática no plano internacional. A solução da problemática de acesso à energia passa, sem dúvida, pelo desenvolvimento das construções internacionais ligadas ao tema.

Além do desenvolvimento jurídico internacional, este tema dependerá também da ampliação de meios de investimentos internacionais, da cooperação internacional entre países e instituições, da ampliação dos fundos

internacionais e da facilitação de acesso a eles, da interação com o mercado privado, da atração de investimento e/ou transferência de tecnologia e da mudança de políticas nacionais.

O desenvolvimento tecnológico é uma das chaves para a solução da questão e pode ser fomentado por mecanismos internacionais e nacionais que viabilizem os custos relativos à atividade. O desenvolvimento destas ditas novas tecnologias será uma das grandes ferramentas não só para o combate do aquecimento global, mas também para a erradicação da privação de energia em determinados grupos sociais.

Como abordado no presente estudo, os mecanismos regulatórios de incentivo ao desenvolvimento e à implementação de energias renováveis vêm sendo usados com sucesso em alguns países do mundo, sempre se adaptando de forma a atender os diversos atores envolvidos na problemática.

Contudo, as formas de incentivo ainda serão fruto de intenso debate no cenário internacional. Podemos citar os debates no âmbito da Organização Mundial de Comércio – OMC acerca da legalidade de incentivos às energias renováveis. Este debate deve ser acompanhado, haja vista o seu real impacto nas políticas dos países e nas relações com investidores.

A América Latina está em posição de destaque no tema de energias renováveis e deve se atentar para a consistência de seus marcos jurídicos e regulatórios e para sua interação no plano internacional, de forma que a universalização do acesso à energia seja contemplada assegurando-se a proteção socioambiental da região.

Bibliografia

ANSARI, Abdul Haseeb. **Application of Precautionary Principle in International Trade Law and International Environmental Law**. International Islamic University Malaysia, Gomabak, Malaysia, 2013.

BODANSKY, Daniel. **International Relations and Global Climate Change. The History of the Global Climate Change Regime**. Massachusetts Institute of Technology, 2001

COMISSÃO EUROPEIA. **Energia para o Futuro: Fontes de Energias Renováveis**. Livro Branco para uma Estratégia e um Plano de Ação Comunitário. Bruxelas, COM (97) 599, 1997.

DAUVERGNE, Peter. **Handbook of Global Environmental Politics**. Cheltenham, UK: Northampton, MA: Edward Elgar, 2005.

DELEUIL, Thomas. **The Common But Differentiated Responsibilities Principle: Changes in Continuity after the Durban Cop**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2056234>> Acesso em 08 junho 2016.

DERNBACH, John C. e TYRRELL, Marianne. **Law of Clean Energy: Efficiency and Renewables**, Michael B Gerrard ed., Forthcoming; Widener Law School Legal Studies Research Paper n°. 10-30, Setembro, 2010.

DERNBACH, John C. e KAKADE, Seema M. **Climate Change Law: An Introduction**. Energy Law Journal, Vol. 29. N. 1, 2008; Widener Law School Legal Studies Research Paper n°. 08-02.

GAGLIANI, Gabriele. **The Interpretation of General Exceptions in International Trade And Investment Law: is a Sustainable Development Interpretive Approach Possible?** Denver Journal of International Law and Policy, vol. 43, n°. 4, Junho de 2015.

GRASSO, Marco & ROBERTS, J. Timmons. **A Compromise to Break a Climate Impasse**. Nature Climate Change, Vol. 4, Junho de 2014.

HALVORSSSEN, Anita M/. **International Law and Sustainable Development - Tools for Addressing Climate Change**. Denver Journal of International Law and Policy, vol. 39, n°. 3, Junho de 2011

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Electricity Access Database**. Disponível em:<http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/>. Acesso em: 17/07/2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report**. Paris: IEA, 2015

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and Caribbean**. World Watch Institute, 2014.

JACOBSON, Mark Z. e OUTROS. **100% clean and renewable wind, water, and sunlight (WWS) all-sector energy roadmaps for the 50 United States**. Energy & Environmental Science, vol. 8, 2015.

KEOHANE, Robert; OSTROM, Elinor. **Local Commons and Global Interdependence**. 1995.

KEOHANE, Robert; VICTOR, David. **The Regime Complex for Climate Change**. Perspectives on Politics, vol. 9, Março 2011.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. **Divisão de Atos Internacionais**. Disponível em: <http://dai-mre.serpro.gov.br/>. Acesso em: 16/07/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Energia renovável representa mais de 42% da matriz energética brasileira**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/energia-renovavel-representa-mais-de-42-da-matriz-energetica-brasileira>. Acesso em: 16/07/16

OECD/INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy for All: Financing access for all**. World Energy Outlook. 2011. Disponível em:http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/energydevelopment/weo2011_energy_for_all.pdf. Acesso em: 16/07/16.

ROCHA, Paulo. **ODS 7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos**. Disponível em:<http://plataformaods.org.br/artigos/acesso-a-energia-desafios-para-erradicar-a-exclusao-eletrica/>. Acesso em: 16/07/16

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da convenção-quadro das nações unidas sobre mudança do clima.** Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf.

ROWLANDS, Ian H. **Renewable energy and international politics.** Handbook of Global Environmental Politics. Cheltenham, UK: Northampton, MA: Edward Elgar, 2005

UNESCO. **Unesco Science Report: Towards 2030.** Paris: Unesco Publishing, 2105.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS ENERGÉTICOS NA AMÉRICA LATINA: DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AGENDA 2030/ONU

Guillermo Acuña¹

Ricardo Serrano²

Resumo: Este trabalho tem por objetivo analisar os principais conflitos ambientais de energia na América Latina, bem como o modelo de resolução de conflitos, com base no grande impulso ambiental, com igualdade e liberdade, promovido pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, das Nações Unidas UN, e pelo documento Horizontes 2030, da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe CEPAL. Dessa forma, o problema de pesquisa versa sobre a relação entre desenvolvimento econômico, consumo de energia e conflitividade, que desencoraja um novo estilo de desenvolvimento sustentável em matéria energética, tornando-se necessário diversificar as fontes de energia para uma mudança estrutural progressiva para a geração de energia renovável não convencional por parte de Estado, mercado e sociedade. Portanto, em uma perspectiva regional, o resultado deste estudo com base nos documentos Agenda e Horizontes 2030 busca orientar institucionalmente a maneira como uma matriz energética diversificada sustentavelmente através de fontes de energia renováveis, acessíveis a todos os atores sociais, pode ser, em si mesma, uma política ambiental implícita para a prevenção de conflitos socioambientais energéticos que contribua e fortaleça a maximização do bem-estar comum dos direitos das gerações presentes e futuras dos países latino-americanos.

Palavras-chave: Agenda 2030/ONU - Horizontes 2030/CEPAL - Conflitos Socioambientais - Matriz Energética - Energia renovável - Mudança estrutural progressiva.

¹ Assessor Jurídico e Chefe de Protocolo do Gabinete da Secretaria Executiva da CEPAL/ONU, Chile. cursou estudos de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, bem como em Direito Ambiental. Advogado, graduado em Direito pela Universidade Nacional de Córdoba, Argentina. E-mail: guillermo.acuna@cepal.org

NOTA: as opiniões expressadas pelo Sr. Acuña neste documento não representam necessariamente a opinião da CEPAL / Nações Unidas e são expressadas a título pessoal e individual.

² Professor na Especialização em Direito e Economia da UFRGS, Brasil. Doutorando em Direito Internacional Econômico pela UFRGS (PEC-PG, CAPES). Mestre em Direito Econômico e Socioambiental pela PUC/PR. Pesquisador Associado da CEPAL/ONU, Chile. E-mail: serrano.osorio@ufrgs.br

NOTA: As menções a nomes de empresas e/ou atores econômicos, públicos e/ou privados no presente trabalho não pressupõem uma opinião positiva ou negativa sobre seu desempenho e surgem das referências da bibliografia identificada para o presente trabalho de pesquisa.

Introdução

Na atualidade, a região da América Latina, forjada sobre um modelo de economia de exportação primária, continua experimentando um ligeiro desenvolvimento econômico, em parte associado à diminuição do dinamismo do super ciclo dos preços internacionais das *commodities* em matérias-primas, especificamente minerais, petróleo e energia. No entanto, apesar da melhora nos indicadores econômicos desde a última década e das flutuações instáveis na aplicação de investimentos internacionais, tais fatos estão sendo acompanhados pelo aumento da intensidade de vários conflitos socioambientais em consequência dos diversos impactos socioeconômicos que geram as atividades extrativas dos recursos naturais.

A conflitividade socioambiental não apenas parte dos impactos sobre o meio ambiente, mas também sobre a relação entre as condições de pobreza e desigualdade no acesso aos principais serviços públicos nos lugares onde estão localizados os empreendimentos econômicos, sendo estes principalmente projetos mineradores, energéticos e petrolíferos. Tais conflitos costumam envolver as comunidades e organizações sociais próximas à localização dos projetos de investimento vinculados ao desenvolvimento de recursos naturais e infraestrutura. Nesse sentido, o contexto de alta conflitividade identificado apresenta um risco para a viabilidade de muitos projetos, o que apresenta potenciais impactos negativos sobre a capitalização de novos investimentos que promovam um maior desenvolvimento socioeconômico a médio e longo prazo.

No entanto, em uma perspectiva da proteção dos direitos fundamentais do indivíduo, a falta de prevenção e a inadequada gestão da conflitividade socioambiental por parte dos atores sociais têm consequências diretamente sobre as vulnerabilidades dos direitos de igualdade e liberdades de desenvolvimento, sendo ambos os filtros condutores para alcançar a consolidação do direito ao desenvolvimento humano em um Estado Socioambiental de Direito.

Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar os diversos conflitos socioambientais decorrentes de tensões entre as políticas energéticas, a degradação ambiental e as fontes sustentáveis de energias renováveis nos países da América Latina, com destaque para Brasil, Peru, Chile, Colômbia e México. Nesse sentido, depois de mostrar casos de diversos conflitos, tomando nota dos atores sociais envolvidos e fornecendo uma breve descrição da realidade dos países em questão, será feita uma breve análise de cinco elementos comuns

que foram evidenciados através deste trabalho, a fim de promover uma reflexão mais profunda para entender os possíveis mecanismos de prevenção e gestão dos conflitos socioambientais na região. Assim, o resultado da pesquisa procura orientar institucionalmente a forma como uma matriz energética diversificada sustentavelmente através das fontes de energia renováveis não convencionais, acessíveis a todos os atores sociais, pode ser, por si só, uma política ambiental implícita para a prevenção de conflitos socioambientais energéticos, que contribua e fortaleça ao mesmo tempo a maximização do bem comum e dos direitos das gerações presentes e futuras, com base no grande impulso para a igualdade, o desenvolvimento e a sustentabilidade de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas e também com as recomendações do estudo Horizontes 2030 da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe CEPAL, apresentado em maio de 2016, no Período de sessões da Comissão.

1. A Questão Energética nos Países da América Latina e sua Relação com os Conflitos Socioambientais

A agenda dos processos de desenvolvimento sustentável na América Latina é uma prioridade imediata para todos os países que desejam conciliar um maior bem-estar social e o dinamismo econômico. A região está sempre comprometida por externalidades negativas advindas dos contextos sociais, econômicos e políticos que restringem a implementação, estruturação e execução da agenda pública de um novo estilo de desenvolvimento que descentraliza a concentração de poder e riqueza.

O mundo enfrenta hoje a necessidade de mudar seu estilo de desenvolvimento, que se tornou insustentável. A perda de dinamismo e a instabilidade do sistema econômico, as desigualdades e tensões causadas pela concentração de riqueza e renda entre os países e dentro deles, e o risco de uma crise ambiental de grandes proporções são fatores cada vez mais visíveis e presentes no debate público. Há uma busca por um novo estilo de desenvolvimento e uma nova agenda de políticas cuja relevância e urgência foram confirmados pela recente evolução da economia internacional e, em particular, da região.³

³ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

Especificamente, em vista dos modelos de desenvolvimento, crescimento econômico e concentração de riqueza na América Latina, atualmente a região mantém uma dependência permanente na economia internacional pela volatilidade negativa dos graus de investimento estrangeiro, por não manter uma política de crescimento econômico de longo prazo, ao contrário de outras regiões, pela permanência constante dos preços internacionais das matérias-primas, pela restrição da diversificação de suas indústrias, por não incorporar um novo estilo de desenvolvimento com sustentabilidade em sua agenda pública, entre outros fatores.

Particularmente, na última década, a região reduziu as diferenças de renda com o mundo desenvolvido, mas não as lacunas tecnológicas nem de produtividade. Também promoveu uma melhor distribuição através da revitalização do mercado de trabalho e de políticas sociais mais vigorosas, mas não conseguiu expandir o emprego de qualidade, na magnitude necessária. A informalidade ainda caracteriza boa parte do sistema produtivo na região. A mudança estrutural para fechar a lacuna de produtividade e criar empregos que permitam a integração ao mundo do trabalho é uma notável ausência desde os anos oitenta⁴.

“Essas características determinam o modo como os acontecimentos recentes (a virtual estagnação da economia mundial, o aumento da volatilidade financeira, a fuga para a qualidade, o crescimento mais lento na China e as quedas abruptas dos preços dos produtos básicos) afetam a região como um todo e suas sub-regiões. Desde o período 2010-2011, a maioria dos países tem experimentado uma desaceleração do ritmo de crescimento econômico, que se converteu, em alguns casos, em uma contração. O componente da demanda agregada mais afetado pela desaceleração é o investimento, o que tem implicações negativas na produtividade e na competitividade”⁵.

Dessa forma, mesmo com a desaceleração do desenvolvimento econômico da América Latina, a demanda por um maior consumo de energia tem aumentado pelo dinamismo dos investimentos, produtividade e competitividade ante o comércio internacional. Nesse sentido, o fator da geração, uso e consumo de energia para o desenvolvimento econômico regional marca uma relação intrínseca de prioridade institucional entre a segurança energética, o desenvolvimento econômico e o bem-estar dos Estados.

⁴ BÁRCENA, Alicia. PRADO, Antonio. **El imperativo de la igualdad. Por un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno. Editora Argentina, 2016.

⁵ CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible**. Santiago do Chile, ONU, 2016.

No entanto, perante a necessidade de impulsionar o desenvolvimento econômico em paralelo com uma maior utilização de energia que, na maioria dos casos, recai sobre os combustíveis fósseis, seja pela extração, uso e consumo de petróleo, carvão, gás e até mesmo pela construção de hidrelétricas, surge a problemática socioambiental causada pelas externalidades negativas das emissões em massa de dióxido de carbono CO₂, que tem como consequência a vulnerabilidade dos direitos fundamentais das gerações presentes e futuras.

“Assim, o desenvolvimento econômico gera consumo energético e emissões de CO₂, e este consumo tem um impacto positivo sobre a atividade econômica, devido à importância do setor energético nessas economias. Por outro lado, dada a predominância dos combustíveis fósseis como fonte de energia nestes países, um maior consumo energético necessariamente aumenta as emissões de CO₂”, o que, como sabemos, é insustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental. Além disso, o crescimento da curva de investimentos e da maior demanda por energia é acompanhado por um aumento na quantidade e intensidade de situações de conflito em torno dos recursos naturais e impactos ambientais das atividades extrativas.

Na atualidade, as tensões institucionais entre o desenvolvimento econômico, a geração, uso e consumo de fontes de energias convencionais e a ineficiência na gestão dos recursos naturais têm como consequência a geração de diversos conflitos socioambientais nos países da América Latina, com especial ênfase nos Estados que possuem uma maior dependência econômica dos recursos naturais. Entre os diversos fatores, tal conflitividade tem origem em uma cultura confrontacional⁷ dos atores sociais perante o Estado, que não atribui os devidos mecanismos de prevenção e gestão da resolução de conflitos através do diálogo e da cultura de paz. Dessa forma, não só o dinamismo do crescimento econômico forjado sobre os investimentos se vê afetado por esse tipo de conflitividade, mas também “alguns setores, como educação, cultura e

⁶ HERES, David R. Del Valle. **El cambio climático y la energía en América Latina**. Estudios del cambio climático en América Latina. Santiago do Chile: ONU, 2016.

⁷ “Por cultura confrontacional entendemos o conjunto de comportamentos, ações, atitudes, ideias e posições que geram os atores sociais frente a outros, com o objetivo de desqualificar, anular e deslegitimar o confrontado para impor suas próprias decisões ou agendas, sem deixar nenhum espaço para o diálogo e estabelecimento de acordos”. Ver em: PERÚ. **Estado e conflicto social. Diálogo dos años después**. Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad. Lima: PCM, 2014.

saúde também são diretamente afetados pelas alterações no sector energético e, certamente, pela mudança climática”⁸.

Nas últimas décadas, aprofundou-se o debate sobre os conflitos relacionados com a exploração de recursos naturais em geral e dos não renováveis, em particular. Embora esses conflitos tenham caráter geral e sejam inerentes à evolução e ao comportamento de uma sociedade, eles têm sido caracterizados como conflitos “socioambientais”, decorrentes de situações de desacordo em relação ao uso, gozo, titularidade e acesso aos recursos naturais, bem como aos efeitos sobre o meio ambiente e suas conseqüentes repercussões na saúde, qualidade de vida e possibilidades de desenvolvimento das comunidades diretamente afetadas. Em outras palavras, têm-se tentado reduzir a natureza multidimensional dos conflitos às suas dimensões sociais e ambientais, de maneira combinada. Por esse motivo, é importante reconsiderar os alcances da conflitividade relacionada com a exploração dos recursos naturais, sem reduzi-la exclusivamente a algumas das múltiplas dimensões que a compõem.⁹

“Os conflitos relacionados com a exploração dos recursos naturais costumam referir-se a empreendimentos produtivos de grande importância econômica e podem, inclusive, transcender seus limites geográficos para adquirir uma dimensão internacional ou regional”¹⁰. “Isso geralmente é sucedido pela rejeição *ex post facto* por parte das comunidades afetadas, seja no processo de tomada de decisão, ou uma vez as conseqüências começam a aparecer. No âmbito dos conflitos de caráter ‘micro’ até os conflitos ‘macro’, essa dinâmica parece replicar-se, com distintas nuances.”¹¹

Nesse panorama, as situações de tensão manifesta, que denominaremos “conflitos socioambientais” (CSA), são caracterizadas pelo confronto entre diversos atores. Principalmente, os CSA envolvem as comunidades locais e organizações sociais e os atores produtivos dedicados a atividades de exploração e/ou uso intensivo dos recursos naturais e/ou desenvolvimento de infraestrutura. Os CSA também envolvem o Estado, representado por alguma de suas entidades centralizadas ou descentralizadas e/ou em seus diversos

⁸ HERES, David del Valle. **El cambio climático y la energía en América Latina. Estudios del cambio climático en América Latina**. Santiago do Chile: CEPAL, 2015.

⁹ ALTOMONTE, Hugo. SÁNCHEZ, Ricardo. **Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe**. Livros da CEPAL Nro. 139. Santiago do Chile.

¹⁰ ALTOMONTE, Hugo. SÁNCHEZ, Ricardo. **Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe**. Livros da CEPAL Nro. 139. Santiago do Chile.

¹¹ ACUÑA, Guillermo. **La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental en la Región de América Latina y el Caribe**. Em Informe Ambiental Anual 2009 FARN (Fundación Ambiente y Recursos Naturales), Buenos Aires, 2009.

níveis (nacional, sub-nacional ou local). Esse tipo de conflitos está relacionado principalmente a desafios em matéria de participação cidadã nos processos de tomada de decisão, impactos ambientais de projetos produtivos, disputas sobre o uso e titularidade dos recursos, denúncias de abusos em matéria de direitos humanos e distribuição da renda gerada pelas atividades desenvolvidas.

Particularmente na América Latina, há um número crescente de conflitos socioambientais. O desenvolvimento das atividades extrativas, a construção de grandes projetos de infraestrutura e a eventual violação dos direitos dos povos indígenas estão associados a um grande número de situações de conflito que parece tender a crescer nos próximos anos. Movimentos de oposição a projetos de infraestrutura nas áreas de mineração, energia e petróleo envolvem uma grande diversidade e de atores, por causa dos riscos de contaminação da água e do solo, disputas pelo acesso à terra, desmatamento, degradação florestal, uso de agroquímicos, entre outros.

Em relação à questão energética e à conflitividade socioambiental nos países latino-americanos, atualmente as maiores tensões institucionais entre os atores sociais estão surgindo pelos mega projetos energéticos tradicionais por combustíveis fósseis e pela construção de grandes barragens hidrelétricas com impactos sobre o meio ambiente, originando, dessa forma, diversas externalidades negativas, tais como a eliminação de bosques, a redução do fluxo de água dos rios, a carência econômica das populações locais, os impactos de caráter socioeconômicos, entre outros. A alta demanda energética tem como finalidade a geração de eletricidade para atender não só o setor residencial, urbano ou rural, mas também os setores de transportes, serviços, agricultura, pesca e, sobretudo, os empreendimentos industriais de maior envergadura relativos a atividades extrativas de mineração e petróleo.

Nos parágrafos seguintes, são apresentados casos que foram selecionados para dar visibilidade ao palco da conflitividade socioambiental por projetos energéticos na região. O critério utilizado para identificar os CSA tem sido a existência de manifestações pacíficas ou violentas, campanhas de mídia e redes sociais e/ou interposição de ações judiciais contra uma atividade ou projeto específico. Assim, com destaque para a localização, os atores sociais e seus antecedentes, vamos identificar alguns CSA mais representativos¹² e que estão

¹² A fonte original desses casos é: ACUÑA, Guillermo e SCHATZ, Pablo: “*Conflictos socioambientales en América Latina y el Caribe: Identificación y elementos para su análisis*” – Documento de Trabalho, CEPAL / ONU, abril 2014, inédito.

gerando maiores instabilidades socioeconômicas e políticas, especialmente no Brasil, Peru, Chile e Colômbia.

a. BRASIL

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
Represa Hidrelétrica Belo Monte	Rio Xingú, Estado do Pará	<p><u>Setor privado:</u> Norte Energia S.A. (consorcio liderado pela Eletrobrás) Banco Nacional de Desenvolvimento do Brasil (BNDES)</p> <p><u>Organizações sociais:</u> Movimento Xingú Vivo para Sempre Associação Interamericana de Defesa do Ambiente (AIDA) Comunidade indígena Juruna da aldeia Boa Vista Comunidade indígena Xikrin habitantes da bacia do rio Bacajá</p> <p><u>Setor público:</u> Governo Federal do Brasil Supremo Tribunal de Justiça</p>	<p><u>Projeto:</u> O projeto hidrelétrico Belo Monte envolve o estancamento e desvio das águas do rio Xingú e envolve um investimento superior a 3 bilhões de dólares. A represa de Belo Monte contará com uma capacidade instalada de 11 GW, posicionando-se como o terceiro maior projeto hidrelétrico do mundo.</p> <p><u>Conflito:</u> O projeto provocaria a inundação de 500 Km² de floresta tropical e terras agrícolas; o deslocamento de mais de 20 mil pessoas, inclusive povos indígenas e outras comunidades ribeirinhas; perda de biodiversidade; e emissões de grandes volumes de gases de efeito estufa. Ademais, comunidades locais denunciam violação do direito de acesso a água, alimento, trabalho e transporte através do rio. Foi denunciado o risco de aumento de casos de malária e outras doenças tropicais.</p> <p>Há mais de vinte anos povos indígenas e comunidades ribeirinhas afetadas se manifestaram contra o projeto. Houve grande controvérsia pela suposta falta de consulta cidadã e consentimento livre, prévio e informado das comunidades afetadas, em contravenção à Constituição brasileira e a Convenção 169 da OIT.</p> <p>Em consequência, organizações da sociedade civil interuseram denúncia ante a Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) solicitando a determinação de medidas de proteção em favor das comunidades afetadas. A CIDH determinou medidas preliminares, ordenando o Brasil a suspender o projeto e a vulneração dos direitos das comunidades afetadas. O Estado brasileiro não tem dado cumprimento ao ordenado pela CIDH, uma vez que o Supremo Tribunal Federal do Brasil autorizou o prosseguimento das obras.</p> <p>Até julho de 2016, a mega construção da Hidrelétrica de Belo Monte estava em fase final de execução da obra, em seguida, há processos de licitação pública para adjudicação dos contratos de fornecimento de energia, pelo que nos próximos anos poderão preponderar seus principais impactos socioeconômicos e socioambientais sobre as comunidades locais, ribeirinhas e próximas ao empreendimento.</p> <p><u>Fonte:</u> elaboração própria com base na Associação Interamericana para a Defesa do Ambiente (AIDA).</p>

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
<p>Complexo Hidrológico do Rio Madeira</p>	<p>Estado de Rondônia</p>	<p><u>Setor privado:</u> Santo Antônio Energia Consórcio Energia Sustentável do Brasil (CESB) <u>Organizações sociais:</u> Diversas organizações sociais de Bolívia, Brasil e Peru <u>Setor público:</u> Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana (IIRSA) Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) Corporação Andina de Fomento (CAF) Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal do Brasil Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social do Brasil (BNDES) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)</p>	<p><u>Projeto:</u> O rio Madeira é o afluente mais importante do Amazonas, e a superfície de sua bacia hidrográfica constitui 20% da superfície total da bacia amazônica. O projeto Hidrelétrico Rio Madeira consiste na construção de duas represas: a Central Hidrelétrica de Jirau, com uma capacidade instalada de 3,3 GW, e a Central Hidrelétrica de Santo Antônio, de 3,1 GW. Ambas represas foram construídas no estado de Rondônia. O projeto envolveria um investimento de 25 bilhões de dólares. Ademais, planeja-se a construção de uma hidrovía. O projeto foi concebido no âmbito da Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional Sul-americana (IIRSA), dentro do eixo Peru-Brasil-Bolívia.</p> <p><u>Conflito:</u> A entidade avaliadora do estudo de impacto ambiental, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), reconheceu que haveria altos impactos sobre os ecossistemas e possíveis impactos ambientais transfronteiriços na Bolívia. O projeto poderia causar a remoção de até 7 mil habitantes, incluindo povos indígenas em isolamento voluntário, como os Katawixi e os Karipuninhaos. Organizações sociais têm denunciado falta de transparência; subestimação dos impactos sociais e ambientais nos estudos de impacto ambiental; remoção forçada de pessoas; impactos sobre a biodiversidade; consulta cidadã deficiente; possíveis impactos transfronteiriços; expansão de doenças tropicais; e afetação de direitos humanos em general.</p> <p>Organizações sociais têm iniciado ações legais contra agências do governo brasileiro (incluindo o IBAMA) e contra as empresas responsáveis. Não foi descartada a possibilidade de promover ações legais em instâncias internacionais.</p> <p><u>Fonte:</u> elaboração própria com base na AIDA.</p>

b. PERU

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
Projeto Hidrelétrico de Inambari	Distrito de Camanti, Província de Quispicanchi (Cuzco), Distrito de Inambari, Província de Tambopata e Distrito de Huepetuhe, Província de Manu (Madre de Dios); Distrito de Ayapata e San Gabán, Província de Carabaya (Puno).	<u>Setor privado:</u> Generación Eléctrica Amazonas Sur S.A.C. <u>Organizações sociais:</u> Comitê de Gestão do Parque Nacional Bahuja Sonene Moradores de Lechemayo, Loromayo e Puerto Manoa Roda Camponesa de Carabaya Roda Camponesa de San Gabán	<u>Projeto:</u> construção de uma represa hidrelétrica de represa no rio Inambari, no ponto de confluência dos departamentos de Cusco, Madre de Dios e Puno. A central terá uma capacidade instalada de 2 GW e será a maior represa hidrelétrica do Peru e a quinta maior da América do Sul. <u>Conflito:</u> A população e sociedade civil de Cusco, Puno e Madre de Dios opõem-se ao projeto da hidrelétrica do Inambari porque afirmam que afetaria o meio ambiente e o ecossistema da região. Denunciam também que seus terrenos e a estrada interoceânica seriam inundados, obrigando as comunidades locais a se deslocar da zona, criando dessa forma diversas externalidades negativas. É importante destacar que o Peru faz fronteira com o Brasil, sendo este país o primeiro interessado na construção de dito empreendimento, pois sua execução demandaria um potencial de 20.000 Mw em projetos hidrelétricos, beneficiando especialmente os Estados brasileiros de Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Além do projeto energético de Inambari, também há interesse na construção das hidrelétricas como <i>Tambo 1, Tambo 2 e Paquitzapango</i> . Na atualidade, julho de 2016, o projeto encontra-se suspenso, em etapa de avaliação, mas teriam surgido interesses de empresas brasileiras em dar prosseguimento a sua execução. Não obstante, o atual governo peruano, presidido pelo Presidente Pedro Pablo Kuczynski, indicou que não promoverá a construção de dito empreendimento energético por vulnerar diretamente o ecossistema amazônico e os direitos socioambientais das gerações presentes e futuras. <u>Fonte:</u> Elaboração Própria com base na Defensoria do Povo do Peru, Sociedade Peruana de Direito Ambiental, Smithsonian Magazine.
Exploração de Hidrocarbonetos na Bacia do Putumayo	Bacias dos rios Napo e Putumayo, Distrito de Putumayo, Província de Maynas (Região Loreto)	<u>Setor privado:</u> Petrobras <u>Organizações sociais:</u> Federação Indígena Kichwa do Alto Putumayo Inti Runa (FIKAPIR) Organização Indígena Secoya do Peru – OISPE	<u>Conflito:</u> Organizações indígenas opõem-se à exploração de campos de petróleo no lote 117, alegando falta de consulta prévia e afetação da Zona Reservada Güepipi e de outras áreas sujeitas a projetos de conservação. Organizações locais buscam que o Estado declare emergência ambiental em parte da zona afetada e que sejam adotadas as medidas necessárias para enfrentar essa situação. <u>Fonte:</u> Defensoria do Povo do Peru.

c. CHILE

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
Central Termoelétrica Castilla	Punta Cachos, Bahía Salada, Comuna de Copiapó, Região de Atacama	<u>Setor privado:</u> MPX Energía de Chile Ltda <u>Organizações sociais:</u> Comunidade Agrícola Totoral. Comissão de Meio Ambiente da Associação Regional de Municípios do Atacama	<u>Projeto:</u> Central térmica de geração elétrica a carvão, com o fim de fornecer energia a empreendimentos mineradores do norte do Chile. <u>Conflito:</u> Organizações sociais denunciam risco de contaminação atmosférica e incompatibilidade com outras atividades de desenvolvimento local, tais como produção de algas, atividades agrícolas e turismo. Em setembro de 2012, a Justiça rejeitou a autorização ambiental. <u>Fonte:</u> elaboração própria com base em meios de comunicação.
Projeto Centrais Hidrelétricas Hidroaysén	Região de Aysén	<u>Setor privado:</u> Hidroaysén (ENDESA e Colbún S.A.) <u>Organizações sociais:</u> Conselho de Defesa da Patagônia Chilena. Movimento Patagônia Chilena Sem Represas	<u>Projeto:</u> Consiste na construção e operação de cinco centrais hidrelétricas nos rios Baker e Pascua, que contribuiriam com 2.750 MW ao Sistema Interconectado Central (SIC), com uma capacidade de geração média anual de 18.430 GWh. <u>Conflito:</u> O projeto conta com Resolução de Qualificação Ambiental aprovada. Organizações sociais denunciam a afetação de ecossistemas, impactos negativos sobre a paisagem, e a afetação de atividades turísticas e de desenvolvimento local. Em maio de 2012, depois de mobilizações sociais a nível nacional, Colbún S.A. comunicou a paralisação temporária do projeto enquanto não existisse uma política nacional em matéria de energia “que conte com amplo consenso e outorgue os lineamentos da matriz energética de que o país precisa”. No final de janeiro de 2014, o Comitê de Ministros para a Sustentabilidade resolveu numerosas reclamações contra o projeto, e decidiu licitar dois estudos adicionais para definir o futuro das reclamações contra o projeto. Uma decisão definitiva acerca da viabilidade ambiental do projeto por parte da autoridade está pendente. Em julho de 2016, a viabilidade do Projeto Hidrelétrico Aysén novamente foi colocada na agenda do governo chileno, para que fosse obtida a licença social para sua execução. Não obstante, a sociedade civil organizada das regiões do sul do Chile mantém sua posição contrária a dito empreendimento energético, o que enseja diversas manifestações e conflitos entre o Estado e a Sociedade. <u>Fonte:</u> Meios de comunicação.
Represa Hidrelétrica Angostura	Confluência dos rios Bio Bio e Huequecura, Comuna de Santa Bárbara, Província do Biobío, VIII Região	<u>Setor privado:</u> Colbún S.A. ENDESA <u>Organizações sociais:</u> Comunidades Mapuche - Pehuenche de Los Notros, Lo Nieve e Los Nogales	<u>Projeto:</u> Central de represa próxima à confluência dos rios Bío Bío e Huequecura com uma capacidade instalada de 300 MW. Valor estimado de investimentos de 500 milhões de dólares. A represa teria uma superfície superior a 600 has. <u>Conflito:</u> Comunidades Mapuche-Pehuenche denunciam que a central e sua represa serão construídas em terras de seu domínio. Ademais, denunciam afetação dos recursos hídricos, impactos negativos sobre a flora e fauna; falta de consulta indígena conforme Convenção 169 da OIT; impactos negativos sobre o patrimônio cultural indígena; e violação de um acordo prévio no qual a empresa se comprometia a não desenvolver mais centrais hidrelétricas na região. Depois de ações judiciais de distinta natureza, o projeto se encontra em execução. <u>Fonte:</u> INDH

d. COLÔMBIA

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
Represa Hidrelétrica el Quimbo	Municípios de Gigante, Garzón, El Agrado, Pital, Paicol E Tesalia, Departamento de Huila	<u>Setor privado:</u> EMGESA <u>Organizações sociais:</u> Associação de Afetados pelo Projeto Hidroelétrico El Quimbo – Asoquimbo <u>Setor público:</u> Ministério de Ambiente, Moradia e Desenvolvimento Territorial Governos do Departamento de Huila	<u>Projeto:</u> Represa hidrelétrica no Rio Magdalena, que inundaria 8.250 has., atualmente dedicadas à produção agrícola e pecuária. <u>Conflito:</u> O projeto haveria provocado uma mudança na dinâmica do uso do solo e o reassentamento de habitantes. Organizações sociais denunciam impactos sobre a biodiversidade; mudança no perfil produtivo da região; aumento no custo de vida; falta de compensação para aqueles que detinham títulos precários sobre as terras; e descumprimento dos compromissos em matéria de responsabilidade social e ambiental assumidos pela empresa. Desde o ano 2009 acontecem protestos, bloqueios e audiências públicas contra o projeto. A Defensoria do Povo da Colômbia manifestou sua preocupação pela “situação dos pescadores artesanais, os operários e os caminhoneiros que extraem areia do rio Magdalena, as mães chefes de família e as pessoas que compram a produção agrícola da região para ser comercializada no mercado”. Até julho de 2016, o atual governo colombiano, presidido pelo Presidente Juan Manuel Santos, solicitou a reativação da Hidrelétrica el Quimbo, solicitando às autoridades judiciais a reversão de suas decisões jurisdicionais. Não obstante, a Corte Constitucional colombiana, determinou a inviabilidade do empreendimento por afetar os direitos socioambientais das localidades próximas à represa em questão. <u>Fonte:</u> Elaboração própria com base na Defensoria do Povo da Colômbia

e. MÉXICO

CONFLITO	LOCALIZAÇÃO	ATORES IDENTIFICADOS	ANTECEDENTES / COMENTÁRIO
Projeto da Represa Hidrelétrica La Parota	Rio Papagayo, localidade de Cacahuatpec, Estado de Guerrero	<u>Organizações sociais:</u> Conselho de Ejidos e Comunidades Opositoras a la Parota (CECOP) Coordenadora Regional de Autoridades Comunitárias <u>Setor público:</u> Comissão Federal de Eletricidade (CFE)	<u>Projeto:</u> Em 2003, a Comissão Federal de Eletricidade (CFE) propôs a construção de uma represa hidrelétrica no rio Papagayo. O projeto, de 900 MW de capacidade instalada, inundaria 17 mil hectares e requeria o reassentamento de 5 mil habitantes da zona. <u>Conflito:</u> Comunidades locais, reunidas no Conselho de Ejidos e Comunidades Opositoras a la Parota (CECOP), denunciaram falta de consulta à cidadania por parte da CFE; afetação indireta de 75 mil pessoas, abusos em matéria de direitos humanos e criminalização do protesto. Organizações sociais têm realizado bloqueios, manifestações e ações legais contra o projeto. Em 2009, a CNE anunciou a postergação do projeto até 2018. Até julho de 2016, o governo mexicano, dirigido pelo presidente Enrique Peña Nieto, e o governador do Estado de Guerrero Héctor Astudillo Flores, continuam buscando uma saída política para a viabilidade do projeto hidrelétrico La Parota. Não obstante, a sociedade civil continua férrea na posição da não viabilidade de dito empreendimento energético, sobre o amparo ambiental das decisões jurisdicionais. <u>Fontes:</u> International Rivers y Revista La Jornada – UNAM.

Perante a análise dos vários casos de conflitos ambientais pela construção de Centrais Hidrelétricas e exploração de hidrocarbonetos nos países da América Latina, destacam-se não somente os elevados custos econômicos da paralisação dos empreendimentos, mas também os custos sociopolíticos pela rejeição da sociedade civil quanto à viabilidade desses projetos que afetam as institucionalidade ambiental e geram desgovernança ambiental. As sociedades locais entendem que tais projetos não só violam os seus direitos de desfrutar de um meio ambiente ecologicamente equilibrado ante as atividades extrativistas de recursos naturais, mas também restringem o dinamismo do direito ao desenvolvimento com liberdade e igualdade de oportunidades em detrimento do direito ao desenvolvimento humano.

Neste contexto de conflitividade, vários projetos de diversas naturezas foram interrompidos por ordem judicial. Há também empreendimentos produtivos que foram cancelados unilateralmente, alegando inviabilidade econômica e/ou falta de segurança jurídica suficiente para prosseguir. Nesse sentido, uma adequada gestão preventiva dos CSA é uma prioridade, a fim de mitigar potenciais impactos negativos sobre o investimento e o desenvolvimento econômico e social a médio e longo prazo¹³.

“Os países da região assinaram uma série de acordos internacionais em matéria ambiental e, em mais de vinte anos, foi desenvolvido (com diferentes níveis de sucesso) um núcleo normativo para a gestão dos recursos naturais e a proteção do ambiente¹⁴”; esses acordos internacionais, de aplicação doméstica, também geram responsabilidade pela aplicação e cumprimento da lei, não só ambiental, mas em geral. Assim, o uso de ferramentas para mitigar os impactos ambientais e sociais não parece ser suficiente para evitar cenários de crescente conflitividade na região. Nos últimos anos, muitas iniciativas internacionais destinadas a assegurar a participação cidadã nos processos de avaliação do impacto ambiental, tais como os Princípios do Equador, as Orientações da Corporação Financeira Internacional e as Diretrizes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), só para citar

¹³ SAADE, Miryam Hazin. **Desarrollo minero y conflictos socioambientales: Los casos de Colombia, México y el Perú**. Serie Macroeconomía y Desarrollo N° 137 CEPAL. Santiago do Chile, ONU, 2013.

¹⁴ ACUÑA, Guillermo. **Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas 1980-1990**. División de Meio Ambiente e Assentamentos Humanos da CEPAL. Santiago do Chile, ONU, 1999.

algumas, além dos próprios mecanismos legais existentes que, em geral, geram desconfiança nas populações afetadas pelos projetos por sua falta de eficácia.

No entanto, sobre os permanentes conflitos socioambientais energéticos na região, tais medidas, na maioria dos países, não se traduzem em uma melhor ou mais eficiente gestão ambiental dos recursos naturais, bem como dos mecanismos de prevenção de CSA através do diálogo, da reconciliação e do jogo de interesses. Assim, a assunção de compromissos internacionais e sua tradução em normativa doméstica não parece ter implicado, por si só, em uma melhoria nos padrões de sustentabilidade ambiental e, conseqüentemente, na redução do cenário de conflitividade social.

No âmbito de alguns conflitos, as consultas públicas e a avaliação técnica dos impactos ambientais ocorrem após os projetos já terem se tornado um fato consumado e/ou estão em fase avançada de execução. Esta característica dificulta a gestão dos projetos, uma vez que facilita a adoção de posições intransigentes baseadas na desconfiança mútua por parte das comunidades afetadas, chegando inclusive a motivar ações judiciais contra a atividade desenvolvida. Uma vez perdida a confiança das comunidades afetadas nos setores produtivos e nas autoridades envolvidas, as chances de obter a chamada “licença social” para operar tendem a diminuir e os custos, a aumentar. Isso está ligado à importância de avançar na antecipação dos impactos socioambientais, pelo que o princípio da precaução é de fundamental relevância. É por isso que é recomendado como mecanismo de prevenção de conflitos o uso das ferramentas de gestão ambiental concebidas para dar virtualidade ao princípio da prevenção ambiental.

Por outro lado, “deve-se notar que a existência de conflito não necessariamente supõe um prognóstico negativo sobre o desenvolvimento institucional e econômico da região. Os conflitos não devem ser entendidos e tratados como meros fenômenos destrutivos ou disfuncionais, mas como catalisadores de mudança, desenvolvimento e coesão social. Esta abordagem não só permite superá-los; também torna possível que eles contribuam para promover um desenvolvimento mais sustentável ¹⁵”.

¹⁵ ALTOMONTE, Hugo. SÁNCHEZ, Ricardo. *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe*. Livros da CEPAL Nro. 139. Santiago do Chile.

Em suma, a região conta uma biodiversidade única no mundo, pelo que sua preservação deve estar orientada por uma gestão adequada dos recursos naturais, bem como por uma cultura de paz com sustentabilidade ambiental. Perante os diversos CSA, urge a necessidade de uma mudança estrutural progressiva para a harmonização de um novo estilo de desenvolvimento com liberdade e igualdade. Este é o ponto central para uma adequada tomada de decisão sobre a resolução de CSA na região.

Antes de aprofundar nas discussões que conduziram à adoção dos recentes acordos internacionais sobre desenvolvimento sustentável (primeiro, *O Futuro que Queremos*, documento da Rio + 20, e depois a Agenda 2030, adotada em setembro de 2015) recomendando a formação de políticas públicas sobre um novo estilo de desenvolvimento com sustentabilidade, em correlação com os mecanismos de prevenção, gestão e resolução dos diversos CSA energéticos, recaídos especialmente sobre a Agenda 2030 das Nações Unidas e sobre o documento Horizontes 2030, é importante analisar em detalhe quais são os elementos intrínsecos pelos quais surge tal problematização socioambiental na região.

2. Elementos para Consideração na Análise de Casos de Conflitividade Socioambiental

A partir da identificação de vários casos de conflitividade socioambiental relacionada a projetos energéticos na América Latina, certos elementos¹⁶ merecem ser considerados para uma análise aprofundada das causas, características e consequências dessa problemática. Este capítulo fornece uma breve revisão daqueles aspectos institucionais que mereceriam uma análise detalhada das atuais políticas de proteção ambiental dos países onde foram identificados os CSA, permitindo assim a construção de mecanismos e estratégias de prevenção e gestão ambiental para alcançar um grau mais elevado de desenvolvimento com sustentabilidade na região. Vejamos.

¹⁶ Esses elementos (da letra “a” à “e”) são tomados e revisitados em sua análise e conteúdo de: ACUÑA, Guillermo y SCHATZ, Pablo: “*Conflictos socioambientales en América Latina y el Caribe: Identificación y elementos para su análisis*” – Documento de Trabalho, CEPAL / ONU, abril 2014, inédito.

2.1 Desafios em matéria de desenho, implementação e cumprimento normativo

A dispersão normativa e a dificuldade em aceder a sistemas de informação jurídica são elementos relevantes a ter em conta em uma análise mais profunda em matéria de conflitividade socioambiental. Após a Conferência do Rio de Janeiro em 1992, que resultou na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e na Convenção sobre a Diversidade Biológica, entre outros instrumentos, muitos países da América Latina e do Caribe têm incorporado gradualmente a seu direito interno uma prolífica normativa de conteúdo ambiental.

A partir dos casos mostrados, ficam evidentes contradições entre a legislação ambiental e as disposições regulatórias em matéria de recursos naturais (água, mineração, hidrocarbonetos e energia). Podemos citar também as normas de promoção de investimentos e as demais políticas públicas implicitamente ambientais, como as políticas energéticas, os subsídios para atividades agrícolas, a produção de biocombustíveis, entre outras. Essa contradição entre marcos jurídicos gerais e setoriais tem o potencial de contribuir para a validação jurídica de interesses e expectativas antagônicas no contexto de atividades produtivas relacionadas com a extração de recursos naturais. A existência de conflitos de interesses não expressamente manifestos por trás das normas pode dificultar o processo de implementação e fiscalização do cumprimento normativo.

Essa situação pode, inclusive, ser ainda mais complicada no caso das nações latino-americanas que adotaram para seu governo estruturas de Estado federal; tal é o caso de Argentina, Brasil, México e Venezuela. Esses países possuem um quadro institucional e normativo mais complexo, que envolve a coexistência de um governo nacional ou federal com governos subnacionais e/ou de caráter local, todos com um alto grau de autonomia. O governo nacional ou federal é constituído por poderes legislativo, executivo e judiciário, e tem suas próprias normas constitucionais e legais. Essas instituições são replicadas em cada uma das jurisdições subnacionais, que têm a sua própria divisão de poderes e marcos regulatórios. Assim, no contexto dos Estados federais é decisiva uma clara repartição de competências entre a nação e as jurisdições locais em matéria de uso dos recursos naturais e proteção do meio ambiente, a fim de minimizar os incentivos conflitantes do ordenamento jurídico.

Nos Estados federais, além do risco de sobreposição normativa, há a possibilidade de conflito em matéria de poder de polícia e faculdades de controle por parte das autoridades de diferentes níveis. Em conjunto, tudo isso traz riscos para o desenvolvimento harmonioso das atividades relacionadas aos recursos naturais, podendo gerar um predisposição a cenários de conflitividade socioambiental. Isso não significa argumentar que os Estados centralizados estejam isentos de contradições normativas e/ou sobreposições de poderes de controle e sanção, pois, em um mesmo nível de governo podemos identificar objetivos normativos e de políticas públicas conflitantes, que também podem contribuir para o aumento do número e intensidade dos conflitos.

Outro aspecto que merece ser explorado com maior profundidade é a variação de padrões de proteção ambiental e de saúde pública conforme as distintas jurisdições. Tanto o *regulatory bargaining* como o *dumping* ambiental referem-se àquelas situações em que uma jurisdição reduz os requisitos de proteção ambiental, a fim de se tornar mais atraente para os investimentos. O Princípio 11 da Declaração do Rio de 1992 estabelece que as normas aplicadas em um país não serão necessariamente as mais adequadas em outras jurisdições¹⁷. Segundo o mesmo princípio, os países em desenvolvimento podem ver-se prejudicados tanto a nível social quanto econômico perante a “importação” de normas de outros países¹⁸. No entanto, a adoção de uma regulamentação mais frouxa por parte de uma determinada jurisdição pode ser percebida pelas comunidades afetadas em um conflito como uma lesão direta a seu direito à igualdade. Não é surpreendente que as comunidades que se opõem a um determinado projeto aleguem que este não poderia operar em outras jurisdições com regulamentações mais severas.

Outro fator determinante é a escassez de recursos das autoridades responsáveis pela aplicação em matéria ambiental. Os organismos públicos de desenho e implementação de políticas ambientais estavam, no início da década de 2000, entre os menos representados na dotação orçamentária nos países da região, em comparação com a dotação de recursos para outros sectores de

¹⁷ ONU. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, Princípio 11.

¹⁸ ONU. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, Princípio 11.

políticas públicas¹⁹. Essa menor representação não variou muito na década seguinte, afetada, por sua vez, por diversas crises econômicas e financeiras. Uma institucionalidade ambiental com recursos insuficientes significa que os funcionários responsáveis pelas tarefas de prevenção e aplicação da norma tenham menos incentivos e maiores limitações no desenvolvimento de suas tarefas, o que é agravado pela tradicional assimetria de capacidades e recursos entre os setores público e privado. Trabalhar no nivelamento dessa assimetria permitiria contar com interlocutores legítimos, o que facilitaria as instâncias de diálogo e resolução de conflitos.

Em contextos interjurisdicionais, a complexidade associada ao papel fiscalizador e, especialmente, às tarefas de controle é ainda maior, pois possibilita a confusão de fontes normativas e um contorno mais difuso das responsabilidades e impactos das decisões das autoridades. Neste sentido, a interjurisdicionalidade aumenta os desafios em matéria de governança sobre os recursos naturais, podendo agir como um catalisador de conflitos. A isso se soma o grau de fluência da comunicação entre as diferentes áreas de governo, especialmente entre aqueles organismos responsáveis pela emissão de licenças e autorizações de uso dos recursos naturais e entre as autoridades em matéria ambiental que devem fiscalizar o cumprimento das condições sob as quais foram autorizados os projetos.

É por isso que a gestão integrada dos recursos, por meio de comitês de bacia, para os casos de recursos hídricos, ou do progresso em direção a acordos internacionais sobre a poluição transfronteiriça e participação cidadã no processo de tomada de decisão em países vizinhos teria o potencial de mitigar os riscos de conflitividade.

Outro aspecto a considerar na abordagem do problema em análise é a percepção das comunidades de que o dano *já ocorreu*. No âmbito de alguns conflitos, as consultas públicas e a avaliação técnica dos impactos ambientais ocorrem uma vez que os projetos já são um fato consumado e já começaram a ser executados. Esta característica dificulta a gestão dos projetos, uma vez que facilita a adoção de posições de intransigência, baseadas na desconfiança mútua por parte das comunidades afetadas, chegando, inclusive, a ensejar ação judicial contra a atividade desenvolvida.

¹⁹ CEPAL. *Financiamiento para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe: De Monterrey a Johannesburgo*. (8LC/R.2098). Santiago do Chile, ONU, 2002.

Uma vez perdida a confiança das comunidades afetadas pelos atores produtivos e pelas autoridades envolvidas, as chances de obtenção de licença social para operar tendem a diminuir e os custos, a aumentar. Isso está ligado à importância de avançar na antecipação dos impactos socioambientais, de modo que o princípio da precaução é de importância fundamental. Esse princípio é a “regra de ouro” em matéria ambiental, ao reconhecer que a reparação do ambiente danificado é muitas vezes impraticável ou excessivamente onerosa, devendo ser avaliados e mitigados os impactos de maneira preventiva e antes da ocorrência do dano. Uma vez gerados, os impactos ambientais e sociais são de complexa, custosa e, às vezes, impossível recomposição e reparação socioambiental.

Em particular, um contexto generalizado de conflitividade nos leva a pensar na importância dos instrumentos preventivos de alcance amplo, tais como o Ordenamento Ambiental Territorial ou OAT, o Estudo de Impacto Ambiental o EIA e a conformação de áreas protegidas, entre outras ferramentas. Estes são instrumentos essenciais para reduzir potenciais conflitos que ocorreriam como consequência de atividades produtivas.

O OAT pressupõe um processo de planejamento do uso da terra e dos recursos naturais com base em princípios orientadores, no contexto ecológico, político, social e econômico de um âmbito espacial determinado. A ausência de planejamento territorial implica em incerteza sobre o uso da terra, o perfil produtivo e as perspectivas de desenvolvimento das comunidades locais. Essa incerteza em relação às expectativas de uso da terra contribui para os cenários de conflito, já que diferentes atividades produtivas e perspectivas de desenvolvimento competem entre si e se sobrepõem em uma mesma área de influência. O uso extensivo do OAT como política pública de planejamento territorial permitiria definir a forma mais adequada de utilizar os recursos de uma maneira mais sustentável e menos conflituosa.

O EIA, por sua vez, foi amplamente incorporado nos ordenamentos jurídicos da região e parece contar com um alto grau de legitimidade. Embora em muitas jurisdições o EIA seja um pré-requisito para a autorização de projetos e atividades, a amostra de casos indica que muitos empreendimentos extrativos são realizados sem cumprir adequadamente esse pré-requisito. Muitas vezes, as demandas sociais que ocorrem no marco de um EIA são canalizadas para a exigência de um processo de avaliação de impactos de caráter prévio ao

início do empreendimento produtivo em questão. Parece que as comunidades afetadas expressam maior aceitação daqueles projetos cujos impactos no entorno tenham sido avaliados de forma prévia, já que a falta de uma avaliação prévia é amplamente percebida pelas comunidades como uma violação direta dos seus direitos, sem prejuízo da magnitude e intensidade dos impactos provocados. Recuperar a credibilidade daqueles empreendimentos que, desde o começo, não atuaram em conformidade à lei é caro e até mesmo impossível. O *valor oportunidade* de realizar estudos de impacto ambiental e social de forma participativa poderia resultar na mitigação de custos no processo de obtenção das autorizações e licenças para operar, incluindo a licença social. Além disso, deve-se mencionar que existem ferramentas para avaliação de impactos que têm grande potencial para mitigar o risco de situações de conflito e cuja regulamentação não está suficientemente desenvolvida, destacando-se, entre elas, a avaliação ambiental estratégica e a avaliação de impactos ambientais cumulativos.

Em suma, do ponto de vista institucional, chama a atenção o fato de que vários conflitos entre os casos mostrados refletem a existência de projetos de investimento em recursos naturais e infraestrutura (por exemplo, barragens hidrelétricas) dentro, ou na proximidade imediata, de áreas que haviam sido previamente submetidas a algum regime de conservação. Este tipo de contradição contribui, sem dúvida, para a configuração de cenários de conflito e, certamente, requer uma avaliação séria por parte das autoridades.

2.2 Os direitos de acesso à informação, à participação e à justiça

A conflitividade socioambiental parece estar intimamente ligada aos chamados “direitos de acesso”. Na quase totalidade dos CSA aqui mencionados, verifica-se uma afetação direta ou indireta do direito de participação cidadã no processo de tomada de decisões, do direito de acesso à informação ambiental, e das possibilidades reais de acesso à justiça no âmbito de projetos e atividades relacionadas com a utilização de recursos naturais.

O Princípio 10 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento afirma que “a melhor forma de abordar as questões ambientais é com a participação de todos os cidadãos interessados, no respectivo nível.” Este princípio é a pedra angular dos chamados direitos de acesso, fornecendo a base jurídica

para exigir o acesso à informação que esteja em poder das autoridades públicas, relativa ao meio ambiente e às atividades que representam um perigo para as comunidades. É também a base para a existência de mecanismos institucionais que garantam a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas a tais atividades.

Os mecanismos institucionais que permitem materializar os direitos de acesso tendem a ser vistos por muitas autoridades públicas e privadas como uma intromissão nos espaços de tomada de decisão tradicionalmente reservados a elas. No entanto, as instâncias participativas tendem a facilitar o desenvolvimento em longo prazo dos projetos e a mitigação de cenários de conflito. As oportunidades de participação conferem aos projetos uma maior legitimidade aos olhos das comunidades potencialmente afetadas.

A participação e o diálogo com os cidadãos também constituem instâncias válidas para compartilhar informações em ambos os sentidos em relação às expectativas das comunidades e dos atores produtivos, criando espaços para o desenvolvimento de sinergias positivas entre as partes e, eventualmente, para a negociação de compensações justas. Considerando quase todos os conflitos identificados estão ligados aos desafios existentes em matéria de participação cidadã e acesso à informação, o Princípio 10 é extremamente importante como fundamento de políticas públicas tendentes a minimizar os conflitos socioambientais com as comunidades vizinhas.

Agora, que mecanismos institucionais serão eficazes para permitir as instâncias participativas? Acreditamos que isso vai depender de fatores próprios de cada sociedade, que atribuirá legitimidade a tais instrumentos de acordo com sua história, características culturais e conflitos recentes. As comunidades outorgam maior legitimidade aos mecanismos de participação cidadã quando elas também participaram de alguma forma no seu processo de desenho. A distância física e simbólica que existe entre as comunidades e os centros de tomada de decisão quanto às políticas públicas e normativa aplicável ajudando a alimentar a desconfiança que as comunidades têm nas instituições. Neste sentido, um aprofundamento dos processos de descentralização institucional e a aplicação de mecanismos comunitários pré-existentes poderiam facilitar uma maior legitimidade nas instituições, diálogos mais eficazes e a consequente mitigação do risco de conflitos.

O direito de acesso à informação é um aspecto fundamental para prevenir cenários de conflitos socioambientais. É importante ressaltar que a informação disponível sobre esses conflitos é dispersa, de caráter subjetivo e de difícil verificação. As barreiras para o acesso à informação pública ambiental por parte dos operadores do conflito poderiam estar contribuindo para o aumento da intensidade dos conflitos em questão. É por isso que a disponibilidade e transparência de informações simples, claras e detalhadas nos processos de EIA desempenham um papel fundamental na geração de informações mais objetivas e confiáveis.

“Garantir o direito de acesso à informação pública ambiental, está relacionado à melhoria da qualidade das decisões, uma vez que uma maior participação pode contribuir para a geração de informação relevante e útil”.²⁰ Através de audiências públicas e instâncias de envolvimento entre empresas e comunidades podem vir à tona os verdadeiros interesses por trás de um conflito, que podem ser diferentes daqueles anteriormente considerados pelas partes. Por exemplo, por trás de uma queixa pelos impactos ambientais de um projeto pode haver um temor pela possível perda de outras atividades produtivas ou a incerteza em relação à distribuição da renda econômica. Mais e melhores instâncias de participação e interação empresa-comunidade proporcionariam mais espaço para negociações mais robustas, transparentes e eficazes.

É comum que as comunidades afetadas denunciem barreiras ao acesso à informação sobre o estado dos recursos naturais, os projetos de investimento e os estudos ambientais técnicos. Essas limitações, presentes em muitos conflitos, alienam as comunidades, afetando a credibilidade e confiança nas instituições do Estado. Uma maior transparência dos assuntos públicos também permite o aumento da confiança da cidadania nas instituições, contribuindo para o debate, participação e formação da opinião social.

A seu turno, o acesso à informação jurídica organizada e prontamente disponível é um fator importante para o empoderamento dos cidadãos. Chama a atenção o fato de que alguns Estados e jurisdições subnacionais em nossa região ainda não tenham um sistema de acesso à informação normativa gratuitamente disponível na Internet. A dispersão normativa, a falta de

²⁰ NÁPOLI, Andrés, et al, **Acceso a la Información Pública. Una experiencia federal**. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Buenos Aires: FARN, 2007.

compilações de leis e códigos ambientais tornam ainda mais difícil e onerosa a possibilidade de acessar o conhecimento sobre os direitos que poderiam estar sendo violados no contexto de um conflito. Facilitar o acesso à informação normativa coerente e precisa permite nivelar o terreno entre os atores sociais envolvidos em um conflito socioambiental, proporcionando assim um quadro de maior transparência de informação em matéria ambiental.

Quanto ao direito de acesso à justiça, a disponibilidade de recursos judiciais oportunos e suficientes para garantir o respeito dos direitos individuais e coletivos dos indivíduos e/ou sociedades afetadas é um imperativo de política pública na região. A Convenção Americana sobre Direitos Humanos (Pacto de San José de Costa Rica) prevê expressamente o direito às garantias judiciais²¹. A “judicialização dos conflitos”, ou seja, o uso da via judicial por parte das comunidades afetadas a fim de obter uma ordem de suspensão do projeto e/ou empreendimento extrativista, é um fenômeno em expansão na atuação jurídica dos atores sociais.

De fato, um maior empoderamento das comunidades locais e a dificuldade de alcançar acordos implicam na busca de um terceiro que resolva a disputa e/ou conflitividade. No entanto, a judicialização comporta o risco de aprofundar ainda mais o antagonismo entre os atores, tornando inconciliáveis as diferentes posições. É por isso que as decisões judiciais não necessariamente conseguem fornecer uma solução para o conflito que seja sustentável ao longo do tempo, podendo também afetar a percepção de legitimidade das autoridades judiciais. Por exemplo, quando a decisão judicial é contrária à reivindicação da comunidade afetada, a autoridade judicial tende a ver-se desacreditada. Da mesma forma, quando uma decisão judicial ordena a paralisação de um projeto, são formuladas críticas, por parte do setor empresarial, à interferência do Judiciário nas atribuições dos outros poderes do Estado, despertando vozes de alarme sobre os impactos no desenvolvimento econômico a longo prazo.

Neste ponto, há também elementos normativos que merecem ser analisados. As objeções judiciais a projetos ou atividades podem ter como fundamento uma afetação de fundo (por exemplo, a inviabilidade do projeto por afetar negativamente o meio ambiente ou a saúde pública) ou pode basear-se na infração de um procedimento estabelecido (por exemplo, o descumprimento

²¹ Artigo 8 da Convenção Americana de Direitos Humanos, CADH.

de uma etapa formal no processo EIA). A ausência de diferenças entre objeções judiciais que atacam o mérito de uma decisão e aquelas que objetam uma falha no procedimento, afeta significativamente a eficácia da ferramenta judicial para a resolução de conflitos desse tipo. É importante ressaltar a existência de sistemas que contemplam uma clara diferença entre a “revisão dos méritos” de uma decisão e a “revisão judicial dos procedimentos” no direito anglo saxônico.

Portanto, a amostra de casos apresentados no Capítulo II deste artigo, destaca a legitimidade com que conta a Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) para a resolução de CSA. O grande número de reclamações apresentadas perante essa organização internacional no âmbito dos CSA poderia estar refletindo uma série de limitações dos organismos jurisdicionais domésticos e/ou internos para abordar essas questões, o que motivaria a necessidade de solicitar a proteção judicial ambiental a uma instância supranacional, como o Sistema Interamericano de Direitos Humanos.

2.3 A questão indígena e os conflitos pelos projetos de investimento

Os direitos dos povos indígenas têm sido explicitamente reconhecidos em diversos instrumentos internacionais e em constituições nacionais de vários países da região²². Notavelmente, a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas²³, a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Povos Indígenas e Tribais em Países Independentes de 1989, reconhecem expressamente os direitos desses povos a serem consultados no âmbito de situações que possam afetá-los.

Por sua vulnerabilidade, os projetos de investimento relacionados com os recursos naturais afetam as comunidades indígenas de maneira particularmente especial, dando origem a vários CSA em seus territórios. De acordo com o Fórum Permanente sobre Questões Indígenas das Nações Unidas, os povos indígenas sofrem os custos dos projetos de extração intensiva de recursos naturais de forma desproporcional²⁴. Esses impactos sobre os direitos humanos e

²² Por exemplo, ver: Constituições do Estado Plurinacional da Bolívia, da República do Equador, da República do Peru, da República da Colômbia, da República Federativa do Brasil, da Argentina, do México, entre outras.

²³ Resolução 295 (2007) da Assembleia Geral.

²⁴ ONU. **Permanent Forum on Indigenous Issues. State of the World's Indigenous Peoples.** Department of Economic and Social Affairs, Division for Social Policy and Development, Secretariat of the Permanent Forum on Indigenous Issues. Nova York: ONU, 2009.

sociais dos povos indígenas estão relacionados com seu reassentamento e perda dos territórios tradicionais e com a degradação ambiental de seu ambiente tradicional, que afeta seu desenvolvimento e sobrevivência física e cultural; o desmembramento comunitário e social; os impactos negativos a longo prazo sobre os direitos à saúde, alimentação e nutrição; e numerosas situações de assédio e violência social, de acordo com as posições do Fórum Internacional em questão. Além disso, a situação dos povos isolados ou voluntariamente isolados é um caso de especial vulnerabilidade.

De fato, uma proporção alarmantemente preocupante dos CSA identificados na amostra de casos envolve as comunidades indígenas. É por isso que as questões relacionadas aos direitos dos povos indígenas são de grande relevância para a análise da conflitividade socioambiental na região, cuja abordagem é crucial para tratar da problemática em questão.

Em primeiro lugar, a falta de definição sobre a titularidade das terras ancestrais tem impactos sobre o exercício da autonomia dos povos indígenas na tomada de decisões sobre o desenvolvimento de atividades produtivas e a gestão dos recursos naturais. “É necessário implementar estratégias de reorganização territorial que respeitem os direitos humanos coletivos dos povos indígenas²⁵”.

Por outro lado, o contexto de marginalização e desigualdade que afeta os povos indígenas aprofunda a ruptura com as instituições do Estado e reduz os incentivos para perceber suas normas e instituições como legítimas. Tal situação de ruptura do contrato social contribui para a falta de consensos e aumento da conflitividade, ao mesmo tempo em que implica no desperdício de oportunidades de desenvolvimento sustentável inclusivo.

Em geral, o fator que mais se repete nos CSA destacados é a falta de consulta prévia e informada aos povos indígenas nos processos de tomada de decisão relacionados com a exploração e/ou extração dos recursos naturais em seus territórios. O direito à consulta tem sólidos antecedentes no direito internacional: a Convenção 169 da OIT estabelece a obrigação dos governos desenvolverem, com a participação dos povos interessados, ações coordenadas e sistemáticas a proteção de seus direitos. Esse instrumento prevê a

²⁵ STAVENHAGEN, Rodolfo. **Relatório do Relator Especial sobre a situação dos direitos humanos e das liberdades fundamentais dos indígenas**. Missão a Equador, apresentado à Assembleia Geral das Nações Unidas, A/HRC/4/32/Add.2, dezembro de 2006.

obrigação de consulta mediante procedimentos e instituições apropriadas e representativas, bem como o direito desses povos de participar da utilização, administração e conservação dos recursos naturais que se encontrem nas terras que tradicionalmente ocupam, cuja posse e propriedade devem ser reconhecidas. Apenas em casos excepcionais, e com o consentimento prévio, livre e informado, poderá acontecer o reassentamento dos povos indígenas. Neste caso, as comunidades afetadas deverão receber “terras cuja qualidade e cujo estatuto jurídico sejam pelo menos iguais aos das terras que ocupavam anteriormente, e que lhes permitam satisfazer as suas necessidades e garantir seu desenvolvimento futuro.”²⁶

Por outro lado, a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas reconhece a obrigação dos Estados de estabelecer mecanismos eficazes para a prevenção e ressarcimento de todo ato que tenha por objeto ou efeito subtrair-lhes suas terras, territórios ou recursos²⁷. Além disso, e de acordo com a Convenção 169, estabelece que o consentimento prévio, livre e informado é um pré-requisito para a tomada de decisões que possa afetar os direitos coletivos desses povos²⁸.

No âmbito do procedimento de EIA as comunidades indígenas precisam contar com informação acessível desde as primeiras etapas das consultas com tempo suficiente para entender as conclusões dos estudos e poder apresentar observações. Além disso, os mecanismos de consulta não só devem incluir medidas para mitigar e/ou compensar os efeitos adversos de um projeto, mas também devem propor uma distribuição equitativa dos benefícios resultantes. Por um lado, é importante que os representantes dos povos indígenas negociem de boa fé, tentando chegar a consensos sobre as medidas propostas e evitando posições inflexíveis quando as medidas propostas baseiem-se em interesses públicos legítimos.²⁹

Por outro lado, os representantes das empresas devem entender o valor que é atribuído à palavra empenhada, a importância de manter um diálogo transparente e franco, a continuidade dos próprios interlocutores e o respeito pela institucionalidade própria das comunidades em questão.

²⁶ Convênio 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Povos Indígenas e Tribais em Países Independentes de 1989, artigo 16.4.

²⁷ ONU. **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**. A/RES/61/295, artigo 8.2(c).

²⁸ ONU. **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**. A/RES/61/295, artigos 10 e 19.

²⁹ ANAYA, James, **Relatório do Relator Especial sobre a situação dos direitos humanos e das liberdades fundamentais dos indígenas**, apresentado à Assembleia Geral das Nações Unidas, A/64/338, 2009.

Alguns dos países da região que já assinaram a Convenção 169 adotaram medidas legislativas para acomodar seus ordenamentos jurídicos; no entanto, a quantidade de CSA que afetam os povos indígenas continua crescendo com o passar dos anos. É possível pensar que por trás dos conflitos há desafios associados à compreensão entre diferentes visões de mundo, os formas de relacionar-se com a natureza e esquemas de organização social e institucional. No entanto, algumas limitações no âmbito jurídico poderiam estar favorecendo a alta incidência de CSA que envolvem povos indígenas. Por exemplo, ainda não é consolidada a concepção dos povos indígenas como sujeitos coletivos de direito e suas expectativas sobre suas terras ancestrais não se encontram devidamente reconhecidas em um marco jurídico claro e previsível. Além disso, há espaço para melhorar a avaliação de impactos sobre o patrimônio cultural dos povos; o respeito e a proteção das comunidades em isolamento voluntário; o uso dos canais de consulta e consentimento e o desenho de esquemas de defesa pública de seus direitos.

Finalmente, deve ser mencionado que os desafios na gestão de projetos de investimento e seus impactos sobre as comunidades indígenas podem afetar até mesmo as atividades concebidas no âmbito de estratégias de desenvolvimento sustentável, tais como projetos de conservação pública e privada, áreas protegidas, pagamento por serviços ambientais, entre outros. Empreendimentos deste tipo geralmente envolvem uma mudança no uso da terra e a modificação dos direitos de propriedade e uso da terra, o que é visto com preocupação pelos povos indígenas. Assim, em vista desse cenário, considera-se que um progresso mais contundente no reconhecimento jurídico dos direitos coletivos dos povos indígenas terá impacto sobre a mitigação dos CSA nos territórios dessas comunidades.

2.4 Mineração, Energia e empreendimentos extrativos

Conforme afirmado repetidamente, a América Latina apresenta um cenário de crescente conflitividade não só em relação ao ambiente da atividade minerária, mas também em relação a empreendimentos energéticos pela construção de usinas hidrelétricas que geram vários custos de transações ambientais.

Por sua natureza de exploração histórica na América Latina, a mineração gera consideráveis externalidades negativas ambientais por parte das comunidades afetadas. Nos últimos anos, o conflito minerário tem sido associado à rejeição de organizações sociais quanto à localização de determinadas reservas, especialmente quando se trata de abrir minas a céu aberto, empregando insumos químicos tóxicos, principalmente ao longo de seus processos de exploração e produtividade.

As comunidades estão particularmente sensibilizadas sobre os riscos associados a essas circunstâncias, de modo que a rejeição das comunidades é taxativa; muitas comunidades se organizam com o objetivo de deter os projetos de mineração e de erradicar a mineração completamente. Dessa forma, os conflitos minerários são causados por sua relação com os riscos de poluição, pela escassez de recursos hídricos e pela acumulação de passivos ambientais de caráter permanente. No entanto, os elementos desta classe de CSA não se esgotam aí; também há inúmeras denúncias de abusos em matéria de direitos humanos, deslocamentos de comunidades, expectativas frustradas quanto à distribuição da renda minerária, e mudanças nas atividades produtivas tradicionais, entre outros impactos socioeconômicos.

Nesse sentido, no âmbito da conflitividade por empreendimentos, também se destacam os CSA pela implementação e/ou execução de projetos energéticos, especificamente pelos impactos que exige a construção de usinas hidrelétricas. Em geral, quanto à preocupação das comunidades locais que vivem em assentamentos próximos a projetos energéticos, destacam-se o impacto sobre a disponibilidade hídrica; os impactos sobre o uso das estradas; a contaminação química, bem como a poeira levantada pelo transporte; e os resíduos sólidos depositados em afluentes hídricos, entre outras preocupações de natureza socioambiental.

2.5 Tratados internacionais, investimento estrangeiro e conflitividade

Na preparação da amostra de casos foi possível observar que muitas organizações sociais que se opõem aos projetos de investimento em recursos naturais e infraestrutura associam os impactos socioambientais desses empreendimentos com o Investimento Direto Estrangeiro (IDE), os Tratados de Livre Comércio (TLC) e com a participação de instituições multilaterais de financiamento

(os chamados “bancos multilaterais”) como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Mundial (BM) e a Corporação Andina de Fomento (CAF), agora denominada Banco de Desenvolvimento da América Latina. Esses atores do CSA consideram os TLCs e outros instrumentos facilitadores de investimentos estrangeiros como a própria materialização do processo de liberalização comercial que está associado com sucessivas crises e processos de ajuste econômico. Eles também argumentam que os TLCs têm repercussões diretas e indiretas sobre a questão dos CSA, podendo influenciar no ditado e aplicação das normas e padrões nacionais e internacionais.

Embora não seja impossível pensar que a necessidade de atrair capital poderia favorecer uma maior flexibilização das normas ambientais e/ou sociais por parte dos Estados, a fim de evitar a imposição de obstáculos ao investimento, há elementos suficientes para mudar a percepção negativa das comunidades. Em outras palavras, a oposição organizada contra a negociação de TLCs não está ausente no contexto de conflitividade socioambiental na região. Nesse sentido, ressalta-se a importância de aprofundar a pesquisa e análise para determinar em que medida os Acordos de Livre Comércio e de Investimento Estrangeiro - muitas vezes firmados entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento - poderiam contribuir para o cenário dos conflitos socioambientais. Por exemplo, poderíamos perguntar se o Estado poderia mostrar uma maior relutância em modificar uma norma de emissão diante do temor de provocar uma retirada de investimento ou, inversamente, elevar os padrões ambientais para facilitar o investimento, entre outros aspectos.

As organizações de base associam as organizações multilaterais com o processo de liberalização econômica dos anos 1990 e com as políticas de ajuste realizadas após sucessivas crises econômicas. Há até mesmo vozes que questionam a lógica de contar com organismos multilaterais que financiam atividades de extração de combustíveis fósseis, instalações minerárias, exploração florestal e grandes represas hidrelétricas, quando, por sua vez, argumentam desempenhar um papel ativo na adoção de estratégias de mitigação e adaptação à mudança climática e outras questões ambientais³⁰. No entanto, os padrões para os projetos nos quais os organismos multilaterais de financiamento

³⁰ Permanent Forum on Indigenous Issues, *op.cit.*, p. 118.

intervêm costumam ser mais rigorosos do que as normas dos Estados, uma vez que esses organismos requerem a participação da sociedade civil em seus projetos e seus procedimentos tendem a ser cada vez mais transparentes e informados. No entanto, as organizações sociais e as comunidades afetadas não parecem perceber esses padrões de forma efetiva na sua execução, tendo em conta os resultados de CSA.

2.6 Por uma mudança estrutural progressiva

O aumento dos CSA em projetos minerários, energéticos e petrolíferos, está ganhando maior atenção por parte dos países latino-americanos, que têm procurado a formação de mecanismos de prevenção, condução e gestão ambiental baseados no diálogo, na resolução de conflitos e em uma maior eficiência na governança dos recursos naturais com base em uma mudança estrutural progressiva sobre o desenvolvimento com sustentabilidade. Os elementos para a análise de casos de conflitividade socioambiental, especificamente os desafios em matéria de desenho, implementação e cumprimento normativo nacional e internacional, bem como as garantias dos direitos de acesso à informação, participação e justiça ambiental, devem ser abordados adequadamente no momento de preponderar o escopo de uma cultura de paz.

Em questões ambientais, estamos diante de uma mudança de época, com o desenvolvimento de um novo consenso sobre a qualidade do crescimento econômico, o que se reflete nos ODS. As trocas intertemporais são menos aceitáveis como expressão da dinâmica do crescimento e da poluição; há mais espaço para a busca de complementaridades entre crescimento, igualdade e eficiência energética, e o crescimento verde é enfatizado, sem deixar para um futuro hipotético – no qual a riqueza seria maior e a tecnologia mais eficiente – a compensação pelos danos ambientais.³¹

Quanto à relação entre os CSA energéticos e a mudança estrutural progressiva, a agenda pública deve estar focada na harmonização da eficiência energética, em novas fontes de energias renováveis com menores impactos socioeconômicos e na efetividade dos direitos socioambientais das gerações

³¹ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

presentes e futuras. É sobre esses três pontos centrais que essa mudança estrutural poderia iniciar um novo estilo de desenvolvimento com sustentabilidade.

Assim,

a mudança estrutural progressiva implica que a economia avance por um caminho de crescimento baixo em carbono, no qual produção e emissões se desvinculem gradualmente. Isso requer o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e inovações com foco na sustentabilidade. A construção de capacidades para a mitigação e adaptação à mudança climática não é espontânea; exige um pacote integrado de investimentos, o grande impulso ambiental (...). Por exemplo, uma mudança simultânea em direção a fontes de energia mais limpas, a expansão de sistemas eficientes de transporte urbano, o controle da poluição ao longo das cadeias produtivas, a articulação entre as novas fontes de energia e a produção, a articulação da demanda de trabalho com a oferta de capacidades, habilidades, capacitação e educação, implicam políticas dirigidas a coordenar esforços em áreas muito diversas. Devem ser combinados os esforços do lado da oferta para redefinir os caminhos de inovação e a matriz energética com processos educacionais que promovam o uso dos bens públicos e modifiquem o estilo de desenvolvimento.³²

Em relação à mudança estrutural progressiva, a exploração dos recursos naturais coloca desafios em duas esferas diferentes. Uma é a matriz produtiva em torno de tal exploração e os esforços para introduzir capacidades de maior densidade, inovação tecnológica, encadeamentos produtivos e sinergias com outros sectores. Também deveria ser possível que o investimento em infraestrutura para a exploração e o transporte dos recursos naturais gerasse os benefícios mais amplos possíveis para outros setores produtivos e para a sociedade como um todo. A outra área corresponde à apropriação estatal e uso adequado das receitas fiscais derivadas de renda dos recursos naturais para promover as capacidades humanas (através do investimento em educação e capacitação) e em outros setores produtivos com um alto valor agregado (através de políticas industriais). Estas duas esferas da mudança estrutural progressiva podem ter, em conjunto, um impacto positivo sobre a igualdade, na medida em que se expandem as conquistas educacionais e o desenvolvimento de capacidades produtivas, favorecendo a inclusão social através do emprego de maior produtividade, promovendo um acesso mais amplo a serviços e conexões diversas mediante o desenvolvimento de uma melhor infraestrutura e avultando os cofres fiscais para conseguir uma melhor e mais ampla cobertura dos sistemas de proteção social. Das características que assumam a governança dos recursos naturais dependerá, em grande medida e de diferentes formas, o destino da agenda de diversificação produtiva.³³

³² CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

³³ BÁRCENA, Alicia. PRADO, Antonio. *El imperativo de la igualdad. Por un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores Argentina, 2016.

Portanto, em vista dos estudos de CSA energéticos na América Latina e das recomendações para realizar uma mudança estrutural progressiva para o desenvolvimento, vamos concentrar-nos sobre a possibilidade de dita mudança estrutural sobre a atual política energética ambiental de combustíveis fósseis e/ou tradicionais pelo uso, dinamismo e promoção das fontes alternativas de energias renováveis, limpas e/ou verdes, ou seja, não tradicionais, como uma medida para atenuar os estragos da relação entre ambiente, energia e conflitividade, em conformidade com os acordos adotados internacionalmente sobre sustentabilidade do desenvolvimento, como a Agenda 2030 e a proposta da CEPAL para a América Latina e o Caribe, Horizontes 2030.

3. A Agenda 2030/ONU e Horizontes 2030/CEPAL para o Grande Impulso Ambiental para as Energias Renováveis na Região

Atualmente, em vista dos diversos CSA energéticos, os países da América Latina estão colocando em suas agendas públicas mais atenção às políticas de proteção ambiental, assim como para a diversificação da matriz energética com a promoção dos projetos de geração de eletricidade com base em fontes alternativas e/ou renováveis que possam atender a demanda de energia plena para consumo urbano, rural, industrial, transporte, serviços, entre outros. Diante de tais fatos, surge a necessidade por parte dos Estados de estruturar um novo estilo de desenvolvimento sustentável acordado entre todos os atores sociais que busquem um maior impulso ambiental de proteção, garantindo aos indivíduos uma maior igualdade e liberdade para seu desenvolvimento, assim como a diversificação da matriz energética por fontes renováveis.

A aplicação e o cumprimento da lei em geral e, em particular a ambiental, tornou-se uma questão central na região da América Latina e Caribe, já que, como objetivos de política pública, na maioria das vezes, estão expressos e refletidos em normas. Em nossa região, os ciclos históricos de desenvolvimento da normativa ambiental, que começaram em meados do século XX, mas com maior especificidade durante a década dos anos setenta, refletindo o efeito Estocolmo de 1972, têm tido um impacto significativo sobre a construção do marco normativo ambiental.³⁴

³⁴ ACUÑA, Guillermo. **La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental en la región de América Latina y el Caribe**. Relatório Ambiental Anual 2009. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2009.

Ao mesmo tempo, emerge no sistema internacional um novo consenso em torno de um estilo de desenvolvimento que enfatiza a luta contra a desigualdade e a destruição do meio ambiente. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), aprovados em setembro de 2015, pelas Nações Unidas, expressam esse consenso, que constitui um avanço político e conceitual em comparação com a agenda anterior definida nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Trata-se de um avanço no âmbito político, porque surgem a partir de um debate amplo, em um contexto de multilateralismo democrático, no qual participaram ativamente os governos e diversos atores sociais, e porque neles é retomado o princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas entre países, tanto na esfera ambiental como na econômica e social. Representam também um progresso em termos conceituais, porque cobrem uma gama mais ampla de temas em comparação com os conteúdos mais modestos propostos nos ODM. A igualdade e o cuidado ambiental são seus eixos principais, e incorporam temas como o direito ao emprego produtivo, a transparência e uma nova equação entre Estado, mercado e sociedade, que estavam ausentes nos ODM.³⁵

Dessa forma, perante a relação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os ODS, os mecanismos de prevenção, gestão e mitigação dos CSA, a eficiência da governança dos recursos naturais, a diversificação da matriz energética com base em novas fontes de energias renováveis não convencionais, de acordo com a equação entre Estado, mercado e sociedade, todos os atores têm a responsabilidade comum de definir um novo estilo de desenvolvimento com igualdade e liberdade, que garanta os direitos socioambientais, tanto das presentes como das futuras gerações.

Especificamente, sobre a promoção da geração de energia renovável, limpa e/ou verde, é necessário que os Estados e atores sociais busquem alternativas para compensar os impactos socioambientais dos projetos energéticos hidroelétricos e reduzir o consumo de combustíveis fósseis tradicionais, que apenas reforçam o antigo modelo de desenvolvimento sem nenhuma mudança estrutural progressiva. Diante desse panorama, os recursos naturais como o sol, o vento, a água, as ondas e também os resíduos sólidos urbanos e alguns resíduos de origem agroindustrial, entre outros, são também fontes de oportunidades que poderiam compensar os impactos das emissões de poluição ambiental, tudo isso através do uso sustentável dos recursos energéticos renováveis.

Nessa linha, entre as alternativas tecnológicas para a geração de eletricidade através das energias renováveis não convencionais, temos a energia

³⁵ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

eólica (plataformas de parques de moinhos de vento), solar (painéis térmicos fotovoltaicos), biomassa, energia das marés, geotérmicas, entre outros. Dessa forma, considera-se que a promoção das energias renováveis, limpas, verdes e/ou alternativas, embora cada fonte de energia responda de forma diferente de acordo com a geração, estado e produção na qual terá lugar a matriz energética, tais medidas garantirão uma mitigação de impactos socioambientais. Assim, a matriz energética baseada em energia solar, eólica, biomassa, das marés, biodiesel, compõem o ideal de fontes energéticas limpas que irão contribuir para uma maior proteção do meio ambiente, bem como promover um maior bem-estar social com sustentabilidade, refletidos em uma maior segurança, geração de empregos, produção de bens de consumo, entre outros. Assim, garantir o acesso à energia renovável sustentável para a sociedade será uma das principais tarefas a serem executadas pelos Estados, com base numa agenda pública de longo prazo.

Nesse contexto de diversificação da matriz energética, a Resolução 70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas, intitulada “Transformar nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, reforça a ideia de objetivos a serem alcançados para que os Estados se adaptem a uma mudança estrutural progressiva com modelos de desenvolvimento sustentável.

Dinamizando a Agenda 2030 sobre questões socioambientais de energias renováveis, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 da Agenda 2030 das Nações Unidas coloca como meta:

7.1 Até 2030, garantir o acesso universal a serviços de energia acessíveis, confiáveis e modernos
7.2 Até 2030, aumentar significativamente a proporção de energia renovável no conjunto de fontes energéticas
7.3 Até 2030, duplicar a taxa mundial de melhoria da eficiência energética
7.a Até 2030, aumentar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologia relativas à energia limpa, incluídas as fontes renováveis, a eficiência energética e as tecnologias avançadas e menos poluentes de combustíveis fósseis e promover o investimento em infraestrutura energética e tecnologias limpas
7.b Até 2030, expandir a infraestrutura e melhorar a tecnologia para fornecer serviços energéticos modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, pequenos Estados insulares em desenvolvimento e países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.³⁶

³⁶ CEPAL. *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Cada objetivo corresponde à Resolução 70/1 da Assembleia Geral intitulada “Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Santiago do Chile, ONU, 2016.

No entanto, nesse contexto da difusão da energia renovável sustentável e governança dos recursos naturais energéticos, o ODS 7 da Agenda 2030, que está ligado ao ODS 12 da Agenda em questão, reforça a posição de que “o consumo e a produção sustentáveis consistem em promover o uso eficiente dos recursos e a eficiência energética, infraestruturas sustentáveis e facilitar o acesso aos serviços básicos, empregos ecológicos e decentes, e uma melhor qualidade de vida para todos. Sua aplicação ajuda a alcançar os planos gerais de desenvolvimento, reduzir os futuros custos econômicos, ambientais e sociais, aumentar a competitividade econômica e reduzir a pobreza ³⁷”.

Em correlação com os ODS 7 e 12 e os mecanismos de prevenção, gestão e resolução de CSA, também é importante destacar o ODS 16, que se concentra “na promoção de sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, a provisão de acesso à justiça para todos e a construção de instituições responsáveis e eficazes em todos os níveis”, recomendando a partir dessa perspectiva a todos os Estados “(16.7) assegurar a adoção em todos os níveis de decisões inclusivas, participativas e representativas que respondam às necessidades”, tal como foram descritas detalhadamente nos elementos para consideração da análise de casos de conflitividade socioambiental do capítulo 3 do presente trabalho.

Para a implementação da Agenda 2030, é necessário construir novas alianças, mais solidárias e equitativas, no plano internacional e dentro de cada país. Este processo é mais complexo e exigente em termos institucionais e de desenho de políticas do que o dos ODM, devido às características de interdependência dos novos Objetivos de universalidade e indivisibilidade da nova agenda.³⁸

Assim,

a implementação e realização da Agenda 2030 requer atuação em três áreas: governança internacional para a produção de bens públicos globais, cooperação e contribuição regional para o debate mundial e políticas públicas nacionais, em especial as macroeconômicas, sociais, industriais e ambientais.³⁹

³⁷ CEPAL. **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe.** Cada objetivo corresponde à Resolução 70/1 da Assembleia Geral intitulada “Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Santiago do Chile, ONU, 2016.

³⁸ CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible.** Santiago do Chile, ONU, 2016.

³⁹ CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible.** Santiago do Chile, ONU, 2016.

No entanto,

isso envolve a coordenação entre as várias áreas de intervenção pública, bem como a participação de todos os atores, incluindo empresas e sociedade civil. Supõe, ao mesmo tempo, lidar com a economia política dos interesses que historicamente têm dificultado este tipo de mudanças na região. Para alcançar os objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável deve-se superar uma realidade socioeconômica e política marcada por tensões e contradições.⁴⁰

Junto com os ODS da Agenda 2030, também é regionalmente importante destacar o documento institucional da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) - *Horizontes 2030: a igualdade no centro do desenvolvimento sustentável* -, um documento que vínhamos citando e referenciando, que reforça a posição da transcendência da conciliação harmoniosa do desenvolvimento econômico e da sustentabilidade com base em uma mudança estrutural progressiva incentivada por um grande impulso ambiental que promova o desenvolvimento com igualdade.

No entanto,

para atingir os objetivos de uma agenda cujo horizonte é 2030, centrada na igualdade, é necessário uma mudança no estilo de desenvolvimento e implementação de políticas econômicas, industriais, sociais e ambientais, que devem ser alinhadas com a mudança estrutural progressiva. Neste novo paradigma, as instituições e as políticas públicas se articulam em torno de um grande impulso ambiental transformador da estrutura produtiva, que complemente a incorporação de progresso técnico, a sustentabilidade e a igualdade.⁴¹

Esta é a base para um aumento dos empregos de qualidade e da produtividade, o que iria expandir e fazer sustentáveis mais e melhores políticas sociais.

Em correlação com o documento *Horizontes 2030*, a CEPAL orienta que

construir capacidades e desenvolver instituições e políticas em torno de um grande impulso ambiental oferece um horizonte de aprendizagem com um grande potencial de transformação econômica⁴². Essas oportunidades se estendem ao plano social, exigindo a plena incorporação da sociedade na construção de capacidades, o que

⁴⁰ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

⁴¹ [Http://www.cinu.mx/noticias/la/se-busca-concientizar-a-la-pob/](http://www.cinu.mx/noticias/la/se-busca-concientizar-a-la-pob/).

⁴² “O grande impulso ambiental é, assim, um esforço concentrado de investimentos coordenados para redefinir os padrões de produção e consumo, baseado no aprendizado e na inovação”.

supõe a extensão universal dos direitos de acesso a bens e serviços públicos, como educação e saúde, e da proteção social em contextos nos quais o progresso técnico redefine constantemente as oportunidades laborais.⁴³

Além disso,

uma chave da mudança estrutural progressiva é acelerar a acumulação de capital, pois o investimento de hoje explica a estrutura produtiva de amanhã e é o principal instrumento da transformação produtiva, expansão das capacidades tecnológicas e redefinição do estilo de desenvolvimento.⁴⁴

O setor energético desempenhará um papel fundamental na redefinição do estilo de desenvolvimento. A mudança técnica tem diminuído os custos das energias renováveis em níveis que as tornam competitivas com as energias fósseis, mesmo na ausência de medidas de promoção. A região tem vantagens na geração de energias renováveis, em particular hidráulica, solar e eólica em terra. Embora os preços de algumas delas já sejam inferiores aos das energias convencionais, persiste o desafio de reduzir sua intermitência para torná-las confiáveis como energias de base. Um apoio mais determinado à incorporação das energias renováveis mediante redução dos subsídios às energias fósseis, impostos à emissão de carbono e adaptações regulatórias para a compra, geração e transmissão facilitaria uma transição mais rápida para fontes mais limpas.⁴⁵

Novas oportunidades para a diversificação produtiva surgem a partir da aplicação das tecnologias da informação para a produção e aumento da densidade do tecido industrial, redefinindo as tecnologias em uso e a matriz energética. Alguns exemplos são a gestão de cidades inteligentes, a expansão do transporte de massa, o processamento da biodiversidade, o desenvolvimento dos biomateriais e da bioeconomia, os produtos com rótulos ambientais e as fontes renováveis de energia, bem como a produção de energias renováveis, com o conseqüente desenvolvimento de suas cadeias de valor. Cada uma dessas atividades é uma opção de diversificação produtiva para uma agenda de mudança estrutural progressiva.⁴⁶

⁴³ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

⁴⁴ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

⁴⁵ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

⁴⁶ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago do Chile, ONU, 2016.

Em suma, tem sido

enfatuada a importância de desenvolver uma adequada governança dos recursos naturais e do papel nevrálgico que esta desempenha na construção de uma agenda para a igualdade e o desenvolvimento. Isso se destaca na região em vista da proporção de países que se especializam nesses recursos. Uma governança apropriada pode se tornar uma ferramenta de política para a própria mudança estrutural.⁴⁷

Para materializar essas propostas, e sem ignorar a força das maiorias ou dos consensos, é necessário estabelecer pactos sociais, de um horizonte estratégico de médio e longo prazo, que envolvem uma ampla gama de atores e exigem políticas de Estado muito legitimadas. O conteúdo específico dos pactos sociais deverá ajustar-se às características de cada país, tais como o desenvolvimento institucional, a matriz produtiva, a fiscalização, o modelo e a cultura políticas, as condições sociais e as capacidades disponíveis, entre outras. A visão compartilhada de longo prazo e os compromissos mútuos assumidos por meio de um pacto podem contribuir para que os atores políticos e sociais tenham expectativas convergentes e uma maior apropriação das propostas, o que ajuda a consagrar políticas e instituições mais sólidas e legítimas. Os pactos podem articular uma relação intertemporal de longo prazo com um processo participativo amplo, o que pode ser essencial em dilemas com alto nível de incerteza.⁴⁸

Portanto, para o grande impulso ambiental por parte dos países latino-americanos, mitigando os CSA e, conseqüentemente, fortalecendo sua institucionalidade ambiental, persiste a necessidade de uma atuação balanceada, cooperativa e integrada do Estado, da sociedade e do mercado na implementação progressiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, bem como de seguir as diretrizes do fortalecimento da institucionalidade do documento Horizontes 2030, forjados todos eles sobre as nuances do desenvolvimento com igualdade e liberdade, que garantam os direitos socioambientais das gerações presentes e futuras.

⁴⁷ BÁRCENA, Alicia. PRADO, Antonio. **El imperativo de la igualdad. Por un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores Argentina, 2016.

⁴⁸ BÁRCENA, Alicia. PRADO, Antonio. **El imperativo de la igualdad. Por un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores Argentina, 2016.

Conclusões

Afirma-se que a desigualdade é a principal assimetria para alcançar um novo estilo de desenvolvimento sustentável, pelo que é necessário diversificar as políticas públicas ambientais implícitas para uma mudança estrutural progressiva ambiental por parte de uma nova equação entre Estado, mercado e sociedade, caso contrário, gerar-se-ão tensões de conflitividade entre os diversos atores sociais.

A conflitividade socioambiental é uma expressão da desigualdade, ao mesmo tempo em que constitui uma ameaça e um obstáculo ao desenvolvimento. É necessário encontrar um equilíbrio que permita tanto o desenvolvimento da economia, quanto a inclusão de povos e sociedades empobrecidas e outrora marginalizadas no sistema econômico, minimizando ao máximo os impactos negativos sobre o ambiente e as sociedades. Isso constitui, sem dúvida, um dos mais importantes desafios que a região enfrenta hoje, e resume-se na busca da sustentabilidade em um marco de igualdade de oportunidades.

Um cenário de conflitividade como o apresentado hoje pela América Latina exige uma resposta preventiva e de gestão por parte dos Estados da região. Os aspectos normativos e institucionais têm muito a oferecer para a abordagem desta problemática, cuja solução está ligada à expansão dos espaços de participação e do acesso à informação. No processo de elaboração da amostra de casos, identificamos alguns elementos cuja presença parece estar estreitamente ligada à configuração de situações de conflitos relacionados com os recursos naturais. A medida quantitativa e qualitativa da presença desses elementos poderia influenciar o nível de magnitude e intensidade dos conflitos. Conseqüentemente, recomenda-se abordar um trabalho de aprofundamento e desenvolvimento da análise dos fatores mencionados neste documento, pois sua identificação apriorística permitiria antecipar, gerenciar e prevenir os CSA.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de mecanismos de prevenção e de instrumentos de gestão ambiental contribuiria de maneira fundamental para prevenir os níveis de conflitividade socioambiental energética na região. Além disso, uma institucionalidade mais forte, transparente e com critérios de eficiência constitui um requisito indesculpável se a intenção é reduzir a conflitividade. Indicadores de governança fraca se traduzem em níveis mais elevados de degradação ambiental, pobreza e conflitividade e,

consequentemente, em maior desigualdade. Assim, existem estratégias de planejamento que podem reduzir a exposição a conflitos no médio e curto prazo.

Especificamente, os conflitos socioambientais energéticos surgem pela contínua aposta dos Estados na obtenção e geração de energia a partir de combustíveis fósseis, e até mesmo no financiamento de empreendimentos hidrelétricos que também geram um grande impacto sobre a degradação do meio ambiente nos países da região. Assim, surge a necessidade dos Estados buscarem na inovação e na tecnologia novas alternativas de fontes de energia renováveis, baseadas em matrizes limpas, verdes e sustentáveis, pelo que o fomento dessas energias assume um papel transcendental em tempos de modernidade, desenvolvimento, igualdade e liberdade com sustentabilidade.

Em suma, os CSA energéticos apresentam desafios políticos, sociais, econômicos e ambientais em diferentes escalas. Esses desafios demonstram a importância de avançar em direção a um crescimento harmonioso, num contexto de igualdade de oportunidades, que se encontra na própria essência do desenvolvimento sustentável. Assim, verifica-se que a prioridade dos Estados, através de seus Ministérios do Meio Ambiente, e de Energia e inclusive das Defensorias Públicas, deverá estruturar mecanismos de prevenção, gestão e resolução de conflitos socioambientais entre todos os governantes e atores sociais que se vejam prejudicados pelo dinamismo público-privado da insustentabilidade ambiental energética, pelo que se sugere que todos os Estados devam considerar a criação de um Gabinete de Prevenção, Diálogo Resolução de CSA.

Definitivamente, a partir da perspectiva dos dispositivos internacionais de proteção do meio ambiente, entre outros instrumentos, considera-se que os Estados devem articular ainda mais as dimensões a curto, médio e longo prazo do movimento, aplicação e execução dos ODS da Agenda 2030, em conjunto com políticas fiscais ambientais sólidas que criem modelos de incentivos para a harmonização entre Estado, sociedade e mercado. Nesta linha de promoção dos ODS, destaca-se que a participação da sociedade civil organizada é fundamental para alcançar uma melhor governança dos recursos naturais e, ainda mais, dos recursos energéticos que geram não somente um maior dinamismo para o desenvolvimento econômico dos países, mas que também fortalece a aplicabilidade dos direitos fundamentais da pessoa humana, em

prol do bem-estar social e do desenvolvimento humano baseado no uso de fontes de energia renováveis.

Um espaço adicional para o diálogo e construção de consensos também é aberto a partir da recente criação⁴⁹ do *Fórum dos Países da América Latina e do Caribe sobre o Desenvolvimento Sustentável*, espaço esse que possibilitará o monitoramento e o cumprimento da aplicação integrada de todos os ODS da Agenda 2030. Nele, especialmente no âmbito das inter-relações de ODS sobre ambiente, energia e instituições de aplicação e cumprimento da lei, poderiam ser revistos, em conjunto, os resultados da implementação do ODS 7, em sua relação dinâmica com os ODS 12 e 16, vinculando o desempenho da programação e execução da geração de fontes de energias renováveis não convencionais, refletido nos índices de pobreza, acesso à energia e reduções de emissões de CO₂. Finalmente, conhecer o atual status do desempenho ambiental energético de fontes renováveis é de extrema transcendência para implementar uma nova agenda pública com base em um novo estilo de desenvolvimento com sustentabilidade, promovido pelos ODS da Agenda 2030 das Nações Unidas e pelo documento Horizontes 2030 da CEPAL.

Bibliografia

ACUÑA, Guillermo e SCHATZ, Pablo. *“Conflictos socioambientales en América Latina y el Caribe: Identificación y elementos para su análisis”* – Documento de Trabalho, CEPAL / ONU, abril 2014, inédito.

ACUÑA, Guillermo. **La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental en la región de América Latina y el Caribe.** Relatório Ambiental Anual 2009. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2009.

_____. **Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas 1980-1990.** Divisão de Meio Ambiente e Assentamentos Humanos da CEPAL. Santiago do Chile, ONU, 1999.

ANAYA, James, **Relatório do Relator Especial sobre a situação dos direitos humanos e das liberdades fundamentais dos indígenas**, apresentado à Assembleia Geral das Nações Unidas, A/64/338, 2009.

ALDOMONTE, Hugo. SÁNCHEZ, Ricardo. *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe.* Livros da CEPAL Nro. 139. Santiago do Chile.

⁴⁹ Resolução 700/XXVI da Sessão da CEPAL, maio, 2016, Cidade do México.

BÁRCENA, Alicia. PRADO, Antonio. **El imperativo de la igualdad. Por un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.** Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editoras Argentina, 2016.

CEPAL. **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe.** Cada objetivo corresponde à Resolução 70/1 da Assembleia Geral intitulada “Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Santiago do Chile, ONU, 2016.

_____. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible.** Santiago do Chile, ONU, 2016.

_____. **Evaluaciones del desempeño ambiental de Chile 2016.** Santiago do Chile, OCDE/CEPAL, 2016.

_____. **Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú 2016.** Aspectos destacados y recomendaciones. Santiago do Chile, OCDE/CEPAL, 2016.

_____. **Evaluaciones del desempeño ambiental de México 2016.** Santiago do Chile, OCDE/CEPAL, 2016.

_____. **Estudio Económico de América Latina y el Caribe. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo.** Santiago do Chile: ONU, 2016.

_____. **Segundo Informe Económico Anual 2016.** Economías de América Latina y el Caribe. Santiago do Chile: UN, 2016.

_____. **Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe. La crisis del comercio regional: diagnóstico y perspectivas.** Santiago do Chile: ONU, 2015.

_____. **Evaluaciones del desempeño ambiental de Colombia 2016.** Santiago do Chile, OCDE/CEPAL, 2014.

_____. **Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe.** Santiago do Chile: ONU, 2009.

_____. **Financiamiento para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe: De Monterrey a Johannesburgo.** (8LC/R.2098). Santiago do Chile, ONU, 2002.

HERES, David R. Del Valle. **El cambio climático y la energía en América Latina.** Estudios del cambio climático en América Latina. Santiago do Chile: ONU, 2016.

IEA. **Energy Technology Perspectives 2016.** For, International Energy Agency. Paris. Disponível em: <<http://www.iea.org>> . Acesso: 5 de agosto de 2016.

NÁPOLI, Andrés. et al, **Acceso a la Información Pública. Una experiencia federal.** Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Buenos Aires: FARN, 2007.

ONU. **Permanent Forum on Indigenous Issues. State of the World’s Indigenous Peoples.** Department of Economic and Social Affairs, Division for Social Policy and Development, Secretariat of the Permanent Forum on Indigenous Issues. Nova York: ONU, 2009.

_____. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Princípio 11. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

_____. **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas.** A/RES/61/295, artigos 10 e 19. Nova York: ONU, 2007.

PERÚ. **Estado e conflicto social. Diálogo dos años después.** Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad. Lima: PCM, 2014.

PNUD. **Informe regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso.** Nova York: ONU, 2016.

SAADE, Miryam Hazin. **Desarrollo minero y conflictos socioambientales: Los casos de Colombia, México y el Perú.** Serie Macroeconomía y Desarrollo N° 137 CEPAL. Santiago do Chile, ONU, 2013.

STAVENHAGEN, Rodolfo. **Relatório do Relator Especial sobre a situação dos direitos humanos e liberdades fundamentais dos indígenas.** Missão a Equador, apresentado à Assembleia Geral das Nações Unidas, A/HRC/4/32/Add.2, dezembro de 2006.

UNFPA. **Annual Report 2015. For people, planet & prosperity.** Nova York: ONU, 2015.

IMPACTO DA MATRIZ ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE

Jorge Asturias¹

Alexandra Arias²

Resumo: O crescimento econômico elevado e rápido de países da região foi possível, em parte, graças ao uso da energia. No entanto, o modelo energético com o qual se tem alcançado o desenvolvimento é difícil de sustentar, porque as fontes energéticas fósseis não são ilimitadas, pelo grande impacto causado pelas emissões na produção de energia e pelo rápido crescimento da demanda. Os últimos acordos alcançados na COP 21 e na Assembleia Geral da ONU representam uma oportunidade para os países da América Latina e do Caribe, uma vez que incluem temas prioritários para a região, em áreas sociais, econômicas, ambientais e energéticas. Embora a matriz energética da região possua uma alta participação de fontes renováveis e seja das mais limpas do mundo, para atender a demanda por eletricidade necessária até 2030, a região deverá duplicar sua capacidade instalada, com um investimento elevado. A região deve apoiar-se em um desenvolvimento energético sustentável, que permita o acesso à energia e a inclusão social para as pessoas mais desfavorecidas da sociedade; este desenvolvimento deve ser feito aproveitando-se o grande potencial de energias renováveis disponíveis na região. A OLADE fornece a seus países membros suporte para o cumprimento das metas para 2030, apoiando atividades de coordenação e assessoria, com o objetivo fundamental de alcançar a integração, proteção, conservação, utilização racional, comercialização e proteção dos recursos energéticos região.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável - Fontes renováveis de energia - Objetivos do desenvolvimento sustentável - Modelo energético sustentável.

Introdução

A energia em todas as suas formas é fundamental para qualquer atividade do ser humano. O mundo atual não pode funcionar sem energia, as pessoas a necessitam para muitas de suas atividades diárias, entre elas, transporte, comunicação, saúde, alimentação, recreação, assim como para os processos industriais e de comércio; por essa razão, está estritamente relacionada com o crescimento econômico dos países.

¹ Diretor de Estudos e Projetos da Organização Latino-americana de Energia – OLADE.

² Coordenadora de Eletricidade da Organização Latino-americana de Energia – OLADE.

Portanto, quanto maior o crescimento econômico dos países, maior será a demanda de energia.

Na atualidade, o uso e aproveitamento dos recursos energéticos do planeta se converteram em uma das principais prioridades e desafios dos países. Temas como os preços do petróleo, a dependência de combustíveis fósseis, a segurança energética, os impactos ambientais, além dos acordos e compromissos internacionais acerca de temas ambientais estão atraindo cada vez mais atenção e preocupação por parte dos governos e da sociedade.

De acordo com o Boletim Anual de Estatísticas da Organização de países Produtores de Petróleo - OPEP - 2016 “as reservas mundiais totais de petróleo bruto estimaram-se em 1.493 milhões de barris em 2015, com um ligeiro aumento de 0,1 por cento sobre o ano anterior. Os maiores acréscimos vieram de Angola, Venezuela e Irã, enquanto na Noruega, Reino Unido e Colômbia foram observados decréscimos. A OPEP aumentou suas reservas provadas de petróleo de 0,1 por cento, para 1.211 bilhões de barris em 2015, mantendo a sua quota de 81,2 por cento do total das reservas mundiais de petróleo bruto³”. O mesmo relatório indica, ainda, que no ano de 2015 “as reservas comprovadas de gás natural diminuíram 0,3 por cento, o que significa cerca de 202,0 trilhões de metros cúbicos. Essa redução foi produzida, em parte, devido à elevada produção de gás natural e à redução dos gastos com exploração e desenvolvimento e, principalmente, como resultado dos baixos preços do gás. A produção total de gás natural vendido no mundo aumentou 1,9 por cento em 2015, para atingir 3,6 bilhões de metros cúbicos; aumento que ocorreu principalmente na América do Norte e no Oriente Médio.⁴” Na atualidade, os hidrocarbonetos contribuem com mais da metade da energia primária consumida em todo o mundo; 31% do consumo energético primário global provem do petróleo, sendo assim a fonte energética mais utilizada.

Por outro lado, em matéria de emissões geradas a partir da produção de energia, de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, “as emissões de CO₂ em todo o mundo procedentes da combustão de combustíveis fósseis e processos industriais contribuíram com cerca de 78% das emissões totais de gases de efeito estufa (GEE) durante o período de 1970-2010.

³ Tradução nossa.

⁴ Tradução nossa.

Apesar disso, a matriz energética ALC tem uma participação elevada de fontes renováveis de energia para a geração de eletricidade (25% de participação das energias renováveis) em comparação com 9% no resto do mundo”⁵.

É importante destacar que o petróleo continua sendo na atualidade a principal fonte de energia mundial, cobrindo cerca de um terço do total requerido; o setor dos transportes é o principal consumidor desse recurso energético, pelo que a demanda tem aumentado substancialmente. Por sua vez, a produção mundial de energia elétrica ainda é baseada em fontes de combustíveis fósseis.

Além disso, vêm aumentando a participação do uso de gás natural e carvão devido à descoberta de reservas com abundantes quantidades de recursos. O gás natural tornou-se uma das principais fontes de energia nos países desenvolvidos; sua utilização é orientada para aquecimento e geração de eletricidade. O carvão, por sua vez, representa 27% da energia primária total e seu consumo aumentou consideravelmente devido ao seu uso em países emergentes, como os países asiáticos, liderados pela China.

O aumento do consumo energético nos países em desenvolvimento é, no momento, e continuará a ser, muito mais elevado do que o aumento no consumo energético em países desenvolvidos. De acordo com dados do Banco Mundial, as regiões com o maior consumo de petróleo são a Ásia e América do Norte, lideradas pela China. Os maiores consumidores de gás são os Estados Unidos e a Rússia, seguidos por Irã, China, Japão, Canadá, Arábia Saudita e Reino Unido.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), em sua perspectiva energética para 2040, o consumo de petróleo cairá apenas 5% em comparação com 2013. Enquanto isso, o gás natural irá atingir uma participação de 24% em uma demanda de energia total estimada em cerca de 18 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo, o que significa um aumento de 3% sobre os dados de 2013. Embora a participação das energias renováveis (hídrica, biomassa e outras energias renováveis) tenham aumentado 15% nos anos mencionados, os indicadores mostram que para os próximos anos não se esperam grandes mudanças na matriz energética global; portanto, o petróleo e os combustíveis fósseis continuarão a ser a principal fonte energética no curto, médio e longo prazo.

⁵ OLADE-SIEE dados 2014.

De acordo com os cenários da AIE que promovem as energias renováveis, o investimento global no setor da energia para conseguir atender a demanda em 2040 seria de cerca de US\$68 trilhões, dos quais 37% seriam em investimentos para o abastecimento de petróleo e gás, 29% para a produção da eletricidade e 32% para a melhoria da eficiência no uso final da energia. Do montante para a produção de energia, mais de 60% serão destinados para investimentos em energias renováveis, liderados por China, União Europeia, Estados Unidos e Índia.

Os países avançam para uma transição do setor energético baseada em energias renováveis, eficiência energética e desenvolvimento sustentável. Têm sido gerados dispositivos globais que promovem a energia sustentável, como é o caso da Resolução 65/151 da Assembleia Geral das Nações Unidas, que indica “a necessidade de melhorar o acesso a recursos e serviços energéticos para o Desenvolvimento Sustentável que sejam confiáveis, de custo razoável, economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e ecologicamente racionais”⁶.

Do mesmo modo, na COP 21, realizada em Paris em dezembro de 2015, foram logrados acordos para baixar a temperatura, o que exige limitar drasticamente as Emissões de Gases de Efeito Estufa através de medidas de eficiência energética, investimento em fontes de energia renovável e reflorestamento, entre outros.

Outro avanço importante de destacar foi a aprovação da Agenda 2030 “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas - ONU, um plano de ação a favor das pessoas, do planeta e da prosperidade, que inclui a questão energética dentro dos 17 objetivos como um dos motores que impulsionam os outros objetivos acordados.

Além disso, os países estão adotando políticas de Estado para apoiar esta transição. Claros exemplos dessas políticas são o Plano de Energia Limpa, desenvolvido pelos Estados Unidos, e o regime de comércio de carbono anunciado pela China e que entrará em vigor em 2017.

Também, muitos países estão promovendo legislação e regulamentação para a promoção de energias renováveis e da eficiência energética. Todas essas ações fizeram com que em 2014 as fontes de energia renováveis fossem firmadas como a segunda maior fonte de eletricidade a nível mundial.

⁶ http://www.un.org/spanish/documents/instruments/docs_sp.asp.

1. O Contexto Econômico-Energético da América Latina e do Caribe – ALC

O Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID indica que a região da América Latina e Caribe tem apenas 8,5% da população mundial, no entanto, isto significa que, até 2014, a região tinha cerca de 600 milhões de pessoas, sendo que 68% dessa população (402 milhões de pessoas) estavam localizadas na América do Sul, 27% (162 milhões) na América Central e no México e 5% do total (26 milhões) no Caribe. Apesar de que em 2014 96% da população da região tinha acesso à eletricidade, os 4% restantes, ou seja, 26 milhões de latino-americanos, não tinham acesso à energia; na América do Sul, isso representa 12 milhões, na América Central e no México, 6 milhões, e no Caribe, 8 milhões. Nesse sentido, a região deve procurar soluções que permitam que esses habitantes tenham acesso à energia limpa e de qualidade.

Nos últimos anos, o preço dos produtos energéticos (petróleo, gás natural e carvão) experimentou uma queda acentuada, sendo a queda do preço do petróleo bruto a que mais afetou essa variável. Isso teve um impacto sobre o desempenho econômico e energético da região. O PIB *per capita* da região estagnou nos últimos anos, o que tem causado uma desaceleração da atividade econômica, afetando o consumo e o investimento nos diferentes setores produtivos dos países.

De acordo com dados do BID⁷, para atender a demanda por eletricidade necessária até 2030, a região precisa dobrar sua capacidade instalada para 600 GW, o que requer um investimento de cerca de 430 bilhões de dólares. O potencial de energia renovável na América Latina e no Caribe é suficiente para cobrir 22 vezes as necessidades elétricas projetadas para 2050.

Segundo dados do Atlas Global de Carbono⁸, a matriz energética da região tem uma percentagem elevada de fontes renováveis e a matriz de geração de eletricidade é das mais limpas do mundo: cada habitante emite 2,1 kg de CO₂ por ano, contra a média mundial de cerca de 4,9kg de CO₂ por ano, de acordo com dados de 2011. Ademais, na região, em média, por cada unidade de produto interno bruto, é emitido 0,3 kg de CO₂, sendo a média global de 0,4 kg de CO₂, de acordo com dados de 2014.

⁷ BID, Repensemos nuestro futuro energético, junho 2013.

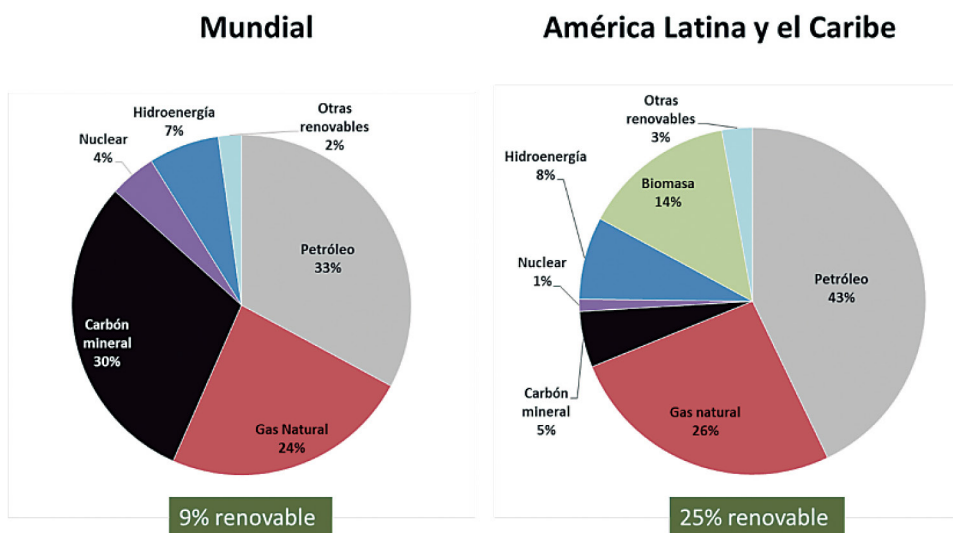
⁸ <http://www.globalcarbonatlas.org>.

2. O Setor Energético da América Latina e do Caribe

2.1. Oferta Total de Energia

De acordo com dados da OLADE para o ano 2014, na oferta total de energia a nível mundial, o petróleo representa 33%, o gás natural 24%, o carvão mineral 30%, a energia nuclear 7% e as energias renováveis, incluindo a energia hídrica, 9%. Para os países da América Latina e do Caribe, de sua oferta total de energia, o petróleo representa 43%, o gás natural 26%, a biomassa 14%, o carvão 5%, a nuclear apenas 1% e as energias renováveis representam 25%. É importante notar que a América Latina e o Caribe excedem 11% dos dados médios globais para a utilização de energias renováveis na oferta total de energia (Gráfico No. 1).

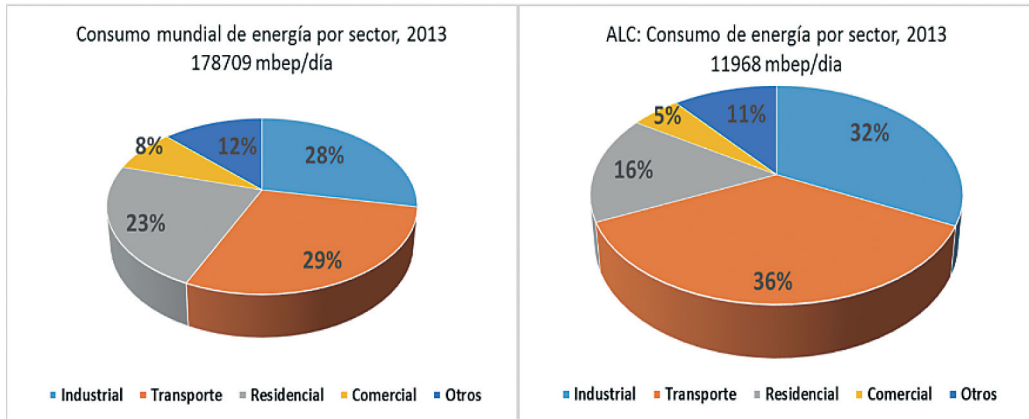
Gráfico nº 1 – Oferta Total de Energia



Fuente: OLADE-SIEE datos 2014

2.2. Consumo de Energia

Gráfico nº 2 – Consumo de energia por sector, 2013



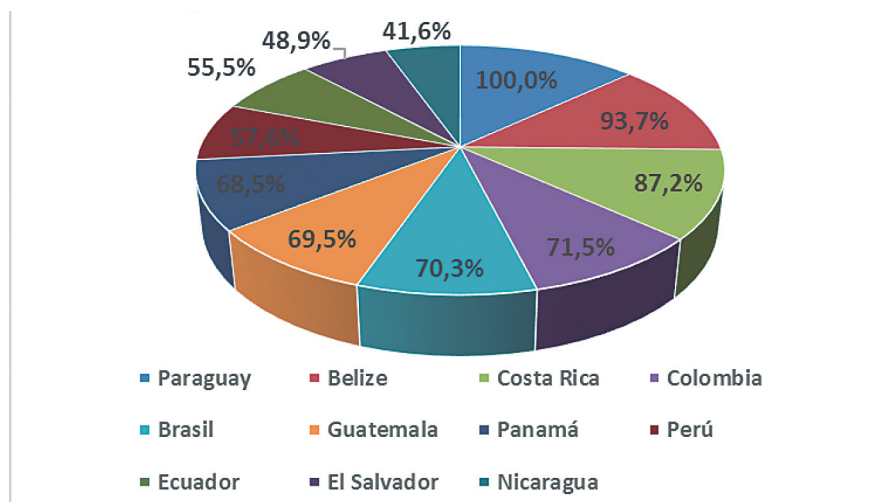
Fuentes: BID con datos de AIE, 2015
OLADE-SIEE datos 2014

Do total de energia produzida em todo o mundo, o setor com o maior consumo é o de transporte, com 29%; seguido pela indústria, com 28%; o residencial, com 23%; o comércio, com 12%; e outros, com 8%. Na América Latina e Caribe, o setor de maior consumo também é o transporte, com 36%; seguido pela indústria, com 32%; o residencial, com 16%; o comercial, com 11%; e outros, com 5% (Gráfico No. 2).

O consumo *per capita* de energia elétrica tem crescido rapidamente em todo o mundo nas últimas décadas. De 1974 a 2013, o número cresceu de 0,7 a 2,5 bep por pessoa por ano. Na região da ALC a tendência de crescimento do consumo de eletricidade é paralela ao consumo global, subindo de 0,3 a 1,5 bep por pessoa por ano.

2.3. Geração de Eletricidade

Gráfico nº 3 – Países da Região ALC com alta % de geração de eletricidade renovável



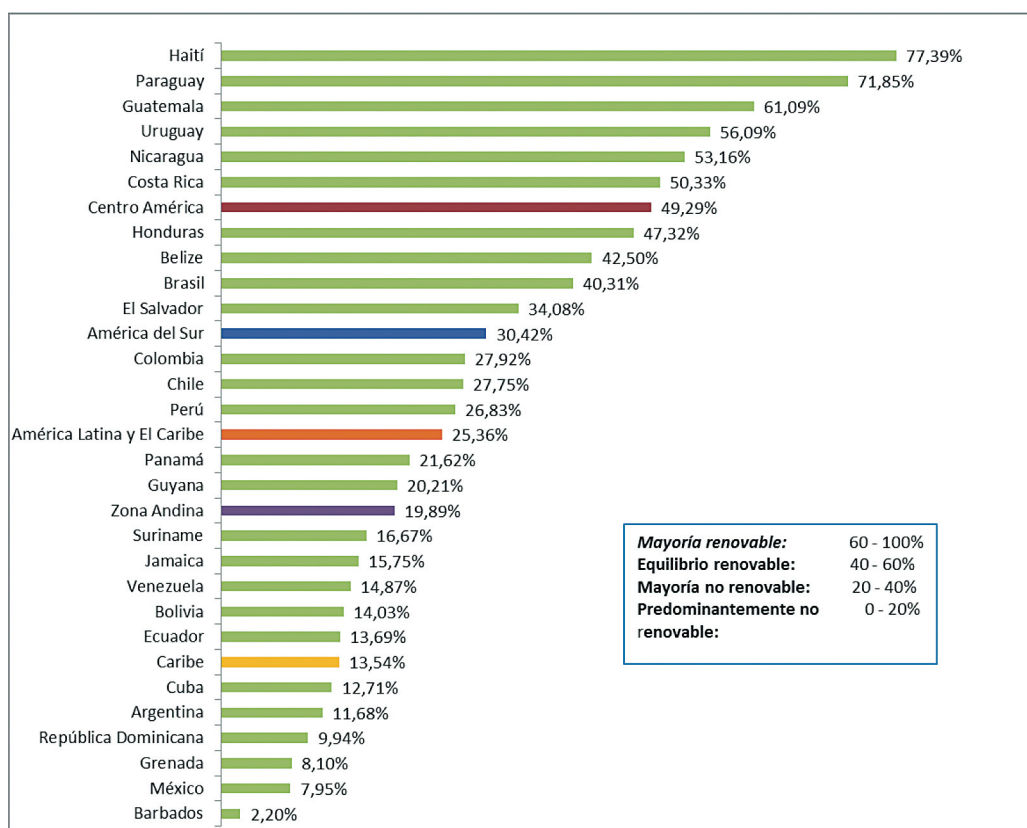
Em matéria de eletricidade, as mesmas estatísticas relatadas pela OLADE 2014, mostram que, dos países da região que contam com uma matriz elétrica mais renovável, destacam-se Paraguai, Uruguai, Belize, Costa Rica, Colômbia e Brasil, que possuem uma participação de renováveis acima de 70% em sua matriz de geração elétrica. São seguidos por Guatemala, Panamá, Venezuela, Peru e Equador, que possuem uma participação de renováveis superior a 50% em sua matriz de geração elétrica. No entanto, é importante destacar os esforços que estão sendo feitos pela maioria dos países da região para aumentar o uso dos recursos renováveis de que dispõem.

Os países da sub-região do Caribe têm altas porcentagens de produção de eletricidade a partir de combustíveis fósseis, como é o caso da Guiana, Granada, Haiti e Trinidad Tobago, com 100%; por outro lado, alguns dos países, como República Dominicana e Jamaica, têm apenas 9% e 4%, respectivamente.

2.4. Índice de Renovabilidade

De acordo com a OLADE, em 2014, a região da ALC teve uma taxa de renovabilidade de 25,36%. Ao analisar as sub-regiões, percebe-se que na América Central esse índice está perto de 50%; na região andina, 20%; e no Caribe, de apenas 14% (Gráfico n° 4). Haiti, apesar de ter geração de eletricidade 100% a partir de combustíveis fósseis, tem a maior taxa de renovabilidade devido à alta utilização da biomassa, principalmente lenha para cozinhar.

Gráfico n° 4 – ALC: Índice de Renovabilidade

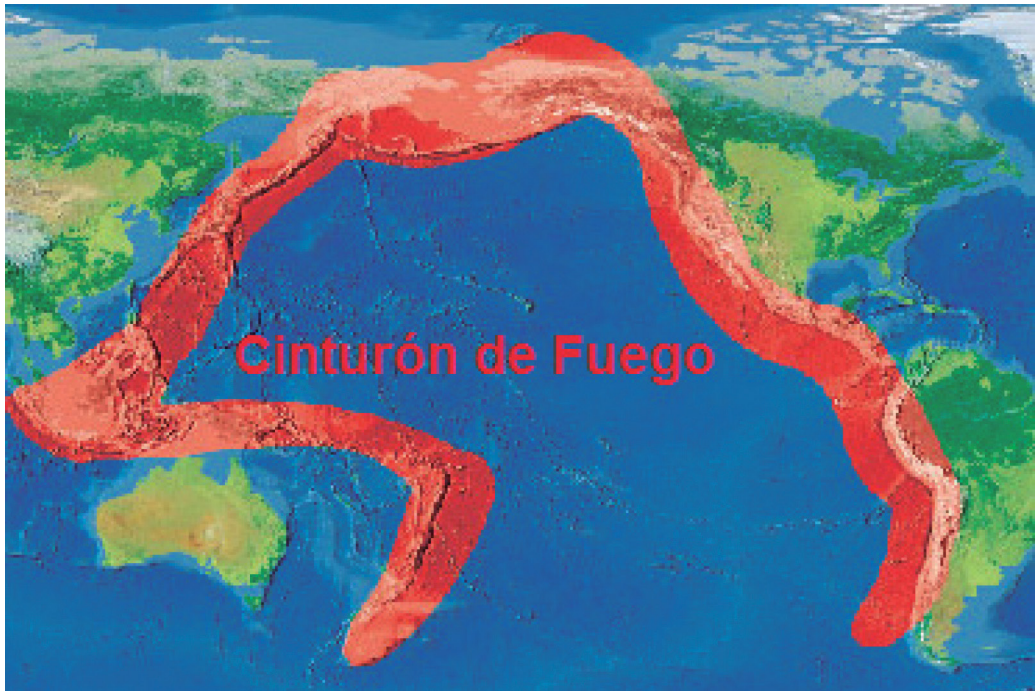


Fonte: SIEE-OLADE, 2014

3. Desenvolvimento de Energias Renováveis na América Latina

3.1. Geotermia

A América Latina tem um enorme potencial geotérmico, que representa cerca de 15% do total da capacidade geotérmica global. México está no topo da lista, sendo um dos países do mundo com maior capacidade geotérmica. Cada abordagem para o desenvolvimento de toda a região difere marcadamente: Costa Rica e El Salvador querem aumentar a capacidade principalmente através do setor público; Nicarágua e Guatemala querem o desenvolvimento do setor privado e estão dispostos a desenvolver e seguir modelos de parcerias público-privadas.⁹



Fonte:Geoenciclopedia

⁹ CAF -Banco de Desenvolvimento da América Latina-, Congresso Geotérmico da América Central e Caribe (GEOLAC 2015) Nicarágua 2015.

Não obstante, a América Latina e principalmente os países que estão no chamado Círculo de Fogo têm um potencial geotérmico significativo que pode ser explorado no futuro. Durante os anos próximos a 2010 o México tinha uma capacidade total instalada de 1.081 MW e a América Central, uma capacidade instalada de 623 MW.

De acordo com um estudo realizado por IRENA em 2015, na América Latina e no Caribe, “quase todos os países contam com objetivos de energia renovável e a maioria promulgou leis ou regulamentos para seu desenvolvimento. No setor elétrico, o mecanismo de política estabelecido para a promoção das energias renováveis é baseado principalmente em leilões e incentivos fiscais”¹⁰. Em termos de legislação relacionada com a energia geotérmica, Costa Rica e Nicarágua contam com esse tipo de regulamentação desde 1976 e 1977, respectivamente. Atualmente, a “maioria dos países da região está adotando marcos jurídicos, políticas e estratégias nacionais para aumentar a geração de eletricidade com a geotermia”¹¹. Isso porque os governos dos países estão cada vez mais conscientes da importância dos recursos geotérmicos, não só para mitigar os efeitos da mudança climática, mas também para fortalecer modelos sociais e econômicos que melhorem o bem-estar dos habitantes de seus países. Isso indica que o desenvolvimento desta fonte de energia renovável vai ocupar um lugar de destaque nos planos de desenvolvimento de uma futura expansão da produção de eletricidade e espera-se que mais países aproveitem esse importante recurso energético.

Um exemplo é o Chile, que procura desenvolver o seu potencial geotérmico e em 2010 aprovou a Lei da Geotermia, que regula as atividades de exploração desse recurso, gerando centenas de solicitações; de acordo com dados do Ministério de Energia do país, em 2015 foram outorgadas 75 concessões de prospecção e 6 concessões de exploração.

¹⁰ International Renewable Energy Agency –IRENA–, Energías Renovables en América Latina 2015, Una Visión de las Políticas, Junho 2015.

¹¹ Afirmação do Engenheiro Juan José García, Coordenador do Programa de Treinamento Regional de Capacitação Geotérmica no Conselho Nacional de Energia de El Salvador.

3.2. Hidroeletricidade

América Latina e o Caribe dispõem de um potencial hidroenergético aproveitável de 705 GW, localizado em 23 países da região, dos quais 23% são utilizados em instalações energéticas, com uma capacidade instalada de 161 GW, sendo a região com o maior uso deste recurso natural limpo no mundo. Países como Argentina, Chile, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala e México utilizam pelo menos 20% do recurso, enquanto Paraguai e Uruguai usam mais de 70%. Por outro lado, Belize, Bolívia, Equador, Nicarágua, Peru e Suriname o aproveitam em menos de 10%¹².

3.3. Biomassa

De acordo com a CEPAL¹³, a biomassa tradicional tem uma contribuição na energia primária da América Latina e do Caribe de 13%; na Europa e na América do Norte, esta representa 5% e 2% da energia primária e é procedente da indústria florestal. Na América Latina e no Caribe, a biomassa não tem sido uma fonte prioritária de exploração para geração de eletricidade, tendo um uso energético tradicional (cozimento de alimentos). Apesar disso, a biomassa representa atualmente 14% da oferta total de energia na região.

Vários países utilizam resíduos de biomassa para geração de eletricidade, um deles é o Brasil, especialmente no uso do bagaço da cana-de-açúcar, com uma capacidade instalada de 9.180 MW, seguido do licor negro, combustível resultante do processo industrial do papel e da celulose, que representa 1.530 MW. O resto da potência instalada com biomassa como fonte energética renovável é coberto com resíduos de madeira, biogás, grama, óleo de palma, carvão vegetal e casca de arroz.

A biomassa também é relevante em países com alta produção de cana-de-açúcar, como os países da América Central e do Caribe. Em países como Argentina e Colômbia, existe um crescente interesse em sistemas de cogeração. Na Colômbia, as principais fontes de biomassa são bagaço de cana, casca de arroz e o óleo do fruto da palma.

¹² Organização Latino-americana de Energia, Relatório de Estatísticas Energéticas 2014, Primeira Edição 2014.

¹³ Comissão Econômica para América Latina –CEPAL– “América Latina y El Caribe: Potencial Biomasa como Fuente Energía y Retos para su aprovechamiento Sostenible”, 2016.

3.4. Energia Eólica

A energia eólica instalada no mundo tem crescido exponencialmente. Em 2015, de acordo com o Global Wind Energy Council (GWEC)¹⁴, existia uma capacidade instalada de 432.419 MW, sendo que em 2000 havia apenas 2.700 MW. Os principais países produtores de eletricidade a partir de energia eólica são China, Estados Unidos, Alemanha, Índia e Espanha. Na América Latina e no Caribe, o incentivo de políticas para a introdução de mais energias renováveis na matriz energética tem levado ao aumento da utilização da energia eólica. Na América do Sul, a capacidade instalada aumentou de 435 MW em 2008 para 4.137 MW em 2013, e a expansão na América Central tem sido semelhante, passando de 226 MW para 2.355 MW durante o mesmo período. No México, em 2009 havia uma capacidade instalada eólica de 250 MW e em 2015 esta cresceu até 1600 MW. Atualmente, na região, o Brasil é o país com a maior capacidade instalada de energia eólica, seguido por México e Argentina.

A seu turno, a sub-região da América Central possui uma capacidade instalada de energia eólica superior a 400 MW; apenas na Costa Rica, isso representa 15% da produção total de eletricidade.

De acordo com o presidente da *Associação Uruguaia de Energia Eólica (AUDEE)*, "A geração de eletricidade a partir do vento excede 2.000 gigawatts-hora (GWh) e contribui com mais de 20% para a produção deste insumo no país, segundo dados oficiais de junho deste ano. O progresso tem surpreendido o mundo inteiro, pois em 2013 a contribuição das fontes eólicas alcançava apenas 1,2%. O objetivo desta economia é terminar 2017 com 38% de energia concebida pela força do ar. Cumprindo-se esse objetivo, o Uruguai se aproximaria da Dinamarca, que obtém 42% de sua eletricidade a partir de fontes eólicas, e estaria à frente de Portugal e Espanha, cuja energia eólica representa 22,5% e 19%, respectivamente, da produção elétrica."¹⁵

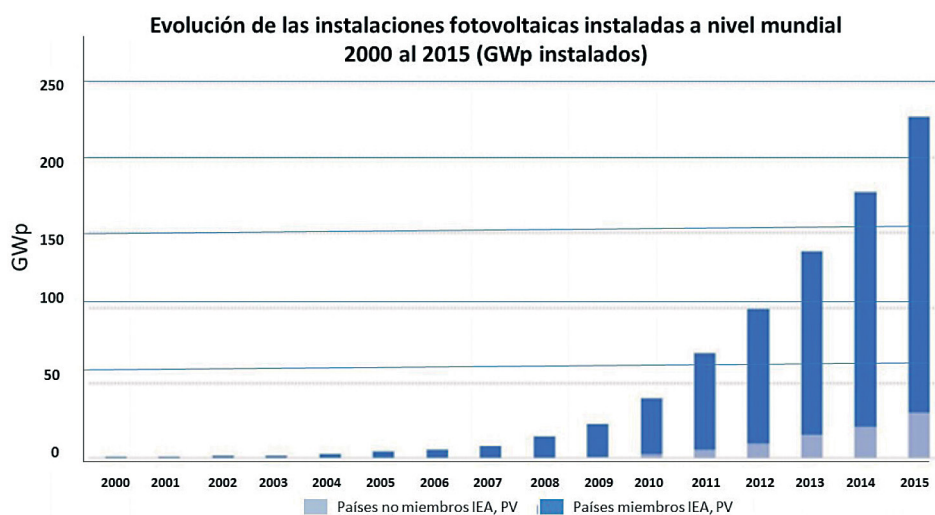
¹⁴ GWEC, Global Status of Wind Power, 2015.

¹⁵ Entrevista a Fernando Schaich, El país, Espanha. 14 de agosto de 2016. http://economia.elpais.com/economia/2016/08/12/actualidad/1470996789_969168.html.

3.5. Energia Solar

De acordo com dados da *Agência Internacional de Energia*¹⁶, a produção de eletricidade com energia solar fotovoltaica em todo o mundo cresceu 50 GW em 2015 em relação ao ano anterior. Isso indica que a capacidade instalada total é de cerca de 227 GW. A região onde houve maior crescimento da energia solar fotovoltaica foi na Ásia, onde representou cerca de 59% e ficou em primeiro lugar pelo terceiro ano consecutivo. Os progressos mais significativos foram observados na China, seguida por Japão, União Europeia e EUA. Destaca-se a Índia como o país com grande potencial ascendente no setor fotovoltaico de geração de eletricidade (No.5 gráfico).

Gráfico No. 5: Evolução das instalações fotovoltaicas instaladas a nível mundial entre 2000 e 2015 (GWp instalados)



Embora o uso de energia solar na região da ALC tenha sido basicamente para instalações isoladas, em 2014, as instalações de energia solar fotovoltaica cresceram até chegar a 625 MW novos de capacidade instalada, em comparação com os 133 MW do ano 2013. Na região, o Chile lidera o uso de energia fotovoltaica para geração de eletricidade, seguido pelo México e depois pelo Brasil.

¹⁶ IEA, Energy Atlas.

4. América Latina e Caribe e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

4.1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável – aprovada pelos líderes mundiais em setembro de 2015 no âmbito da Conferência das Nações Unidas - entraram oficialmente em vigor em 1 de janeiro de 2016. Com estes novos objetivos de aplicação universal, ao longo dos próximos 15 anos, os países vão intensificar os esforços para erradicar a pobreza em todas as suas formas, reduzir a desigualdade e combater a mudança climática.¹⁷

Os ODS

exortam todos os países a tomar medidas para promover a prosperidade e ao mesmo tempo proteger o planeta. Além disso, reconhecem que os esforços para acabar com a pobreza devem ser conjugados com estratégias que favoreçam o crescimento econômico e abordem uma série de necessidades sociais, entre as quais vale ressaltar a educação, a saúde, a proteção social e as oportunidades emprego, ao mesmo tempo que lutam contra as alterações climáticas e promovem a proteção ambiental.¹⁸



Fonte: www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible

¹⁷ Nações Unidas, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>

¹⁸ IBID 13.

É importante ressaltar que entre os novos ODS, foi incluído o objetivo 7 “Energia Acessível e Limpa.” Esse objetivo busca assegurar, até 2030, o acesso universal a serviços de energia acessíveis, confiáveis e modernos; aumentar substancialmente a proporção de energias renováveis na matriz energética mundial; duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética; aumentar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa sobre energia limpa e tecnologia, incluindo a energia renovável, e sobre eficiência energética e tecnologia avançada e mais limpa de combustíveis fósseis; e promover o investimento em infraestrutura de energia e tecnologia de energia limpa, bem como expandir a infraestrutura e melhorar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos os países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares e em países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

O Objetivo 7 está intimamente ligado aos três pilares que promovem a iniciativa Energia Sustentável para Todos das Nações Unidas (SE4All é sua sigla em inglês). Os três pilares são:

- **Acesso universal à energia:** Assegurar o acesso universal a serviços energéticos modernos tem grandes benefícios sociais e econômicos para a sociedade. “A América Latina e o Caribe estão muito perto de alcançar o acesso universal à eletricidade, mas passar de 95% a 100% de acesso requer ainda mais investimentos e um novo conjunto de soluções”¹⁹.
- **Energia renovável:** Busca que a região aproveite o potencial oferecido pelas fontes de energia sustentáveis (geotérmica, eólica ou solar), para integrar essas fontes na infraestrutura de energia existente na região. “América Latina e Caribe têm uma das mais altas taxas de consumo de energia renovável de qualquer região do mundo, isso, em parte, devido ao uso de seus recursos hídricos potenciais. O potencial de energia renovável na América Latina e no Caribe é grande o suficiente para satisfazer umas 22 vezes as necessidades de eletricidade projetadas para 2050”²⁰.

¹⁹ Banco Interamericano de Desenvolvimento: <http://www.iadb.org/es/temas/energia/se4allamericas/acceso-a-la-energia,14853.html>.

²⁰ IBID 15.

- **Eficiência Energética:** “Duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética – obter mais de nossos recursos existentes - é uma meta alcançável que irá melhorar as condições de vida, criar padrões sustentáveis de consumo e promover práticas que irão garantir o nosso futuro energético a longo prazo. No contexto global, a América Latina e o Caribe são uma região com grande potencial de melhoria da eficiência energética. Isto significa que tanto os cidadãos como as indústrias podem reduzir seus gastos e ser mais sustentáveis”²¹.

4.2. Acordo de Paris

Em 12 de dezembro de 2015, em Paris, França, foi anunciada a adoção do Acordo de Paris, no fechamento da décima primeira reunião da Conferência das Partes -COP21-, na qual foram definidos os objetivos de longo prazo na luta contra a mudança climática e suas consequências. Este acordo consolida um grande desafio para a comunidade internacional e requer o cumprimento oportuno e verificável de compromissos cada vez mais rigorosos para os países que o adotaram.

Os seguintes pontos são definidos como os destaques do Acordo de Paris:

- Manter a temperatura média global bem abaixo dos 2 graus centígrados em relação aos níveis pré-industriais, mas os países se comprometem a empreender todos os esforços necessários para não exceder 1,5 grau, evitando assim impactos catastróficos.
- No que respeita à redução das emissões, 187 dos 195 países que participaram da COP21 apresentaram seus compromissos nacionais para combater a mudança climática, que entrarão em vigor em 2020.
- Os países revisarão seus compromissos, a cada 5 anos, para garantir a realização do objetivo.
- Como objetivo de longo prazo, os países procuram limitar as emissões de imediato, sabendo que isso vai ser mais custoso para os países em desenvolvimento. Busca-se o equilíbrio entre os gases emitidos e aqueles que podem ser absorvidos a partir de 2050.

²¹ IBID 15.

- O acordo estabelece que os países desenvolvidos devem contribuir no financiamento da mitigação e adaptação nos Estados em desenvolvimento. Deverão mobilizar um mínimo de US\$100 bilhões por ano a partir de 2020 para apoiar a mitigação e adaptação à mudança climática nos países em desenvolvimento, assim como rever o tema antes de 2025. Os países que devem colocar a maioria do financiamento são EUA, Japão, Reino Unido, França, Alemanha e Suíça.

4.3. Declaração de Tarija da Reunião de Ministros da Organização Latino-americana de Energia

No marco da XLV Reunião de Ministros da OLADE, realizada em outubro de 2015, em Tarija, Bolívia, foi aprovada a “Declaração de Tarija”, contendo doze pontos, dentro dos quais se destaca o seguinte acordo entre os países membros desta organização:

- Implementação da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável 2030: na qual incluem-se os temas de acesso à energia, uso eficiente da energia, inclusão social, equidade de gênero, proteção do meio ambiente, redução do impacto da mudança climática e uso de diversas fontes energéticas.

Ao trabalhar para o cumprimento do Objetivo 7 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os países da região estão contribuindo para o desenvolvimento de outros objetivos. Através da energia, apoia-se o programa de redução da pobreza e melhoria da qualidade de vida dos latino-americanos. O apoio a projetos de refrigeração residencial, comercial e nas escolas melhora a alimentação, a saúde e o bem-estar dos habitantes, com a preservação de vacinas e medicamentos.

Os programas de acesso, por sua vez, apoiam as crianças para que atendam às aulas nas escolas e façam tarefas escolares quando não há luz natural. Através desses programas, apoia-se a criação de grupos de mulheres para promover a integração e igualdade entre homens e mulheres para desfrutar dos benefícios de ter eletricidade nas comunidades onde são promovidos projetos energéticos e produtivos para o uso da eletricidade. Na maioria dos projetos promovidos

pela OLADE, as mulheres lideram os projetos produtivos, através dos quais é incentivado o trabalho para os membros da comunidade, permitindo-lhes um crescimento econômico a nível pessoal, familiar e, especialmente, comunitário. Esses projetos, por sua vez, estimulam o uso e desenvolvimento sustentável dos recursos energéticos das comunidades.

Através da promoção das energias renováveis, evitam-se emissões e promove-se o respeito e cuidado com o meio ambiente. Desse modo, os países gerenciam o caminho para cidades inteligentes. No setor da eletricidade, as tecnologias disponíveis para redes inteligentes facilitam a integração de fontes renováveis; é aqui que as energias eólica e solar avançam a passos agigantados. Também, isso permite promover uma produção mais sustentável, um consumo racional da energia e a produção nas comunidades beneficiárias.

5. OLADE e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Para descrever a contribuição feita pela OLADE a seus países membros para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, são trabalhadas, entre outras, quatro áreas:

- Acesso à Energia
- Eficiência Energética
- Energias Renováveis
- Mudança Climática

A região tem sido visionária sobre a questão do acesso à energia. Na década de 70, cerca de 130 milhões de pessoas não tinham acesso à energia elétrica; atualmente a região da ALC, com cerca de 600 milhões de habitantes, alcançou uma cobertura de eletricidade próxima a 96%. 63% dos países membros da OLADE têm uma cobertura superior a 95%, e 85%, superior a 90%. Apenas três países têm cobertura entre 80 e 90% e somente um país tem cobertura de 28%. Numa análise por sub-regiões, a América do Sul alcançou uma cobertura elétrica de 97%, a América Central e México, 96% e a sub-região do Caribe, 70%; isso significa que cerca de 26 milhões de pessoas na região não têm acesso à eletricidade.

Embora 75% dos habitantes pobres da região ainda estejam sem acesso à energia - e são esses os que consomem menos energia, mas usam uma alta porcentagem de sua renda no pagamento dessa energia - o BID indica em

seus relatórios que a região é a única que poderia alcançar a meta de acesso universal do SE4All no ano de 2030²². No entanto, a realização deste objetivo tem um alto custo financeiro; estimaram-se necessários cerca de US\$ 10 bilhões para o período, o que dá uma estimativa de US\$ 700 milhões por ano.

A OLADE tem sido partícipe da melhora desses indicadores através de assistência técnica e apoiando seus países membros na definição de políticas energéticas e marcos regulatórios do setor energético, o que tem permitido uma melhoria das condições de vida dos seus habitantes. Um exemplo deste trabalho é a metodologia implementada em três países da Região (Guatemala, Bolívia e Guiana) onde, através da aplicação dos princípios da responsabilidade social empresarial, é levada energia elétrica para comunidades que ainda não contam com esse recurso²³.

Sobre a questão da eficiência energética, na região a intensidade tem diminuído lentamente. Os países membros da OLADE têm feito grandes esforços nessa área e foram definidas políticas, legislação, regulamentos e normas. Além desse esforço, é necessário muito investimento, que os países não têm, e é imprescindível o apoio de fundos multilaterais para alcançar o objetivo. Estima-se que até 2035 será necessário um investimento próximo a US\$185 bilhões, dos quais são necessários US\$5 bilhões para o setor industrial, US\$70 bilhões para o setor de construção, US\$195 para o setor dos transportes. O resto é necessário para outros setores²⁴.

A OLADE apoia esse objetivo por meio do Programa para a América Latina e o Caribe de Eficiência Energética -PALCEE- que visa institucionalizar a eficiência energética através do fortalecimento dos atores responsáveis (encarregados de orientar e dirigir os programas) e definir leis e normas de eficiência energética em cada um dos países membros.

Como mencionado anteriormente neste documento, as energias renováveis são, na região, algumas das principais fontes energéticas. A oferta energética renovável é em torno de 30%, e essa oferta varia muito, dependendo do país. Grande parte da geração de eletricidade da região é hidrelétrica e o uso de fontes renováveis não convencionais é de apenas 5%, ainda que a geração com energia eólica, solar e geotérmica esteja em constante crescimento.

²² <http://blogs.iadb.org/cambioclimatico/2015/05/01/>.

²³ Veja o caso implementado na Guatemala: <https://youtu.be/qCruYzwojAI>.

²⁴ BID, *Energía: Abasteciendo el Crecimiento de las Américas*, 2015.

A região tem um grande potencial de fontes renováveis convencionais e não convencionais. Exemplos de importância na questão da energia hidrelétrica são Brasil e Venezuela, com uma elevada geração hidrelétrica, mas que apenas aproveitaram 32% de seu potencial total.

O esforço que fazem os países para ter uma matriz energética mais renovável fez com que o uso de fontes renováveis para geração de eletricidade seja aproximadamente três vezes maior na região do que no resto do mundo. Segundo estudos da OLADE²⁵, de 2011 a 2030 será necessária uma quantia superior a US\$900 bilhões para que a região da ALC inclua mais energias renováveis na matriz energética; isso dependerá de cada país.

O fato de que a região seja tão renovável tem permitido a integração dos sistemas elétricos de alguns países e sub-regiões. O exemplo mais claro é a Integração Elétrica da América Central, que chegou a um custo próximo a US\$494 bilhões. A OLADE estimou um investimento de US\$31 bilhões para alcançar a integração elétrica da América do Sul.

Atualmente a OLADE está fazendo grandes esforços para que seus países membros mantenham em baixos níveis as emissões pelo uso de combustíveis, apoiando políticas e programas de mitigação e adaptação à mudança climática. A OLADE considera importante promover as energias renováveis, a eficiência energética e o uso de tecnologias e processos limpos, que são mecanismos adequados para reduzir as emissões líquidas de Gases de Efeito Estufa. Portanto, a OLADE apoia o compromisso com as estratégias e objetivos no campo da energia e do meio ambiente, e promove estudos específicos que ajudem a alcançar ações para reduzir as emissões.

De acordo com previsões feitas por diferentes organizações, incluindo estudos da OLADE, e em vista dos esforços da região na realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, é importante ressaltar que, devido ao crescimento econômico da ALC, o uso de energia primária na região continuará aumentando de maneira contínua durante as próximas décadas. Em 2030 espera-se que a região seja superavitária em oferta e reservas de combustíveis fósseis, pelo que seu aproveitamento será dificilmente afetado no médio prazo. A principal barreira para uma maior diversificação da matriz energética é que muitos países subsidiam os preços da energia.

²⁵ OLADE, Priorización de Proyectos UNASUR, 2015.

A meta proposta pela iniciativa SE4All, de chegar a um índice de renovabilidade, de 26% a nível mundial em 2030, é uma meta fácil de atingir na região, já que neste momento ela tem um alto índice de renovabilidade (25%), no entanto, ao prever-se uma substituição de lenha e biomassa por GPL e gás natural, isso poderia implicar uma deterioração no índice.

Segundo dados da CEPAL, na região da ALC a estrutura das fontes de emissões de GEE é diferente da mundial, uma vez que as emissões originadas na mudança de uso da terra e na silvicultura representam quase metade do total regional, enquanto o setor energético participa em um grau muito menor. Além disso, a região participa em uma baixa proporção no total de emissões mundiais: apenas 5%. Apesar disso, ela tem uma média de emissões totais *per capita* acima da média mundial. Portanto, há pouca pressão por parte da comunidade ambientalista internacional neste tema sobre os países da ALC.

No setor de eletricidade, a energia eólica é a fonte renovável com maior perspectiva de desenvolvimento para 2030, o gás natural é visto como um forte concorrente das energias renováveis. A energia solar, apesar do grande potencial na região e apesar de que muitos países estejam integrando-a lentamente, afinal não representa uma mudança decisiva na matriz energética a médio prazo. Em termos gerais as tecnologias para a utilização de energias renováveis devem ser importadas, o que implica custos elevados para a implementação de projetos na região.

A aprovação da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, subscrita por 193 países, apresenta uma oportunidade para os países da América Latina e do Caribe, porque inclui temas prioritários para a região em áreas sociais, econômicas, ambientais e energéticas. Na área energética, a sustentabilidade é uma oportunidade para transformar a economia, melhorar a qualidade de vida dos latino-americanos através da garantia do acesso universal aos serviços de energia modernos, melhorar o desempenho e aumentar o uso de fontes renováveis, promover a eficiência da produção e da utilização final da energia e, finalmente, contribuir com as medidas de mitigação da mudança climática.

Conclusões

O rápido crescimento econômico experimentado pela região nos últimos anos acarretou melhorias econômicas e sociais nos países, cuja consequência tem sido o impacto sobre o meio ambiente. Isso indica que a região deve apoiar-se em um desenvolvimento energético sustentável, que permita o acesso à energia e a inclusão social para os habitantes mais desfavorecidos da sociedade; isso deve ser feito aproveitando-se o grande potencial de energias renováveis com que conta a região.

Os países da região têm avançado na definição de políticas, marcos jurídicos e regulamentação específica para a promoção das energias renováveis e da eficiência energética e para a mudança climática. Essas medidas incluem incentivos e mecanismos que promovam o desenvolvimento energético sustentável com apoio à política de inclusão social. Também é incentivada a transferência de tecnologia e o uso de recursos humanos e materiais locais em cada país.

Entre os exemplos mais proeminentes na América Latina e no Caribe estão: México, que, depois de sua reforma energética e com uma agenda de mudança climática, desenvolveu um programa de diversificação energética para aproveitar seus recursos energéticos renováveis; Uruguai, que teve a força e a decisão de parar de usar combustíveis fósseis e realizou um forte programa de inclusão de energia eólica; Costa Rica, que anunciou o objetivo de se tornar uma economia neutra em carbono até 2020; e Chile, que aprovou uma Lei de Energia Renovável para que, em 2020, 20% da matriz energética seja renovável.

A integração energética que está ocorrendo nas diferentes sub-regiões (o caso da América Central é o mais destacado) consolida mercados energéticos de âmbito sub-regional e regional, criando condições favoráveis para o uso das energias renováveis num momento em que a mudança climática está afetando a estrutura energética e diminuindo as fontes de geração de eletricidade.

A aprovação da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, subscrita por 193 países, apresenta uma oportunidade para os países da América Latina e do Caribe, porque inclui temas prioritários para a região em áreas sociais, econômicas, ambientais e energéticas. Na área energética, a sustentabilidade é uma oportunidade para transformar a economia, melhorar a qualidade de vida dos latino-americanos através da garantia do acesso universal a serviços de energia modernos, melhorar o desempenho e aumentar o uso de fontes renováveis e a eficiência da produção e utilização final da energia e, finalmente, para contribuir com as medidas de mitigação à mudança climática.

A OLADE, enquanto organismo de cooperação, pode ajudar os países a atingirem suas metas para 2030 através do apoio a atividades de coordenação e assessoria, com o objetivo fundamental de alcançar a integração, proteção, conservação, utilização racional, comercialização e defesa dos recursos energéticos da região. Por sua vez, a Organização trabalha na busca de uma relação econômica – mais equitativa – entre os países mais desenvolvidos e aqueles na região que estão em desenvolvimento, para alcançar a proteção dos recursos energéticos e a cooperação técnica para o desenvolvimento sustentável e integral de cada um dos seus países membros e da região em sua totalidade.

Bibliografia

- BID, *Energía: Abasteciendo el crecimiento de las Américas*, 2015
- BID, *Acceso a Energía Eléctrica: Situación en América Latina y El Caribe*, 2015
- BID, *Luces Encendidas? Necesidades de Energía para América Latina y el Caribe al 2040*, 2016
- CAF, OLADE, otros, *Energía: Una Visión sobre los Retos y Oportunidades en América Latina y El Caribe*, março 2013
- BID: *Repensemos nuestro futuro energético*, junho 2013
- CEPAL, *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una Oportunidad para América Latina y El Caribe*, maio 2016
- CEPAL, *Cambio Climático y Desarrollo en América Latina y El Caribe: una reseña*, fevereiro 2009
- CEPAL, *El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y El Caribe: textos seleccionados 2012-2014*
- CEPAL, *Estudio Económico de América Latina y El Caribe: Desafíos para impulsar el ciclo de inversión con miras a reactivar el crecimiento*, 2015
- CEPAL; *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*, maio 2016
- CEPAL, *Innovación para el desarrollo: Reflexiones desde América Latina y El Caribe*, Apresentação de Alicia Bárcena, Secretária Executiva, 2015
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2015*
- ONU, *Implementación de la Agenda para el Desarrollo después de 2016: Oportunidades a nivel nacional y local*, 2014
- ONU, *Objetivos de Desarrollo del Milenio*, Relatório 2015
- ONU, *Desarrollo sostenible en América Latina y El Caribe: Seguimiento de la agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo post 2015 y Rio+20*
- OLADE, *Acceso a la Energía Sostenible en América Latina y El Caribe*, outubro 2014

OLADE, Energía Sostenible: Perspectiva Regional: Centroamérica - América latina y El Caribe, Apresentação de Pablo Garcés, 2014

OLADE – Contribución al Desarrollo de Energías Renovables, Apresentação do Dr. Fernando Ferreira, 2014

OLADE, Financiamiento para el Desarrollo Energético Sostenible, FIER 2015

OLADE, Retos del Sector Energético de AL&C y sus oportunidades de inversión para el desarrollo energético sostenible. Apresentação do Dr. Fernando Ferreira, 2015

OLADE, Priorización de Proyectos UNASUR, 2015

OLADE, OLADE y el Desarrollo Sostenible en América Latina y El Caribe. Apresentação de Byron Chilibingua, 2015

SE4All, Progress Toward Sustainable Energy 2015: Global Tracking Framework Report, 2015

WWF, Reporte 2014, Líderes en Energía Limpia: Países Top en Energía Renovable en Latinoamérica, 2014

Internet

PNUD. Agenda de desarrollo post-2015. Disponível em: www.latinamerica.undp.org. Acesso em: 15/06/2016

Moller, Rolf. Sistema de Información Científica Redalyc. Principios de desarrollo sostenible para América Latina. Disponível em: www.redalyc.org. Acesso em: 10/08/2016

OLADE, página web. Disponível em: <http://www.olade.org>

Vieira de Carvalho, Arnaldo. 3 maneras de apoyar el desarrollo energético sostenible en América Latina y el Caribe. Disponível em: <http://blogs.iadb.org>. Acesso em: 04/08/2016

Site da ONU. Disponível em: www.un.org/spanish. Consultado várias vezes entre junho e agosto 2016

Site do Global Carbon Atlas. Disponível em: www.globalcarbonatlas.org. Consultado várias vezes entre junho e agosto 2016

Site do Interamericano de Desenvolvimento. Disponível em: www.iadb.org/es/. Consultado várias vezes entre junho e agosto 2016

Estatísticas institucionais

Base de Dados de Energia do Banco Interamericano de Desenvolvimento

Base de dados e Publicações Estatísticas da CEPAL (CEPALSTAT)

Sistema de Informação Econômico-Energética da Organização Latino-americana de Energia (SIEE-OLADE)

O POTENCIAL MAL EXPLORADO DA INTEGRAÇÃO DO SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA: UMA BREVE REFLEXÃO

Virginia Parente¹

Resumo: Por que países que compartilham milhares de quilômetros de fronteiras, como os da América Latina, ainda desfrutam de tão pouca integração energética, quando comparados a países de outras regiões? No seu conjunto, a América Latina conta com muitas fontes renováveis e não renováveis de energia, mas parece não conseguir ultrapassar questões institucionais inerentes ao seu *modus operandi* para fazer deslanchar esse potencial de intercâmbio. Negligenciar essa oportunidade não parece ser uma estratégia inteligente. Confundir segurança energética com independência energética também não ajuda. Analisar essas questões à luz da experiência de outros países e continentes é a tarefa a que se propõe este breve artigo. Após referenciar algumas experiências internacionais e analisar as questões inseridas numa maior integração, este artigo propõe o fortalecimento das relações contratuais entre os investidores em projetos na infraestrutura de energia elétrica que envolvem múltiplos países, retirando das esferas dos estados nacionais as eventuais questões ou disputas, para tratá-las em instâncias de mediação e arbitragem situadas em países mais neutros e distantes dos sítios do conflito.

Palavras-chave: Integração energética - América Latina - Integração elétrica - Infraestrutura energética - Investimentos transnacionais – Eletrointensivos - Universalização do atendimento.

Introdução

Uma pergunta que não quer calar é a do por que países tão próximos, como os da América Latina, que compartilham milhares de quilômetros de fronteiras, ainda desfrutam de tão pouca integração e cooperação energética, quando comparados a seus vizinhos da América do Norte. Mesmo os países europeus, de língua e cultura muito mais distantes entre si, e com um passado de inimizades explícitas, conseguiram ultrapassar suas diferenças e evoluir na direção de um mercado de energia elétrica mais integrado, mais dinâmico, mais inteligente, e que aporta maior competitividade e segurança às suas tão distintas economias. No caso da América Latina, as origens culturais e

¹ Professora do Instituto de Energia Ambiente da Universidade de São Paulo. Foi membro do Conselho de Administração da Eletrobrás. Atua em temas de Regulação, Arbitragem e Mediação e é Coordenadora do Projeto 24 do RCGI. E-mail: vparente@uol.com.br

as línguas faladas são, na sua grande maioria, de mesma origem ou muito próximas, o que deveria ser um facilitador para um maior entrosamento em outras esferas.

Para agravar a situação, os desafios energéticos dos países da América Latina ainda são maiores do que aqueles de países mais desenvolvidos. Por lá, a universalização dos serviços é uma realidade já alcançada; a taxa de incremento populacional é estável e, em alguns casos, até negativa; e a eficiência energética é um dogma severamente perseguido, de sorte que não há uma pressão adicional sobre a ampliação da oferta de energia elétrica.

De forma diferente, por aqui a oferta de energia elétrica ainda deixa de-satendida (ou mal atendida) uma parcela de cerca de 5% por cento da população da região como um todo. Ou seja, uma em cada 20 pessoas no continente latino-americano não tem acesso ou tem acesso muito precário a esse serviço de utilidade pública tão vital. Embora essa estatística seja diferente para cada um dos países da região, sabe-se que, para os desassistidos de energia elétrica, a expectativa de vida é de até 25 anos a menos, de (má) sorte que, em alguns redutos que padecem de falta de energia elétrica, as mulheres vivem em média até os 45 anos e os homens até os 48. Sim, elas acabam vivendo menos que eles, devido ao enorme desgaste físico diário que advém, entre outros fatores, da falta de água encanada e da tarefa extenuante de buscá-la diariamente. Isso porque a distribuição de água depende da disponibilidade de energia elétrica para transportá-la de pontos mais baixos para pontos mais altos, onde se localizam as caixas d'água de povoados ou bairros. A falta de acesso à água encanada, por sua vez, leva à higiene precária, aos partos que se complicam. A falta de acesso à energia elétrica leva à inalação de particulados e substâncias associadas à iluminação e à cocção com fogareiros, candeeiros, etc., e à impossibilidade de conservar melhor os alimentos que se deterioram mais facilmente, obrigando as famílias à "feira" diária, sendo todos esses, fatores que comprometem a qualidade de vida.

Ademais, por contar com uma renda *per capita* média mais baixa do que a dos países desenvolvidos, qualquer desejado e esperado aumento dessa renda *per capita* nos países latinos vem acompanhado de uma forte pressão de demanda por energia elétrica. Pelo lado das unidades familiares, mais renda pode se traduzir na aquisição de suas primeiras ou segundas geladeiras (muitas vezes maiores e mais demandantes de energia que as anteriores), ou na

aquisição de aparelhos de climatização para lidar com temperaturas quentes ou frias da região, entre outros.

Do ponto de vista dos vários segmentos industriais estabelecidos no Continente, vale lembrar que muitos deles são exportadores de *commodities* ou de produtos manufaturados e semimanufaturados, vários dos quais são *eletrointensivos*. Ou seja, para essas indústrias, a participação da energia elétrica no custo final dos produtos e a segurança no suprimento são essenciais para definir sua capacidade de competir no mercado global. Mesmo indústrias como a de petróleo e petroquímicos, mineração, cerâmicas, vidros, *commodities* agrícolas, carnes e embutidos, entre muitas outras, necessitam de energia elétrica firme e a um preço competitivo. Atividades terciárias, a exemplo do segmento de turismo, que apresentam um grande potencial em toda a região, necessitam de energia elétrica para atrair turistas de classe mundial que não aceitam passar calor ou frio, ou muito menos ficar desconectados da Web.

1. Segurança ou Independência Energética: Lições de Canadá e EUA

As respostas ao porquê inicial da pouca ou precária integração energética (e elétrica) entre os países latinos não são únicas e aqui pretendemos explorar apenas algumas delas. Começamos pelo falso entendimento de que *segurança energética* e *independência energética* são sinônimos perfeitos, como muitos pensam. *Segurança energética* significa, basicamente, poder contar com uma oferta de energia constante e de qualidade, ou seja, sem a perspectiva de racionamentos ou interrupções, ainda que breves, no seu fornecimento. *Independência energética*, por seu turno, significa resolver a questão do suprimento de energia de forma independente, ou seja, domesticamente, dentro das fronteiras nacionais. Sabe-se que mesmo países ricos em fontes primárias de energia, não lidam com esses termos como se fossem sinônimos, embora eles povoem os discursos políticos de todas as regiões do planeta, especialmente em épocas de disputas eleitorais.

O Canadá e os Estados Unidos, desde há muito tempo, compartilham desse entendimento. Ambos os países contam com diversificado potencial de fontes primárias para a geração de energia elétrica e nem por isso resolveram satisfazer suas necessidades de suprimento domesticamente, de forma

independente. O fato é que existe um grande e intenso intercâmbio de energia entre as fronteiras de Canadá e EUA. Qual a vantagem? A primeira está em minimizar as distâncias e custos associados ao fornecimento. É possível facilmente compreender que seria muito mais caro haver dois sistemas de transmissão que atravessem transversalmente esses países, sendo um exclusivamente americano, que interligasse leste e oeste dos Estados Unidos e outro, praticamente “paralelo”, só que mais ao norte, que interligasse exclusivamente leste e oeste do Canadá, de sorte que esses países resolvessem dentro de suas fronteiras, de forma isolada e independente, suas necessidades de energia elétrica.

Entretanto Canadá e Estados Unidos contam com um intenso intercâmbio de energia elétrica através de linhas de transmissões “verticais”, norte-sul, entre suas fronteiras. De um lado, há um sistema integrando as costas leste de Canadá e Estados Unidos e, do outro, o sistema integrando as costas oeste do Canadá e noroeste dos Estados Unidos. A segunda vantagem desse e de outros sistemas integrados está em reduzir as perdas de energia associadas às linhas de transmissão mais longas. Já a terceira, está em minimizar os riscos de desabastecimento, pois esses tendem a diminuir quando um sistema é alimentado por múltiplas fontes, já que, por exemplo, se chove num lugar, pode não chover em outro, e a energia hidrelétrica ou termelétrica gerada numa região pode ser transmitida para outra e vice-versa. Também, se o problema for devido a uma falha em uma linha de transmissão que deixou de conectar a fonte geradora a um centro que necessita de energia, essa demanda pode ser atendida através de outra linha que interconecta esse centro demandante a outro centro gerador de energia elétrica. Sem falar da redução dos impactos socioambientais, uma vez que linhas de transmissões mais curtas percorrem distâncias menores, o que exige menores áreas para as faixas de servidão necessária para manutenção e segurança dessas linhas, entre muitos outros aspectos.

2. Riscos dos Projetos entre Fronteiras e *Modus Operandi*

As fronteiras dos países latino-americanos oferecem um enorme potencial ainda bastante subexplorado. Em conjunto, esses países formam uma região rica e diversificada em fontes de energia. A geração eólica, por exemplo, tem apresentado expressivas taxas de crescimento na região e poderia ser

compartilhada mais intensamente entre fronteiras. A utilização de energias não intermitentes como a hidroeletricidade com reservatórios ou a geração térmica a gás natural ou a biomassa em ciclo combinado podem alavancar ainda mais a participação da fonte eólica no *mix* de energia da região por virem se mostrando a maneira menos custosa de “firmar” a energia eólica e a solar fotovoltaica. Ademais, existe um grande espaço potencial para o comércio secundário de energia e para a fabricação e exportação de equipamentos ligados à cadeia de suprimento energético (GANNOUM, 2016).

O entendimento de que o gás natural é um combustível de papel relevante para a transição rumo a uma economia de baixo carbono também é relevante. Mesmo sendo um combustível fóssil, o gás natural se distancia de seus congêneres de origem fóssil por ter um impacto de 21 a 25 vezes menor em termos de liberação de gases de efeito estufa quando da geração de uma mesma unidade de energia ao se comparar com a mesma unidade de energia gerada com petróleo ou carvão mineral (MARQUES & PEREIRA, 2016). Assim, o potencial de intercâmbio de gás natural e/ou de termoeletricidade entre fronteiras não deve ser ignorado. Ademais, o gás natural pode deslocar outras fontes mais poluentes com vantagens socioambientais expressivas.

A hidroeletricidade de pequeno, médio e grande portes também pode ser adotada, mesmo na Região Amazônica, porém muito parcimoniosamente. Para tanto, os projetos não podem se concentrar em um único sub-bioma daquela Região e devem seguir um planejamento sistemático de conservação regional (WWF, 2013). Diferentemente do que se observa em um primeiro olhar, a Região Amazônica não é um bioma homogêneo. Ela abriga quase duas dezenas de sub-biomas distintos, que possuem fauna e flora específicas, cujos exemplares não se encontram noutros lugares. Assim, buscar a preservação desses sub-biomas deve ser a meta a se perseguir. Isso não significa, porém, não tocá-los, mas sobretudo não sobrecarregá-los com barramentos concentrados na mesma sub-região. Tal ambição deve ser desautorizada pelo poder concedente, ainda que isso signifique contrariar a lógica econômica de concentrar várias hidrelétricas próximas, por questões de logística de construção e/ou manutenção.

Embora a reação internacional a respeito da exploração hidrelétrica na Região Amazônica seja grande, fica cada vez mais claro que a maior pressão sobre a Região advém essencialmente do desmatamento para ampliar a fronteira agropecuária e da exploração de madeira ilegal. Os impactos de áreas

destinadas a reservatórios são, de modo geral, proporcionalmente muito menores do que o desses outros dois fatores: expansão da fronteira agropecuária e exploração ilegal de madeira (GOLDEMBERG, 2015). Neste contexto a estratégia deve ser buscar o desenvolvimento de uma visão compartilhada de conservação a longo prazo, avaliando os impactos de um programa de energia hidrelétrica sobre essa visão, considerando não só o impacto local, mas também a conectividade sistêmica (WWF, 2013).

Certamente há uma iniciativa ou outra para explorar o potencial de intercâmbio de energia entre as fronteiras dos países da América Latina. Algumas dessas iniciativas são expressivas, como o projeto de Itaipu, já outras, bem menores. Há também projetos que caminham a passos muito lentos e inseguros. Pode-se dizer que eles todos são investimentos com incerteza elevada, mesmo os empreendimentos já em funcionamento. E uma das razões para isso reside no nosso *modus operandi*.

Por um lado, não é possível negar que investimentos na infraestrutura energética implicam em riscos monumentais, aqui ou na China. Trata-se, em geral, de grandes volumes de recursos concentrados em um único e exigente projeto, o que, por si, amplia o risco. Trata-se também de investimentos intensivos em capital, que é “mercadoria” comparativamente mais cara em países menos desenvolvidos por representarem mais risco. Trata-se ainda de investimentos irreversíveis ou “afundados”, já que, uma vez construídos ou mesmo iniciados os projetos de infraestrutura energética – seja uma termoelétrica, uma hidrelétrica, um parque eólico, uma linha de transmissão, ou um gasoduto –, não dá para “carregar” essa infraestrutura “nas costas” e deslocá-la para outro lugar ou país, caso as condições de rentabilidade se tornem adversas no sítio em que se localiza o projeto.

Conclusões

Por fim, vale lembrar que a vida útil de investimentos na infraestrutura voltada ao suprimento de energia elétrica perpassa muitos mandatos parlamentares. Acordos muitas vezes celebrados durante o mandato de um governante – seja ele presidente eleito democraticamente, ditador, chanceler, governador de estado ou de província, prefeito, preposto ou mandatário público qualquer – não necessariamente serão honrados quando o ocupante

da função se alterar, seja pelo movimento pendular das democracias ou pelas rupturas ditatoriais.

A isso se associa o fato de que os países da América Latina têm, de modo geral, uma “cultura cartorial”. Temos o (mal) hábito de resolver questões ligadas a investimentos entre países, mesmo quando envolvem estritamente os capitais privados, como questões inerentes aos estados nacionais. Mais fácil e adequado seria, possivelmente, se resolvêssemos tais questões entre empresas e investidores, ainda que um dos investidores ou parte do capital viesse dos governos de países envolvidos no projeto da infraestrutura energética.

Na proposição que aqui é feita, sugere-se que questões contratuais na América Latina venham sempre a conter cláusulas com previsão de arbitragem e mediação. Assim, poderiam ser escolhidos, preferencialmente, os fóruns arbitrais localizados em países neutros, até mesmo de outros continentes, com prerrogativa para os fóruns arbitrais com tradição de bom funcionamento. Assim, questões que se interpusessem ao longo do desenvolvimento dos investimentos e da vida útil de empreendimentos de infraestrutura de energia elétrica entre fronteiras, visando ao aproveitando dos potenciais existentes, poderiam ser tratadas com a dimensão adequada, sem ganhar contornos desnecessários de disputas entre países, ou sem ser capturadas por interesses político-populistas de curto prazo, que em nada contribuiriam para mobilizar os capitais domésticos e/ou externos para o investimento contínuo, estável, e de longo prazo que os países latino-americanos tanto precisam.

Certamente, assim, estaremos contribuindo para aumentar a competitividade na arena global das empresas situadas na América Latina. Mais importante, estaremos trabalhando para diminuir com maior velocidade e com menor custo a parcela de pessoas que muitas vezes apenas veem de longe uma linha de transmissão da energia elétrica que não chega até elas.

Bibliografia

Gannoum, E. S. Projeto Setorial vai estimular exportação. Valor Econômico, 18/08/2016.

Goldemberg, J. Energia, Desenvolvimento em Meio Ambiente. Notas de aula, 2015.

Marques, F.M.R. e Pereira, S. L. Gás Natural e Transição para uma Economia de Baixo Carbono. Ed. Synergia, São Paulo, 2015.

Parente, V. et ali. Energia: o Desafio das Agências Reguladoras. Instituto Acende Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/sites/default/files/biblioteca/producao/2007/Monografias/parenteenergia.pdf> Acesso em 14/10/2016.

WWF. Hidrelétricas na Amazônia: é possível estabelecer um diálogo? 2013. Disponível em: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/8_11_2013_lai_s2_factsheet_por_web.pdf Acesso em 15/10/2016.

II

PANORAMAS DOMÉSTICOS

Na América Latina, as iniciativas de integração energética ainda são escassas e pouco significativas; em geral, os países buscam, de forma individual, universalizar o acesso à energia em seu âmbito doméstico. Para tal, alguns países apresentam dificuldades bastante peculiares, como o caso do uso da lenha para aquecimento domiciliar no Chile, por exemplo.

Entretanto, um problema recorrente é o fornecimento de energia a zonas isoladas ou de difícil acesso. A pobreza nessas zonas é um fator agravante, pois elas, em geral, não apresentam atrativos econômicos para o investimento privado, e a instalação e manutenção de dispositivos geradores de energia implicam custos. Algumas soluções alternativas são, portanto, apresentadas pelos países no âmbito doméstico. A criação de um fundo de financiamento específico para esses casos é, por exemplo, uma interessante proposta da Reforma Energética implementada no México desde 2013.

Abastecer essas zonas isoladas ou de difícil acesso, universalizando o fornecimento energético nos países latino-americanos, é um desafio que vem sendo tratado de forma variável pelos países da região, mas que, necessariamente, deve passar pela promoção do uso de fontes alternativas de energia baseadas, preferentemente, nos recursos disponíveis em cada país.

Isso significa que, embora parte dos problemas sejam comuns, as soluções são individualizadas e dependentes das condições de cada Estado. Na Colômbia, por exemplo, verifica-se a abundância de fontes hídricas, entretanto, ao mesmo tempo, é inviável a construção de grandes centrais hidrelétricas. Tal

antagonismo conduz à necessidade de soluções baseadas em microrredes. No Brasil, por outro lado, além da abundância de fontes hídricas, verifica-se um grande potencial para o uso de biomassa e dos potenciais de energia eólica e solar. No Peru, a consolidação de um Estado Socioambiental de Direito tem sido perseguida por meio da implementação de políticas públicas energéticas baseadas em fontes renováveis.

Tais desafios motivam o estudo comparado da matriz energética de alguns dos países da América Latina, ressaltando-se suas debilidades e potencialidades – o que possibilitará demonstrar experiências bem sucedidas, tanto no âmbito normativo quanto institucional, de cada um dos Estados, individualmente considerados.

CHILE



DESAFIOS PARA O ACESSO UNIVERSAL À ENERGIA LIMPA NO CHILE

Paz Araya Jofré
Anahí Urquiza Gómez
Alejandra Cortés Fuentes
Marcia Montedónico¹

Resumo: Em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, a recentemente publicada política energética chilena para 2050 coloca como metas de acesso à energia “Garantir o acesso universal e equitativo a serviços energéticos modernos, confiáveis e acessíveis a toda a população”. O propósito deste artigo é determinar as implicações da meta estabelecida, que vão além do mero acesso à energia e implicam trabalhar para melhorar a qualidade do fornecimento de energia, com significativa ênfase no aquecimento e seu impacto sobre o bem-estar das pessoas. Para isso, são revisados distintos antecedentes que permitem estabelecer um diagnóstico da situação atual, para determinar os principais desafios que devem ser enfrentados para tornar efetivo o objetivo da política energética. São estabelecidos, portanto, os seguintes desafios: acesso a subprodutos do recurso florestal de baixas emissões e modernos, acesso a melhorias no isolamento térmico das casas para reduzir a demanda, acesso a tecnologias eficientes para o aquecimento, acesso em zonas remotas a projetos de eletrificação com energias renováveis.

Palavras-chave: Acessibilidade energética - Aquecimento - Lenha - Sustentabilidade - Poluição - Energias renováveis.

Introdução

A energia é um elemento essencial para o desenvolvimento humano, sendo um motor de todo tipo de atividades em diversas escalas: desde as necessidades da vida cotidiana das pessoas até as necessidades produtivas da economia de um país. É neste entendimento que o acesso à energia de qualidade, que seja suficiente para um desenvolvimento social e econômico próspero e que minimize os impactos negativos sobre a sociedade e o meio ambiente, deve ser um componente fundamental das políticas energéticas.

¹ Centro de Energia, Universidade do Chile.

De fato, a política Energia 2050, correspondente à primeira política de longo prazo do Chile, estabelece como meta “Assegurar o acesso universal e equitativo a serviços energéticos modernos, confiáveis e acessíveis a toda a população”². Essas declarações se enquadram em um contexto de compromissos internacionais em matéria de acesso e pobreza energética, tais como o lançamento mundial dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, cujo objetivo nº7 estabelece o dever de “garantir o acesso a uma energia acessível, segura, sustentável e moderna para todos”³, e propõe “Garantir o acesso universal a serviços energéticos modernos, confiáveis e acessíveis até 2030”.

Alcançar os objetivos estabelecidos pela política energética de longo prazo exigirá ações que vão além da acessibilidade energética, ou seja, da cobertura de necessidades energéticas básicas, devendo garantir também a sustentabilidade da oferta e do consumo energético, a equidade nos preços da energia e dos artefatos, e a disponibilidade de tecnologias e recursos energéticos de qualidade, permitindo assim que o uso de recursos energéticos promova o desenvolvimento integral das pessoas, impactando positivamente na qualidade de vida.

Para entender as implicações políticas e os principais desafios que ela traz consigo, é realizada a seguir uma caracterização da matriz energética e das principais particularidades do consumo de energia para, posteriormente, obter-se um diagnóstico do acesso à energia, com os atributos indicados na meta proposta na política chilena Energia 2050.

1. Matriz energética chilena, antecedentes gerais

O Chile se caracteriza por não contar, em sua matriz, com uma presença significativa de recursos energéticos locais, pois 68% da energia primária provêm de combustíveis fósseis que são, em sua maioria, importados. A biomassa é o principal energético local de alta presença na matriz energética nacional, com 30% de participação na oferta total de energia, sendo utilizada tanto para

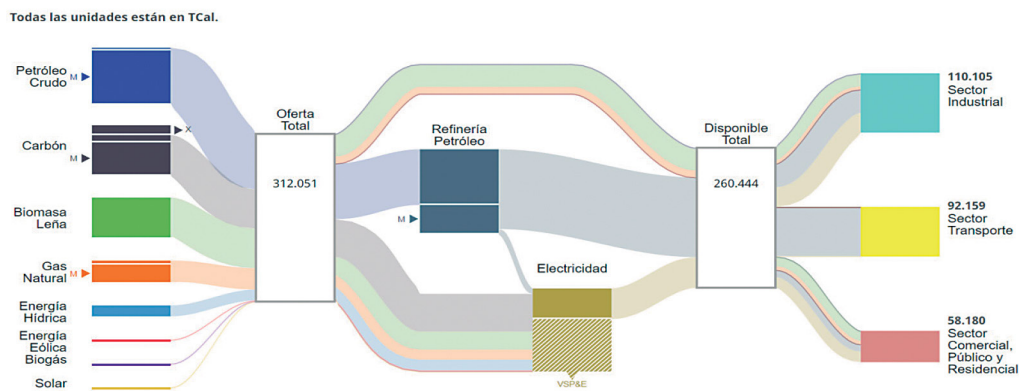
² MINISTERIO DE ENERGÍA. *Energía 2050, Política Energética de Chile*: Chile, 2015, 152. Disponível em: <www.energia2050.cl>. Acesso em: 30/08/2016.

³ NAÇÕES UNIDAS. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*: Disponível em: <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>>. Acesso em: 26/08/2016.

a geração elétrica como para consumo final na indústria e no setor residencial. Outras fontes de energia local são a energia hídrica, com participação significativa na geração elétrica, e as energias renováveis não convencionais, que começaram a ter presença nos últimos anos na oferta de energia elétrica, tais como a energia solar e eólica.⁴

Os principais setores que determinam o consumo de energia são o setor industrial, que consome 42% da energia disponível através de derivados do petróleo, eletricidade e produtos de biomassa (resíduos florestais); depois vem o setor dos transportes, que consome 35% da energia disponível principalmente a partir de derivados de petróleo; e os setores Comercial, Público e Residencial, que consomem 22% da energia disponível principalmente através da lenha, seguida pela eletricidade. A Figura 1 resume a informação sobre o balanço energético do Chile.⁵

Figura 1. Balanço Nacional de Energia do Chile.



Fuente: Ministerio de Energía

Fonte: Ministério de Energia. Disponível em: <energiaabierta.cne.cl>

Para definir as principais características do acesso à energia, de acordo com o disposto nas políticas nacionais e metas internacionais, será feita uma

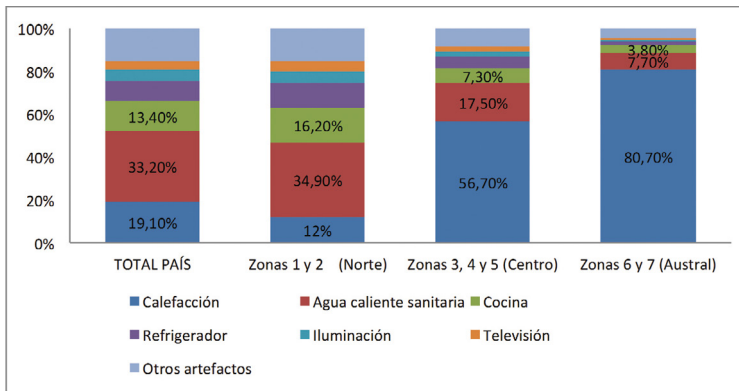
⁴ Fonte: MINISTERIO DE ENERGÍA. **Balance Nacional de Energía 2014**: Disponível em: < energiaabierta.cne.cl>.

⁵ Fonte: MINISTERIO DE ENERGÍA. **Balance Nacional de Energía 2014**: Disponível em: < energiaabierta.cne.cl>.

análise mais profunda do consumo de energia da população no nível do setor residencial. Dada a diversidade climática do país, cuja região norte é caracterizada por climas quentes e secos, a zona central por climas mistos e a zona sul por climas frios, os usos finais de energia variam muito entre as distintas zonas do país.

À medida que se avança para o sul do país aumenta a importância do consumo energético em aquecimento em relação ao consumo total dos domicílios, chegando a representar 80% do consumo energético nas zonas mais frias, conforme se observa na Figura 2, que apresenta os resultados de enquetes realizadas em estudo de 2010, que analisa os usos finais de energia no setor residencial⁶. No mesmo estudo são caracterizados os energéticos utilizados em cada caso, estabelecendo-se que o principal combustível utilizado para a calefação é a lenha, utilizada como a principal fonte de aquecimento em mais de 90% dos domicílios da zona austral. Por outro lado, as necessidades de água quente sanitária são satisfeitas com o uso do aquecedor de água a gás, principalmente a base de gás liquefeito. Na cozinha, igualmente, principal combustível utilizado é o gás liquefeito, no entanto, em áreas rurais o uso do fogão a lenha tem maior peso, sendo o combustível usado para cozinhar em 50% dos domicílios no ano de 2002⁷.

Figura 2 Distribuição do consumo de energia a nível residencial por zonas térmicas.



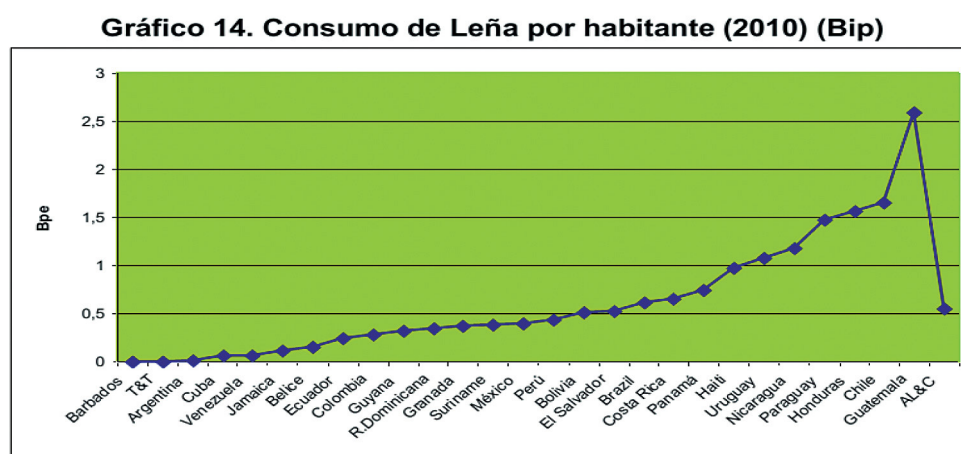
Fuente: Elaboração própria com base em dados da Corporación de Desenvolvimento Tecnológico.

⁶ CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, PROGRAMA PAÍS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. **Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial: Chile, 2010**, 443.

⁷ Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, **Censo de población y vivienda: Chile, 2002**.

De fato, o Chile é um dos países com maior consumo de lenha em relação a outros países da região, como se observa na Figura 4, sendo o segundo país com o maior índice de consumo de lenha por habitante, indicador que considera o uso de lenha para cozinha e aquecimento. Como observado acima, o consumo de lenha no Chile está associado principalmente ao aquecimento, enquanto nos demais países da região o consumo de lenha está associado principalmente à cozinha.

Figura 3 Consumo de lenha por habitante.



Fuente: elaboración propia en base a datos de OLADE

Fonte: Corporación Andina de Fomento, 2013.

Quanto aos consumos de energia elétrica, são provenientes principalmente de redes elétricas interconectadas de forma centralizada através dos Sistemas Interconectados (Sistema Interconectado Central e Sistema Interconectado do Norte grande), e a energia é gerada principalmente em centrais termelétricas a carvão (45%), centrais termelétricas a biomassa (21%), centrais hidráulicas (12%) e centrais termelétricas a gás natural (11%). Tanto o carvão quanto o gás natural são principalmente importados, sendo a dependência destes de 85% e 80%, respectivamente. Embora até hoje a oferta de energia solar apresente uma contribuição marginal, sua participação na geração de energia elétrica tem crescido significativamente nos últimos anos, existindo um potencial significativo dados os altos índices de radiação presentes no país.

Esses antecedentes fornecem orientações para as análises do consumo de energia na população do país, dando luzes sobre os serviços energéticos e as necessidades que estes satisfazem atualmente, e permitindo compreender alguns elementos-chave para a geração de um diagnóstico sobre o acesso: (i) Em relação ao consumo de energia elétrica, o consumo atual é satisfeito com conexões a uma rede elétrica centralizada cuja energia provém principalmente de Usinas a Carvão, o qual, em sua maioria é importado; (ii) Em relação ao consumo de combustíveis, na parte central e sul do país é de grande relevância o consumo de lenha, representando uma alta participação na distribuição de consumos de energia dentro dos domicílios, devido à necessidade de aquecimento, que é satisfeita principalmente com a combustão de lenha em lareiras individuais no interior das casas.

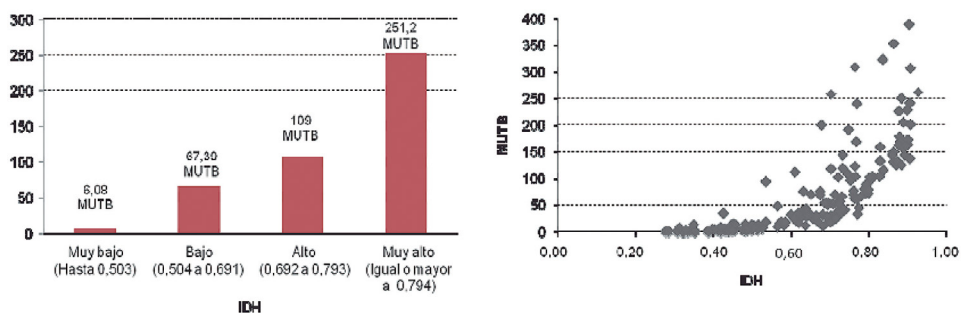
2. Acesso universal e equitativo à energia moderna, confiável e acessível

O acesso à energia, e em particular a uma energia limpa, confiável e acessível, desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida das pessoas e, conseqüentemente, no desenvolvimento humano de um país. De fato, observa-se uma relação entre o consumo de energia *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), conforme estudo da CEPAL sobre pobreza energética na América Latina⁸ (ver Figura 4). O mesmo estudo estabelece elementos metodológicos para a análise do acesso à energia como um fator no estudo da pobreza energética, relevando a necessidade de considerar o clima como um elemento determinante nos padrões de consumo energético, na diferenciação das necessidades energéticas absolutas e nos bens econômicos.

⁸ OCHOA, Rigoberto. Pobreza energética en América Latina. CEPAL Serie Documento de Proyecto, No. 576, 2014, 36 p.

Figura 4 Relação entre consumo de energia per capita e Índice de Desenvolvimento Humano 2001.

GRÁFICO 1
RELACION ENTRE CONSUMO DE ENERGÍA PER CÁPITA E
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (2011)



- El grupo de países con IDH muy bajo consumen en promedio 6.08 millones de UTB per cápita.
- Esta cantidad se multiplica seis veces al pasar al siguiente nivel, es decir, al grupo de países con IDH bajo, los cuales consumen en promedio 37.39 millones de UTB per cápita.
- Esta tendencia se confirma en los siguientes niveles, ya que el consumo correspondiente de los países con IDH alto sube a 109 millones de UTB, y a 251.26 millones de UTB en los países con IDH muy alto.
- Se observa un aumento del consumo de energía per cápita conforme aumenta el IDH.
- Sin embargo, a partir de un IDH aproximado a 0.700, el consumo de energía per cápita aumenta exponencialmente.
- Esto significa que, a partir de este umbral, no existe una relación proporcional entre ambas variables. Hay entonces otros factores, además de mejorar el desarrollo humano, que explican el consumo de energía per cápita.

Fuente: Elaboración propia con datos de UNDP (2013) y EIA (2013).

Fonte: Ochoa, 2014

O acesso à energia é introduzido nas agendas políticas associado a necessidades de “aumentar a oferta energética para incorporar maiores porções da população aos padrões da vida moderna, cobrir necessidades básicas insatisfeitas com acesso a serviços energéticos e equipamentos, financiar setores pobres através de preços e subsídios que garantam o abastecimento energético e implementar medidas de uso racional da energia e de disseminação de fontes de energia limpa para todos os estratos sociais, a fim de conseguir uma inclusão social sustentável”⁹.

⁹ CEPAL. Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Chile, 2009, 82 p.

Os principais efeitos de situações de falta de acesso ou de acesso à energia carente dos atributos de sustentabilidade (equitativa, limpa, moderna, confiável, acessível) na qualidade de vida das pessoas são:

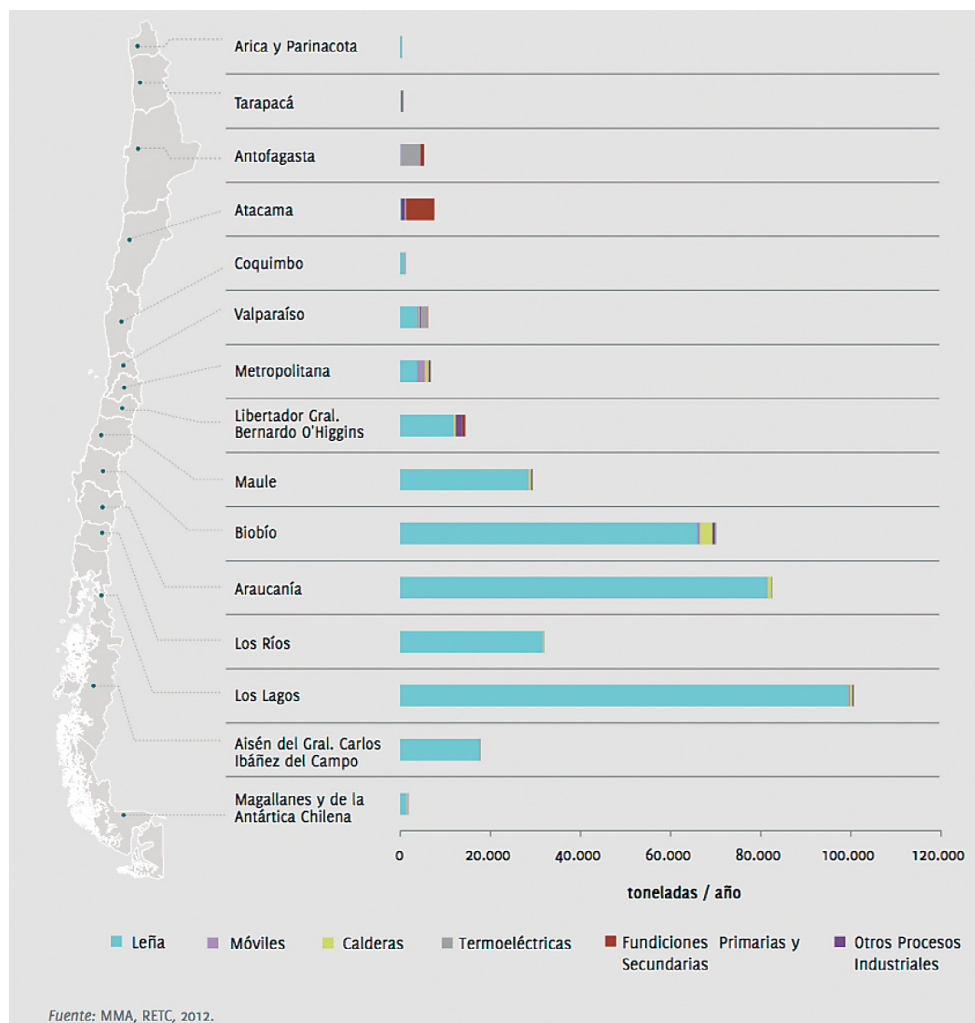
- Problemas de saúde relacionados à falta de conforto térmico por déficit de aquecimento e à presença de poluentes atmosféricos associados à queima de combustíveis em más condições (baixa eficiência dos artefatos utilizados para aquecimento, combustíveis com altas emissões de poluentes, problemas de ventilação e maus hábitos);
- Endividamento, associado a altos custos dos serviços energéticos;
- Isolamento social e geográfico;
- Baixa produtividade de atividades econômicas de pequena escala que constituem importantes fontes de renda familiar.

No caso do Chile, esses efeitos podem ser detectados em distintos segmentos da população e zonas geográficas, sendo os problemas de saúde os de maior impacto na população. A falta de conforto térmico, por más condições de habitação e pelos custos dos combustíveis para o aquecimento, é observada nas temperaturas medidas no interior das casas do país, sendo que mais de 60% da população das zonas centro e sul do país têm temperaturas abaixo de 15 ° C no interior dos domicílios¹⁰. A magnitude dos problemas de saúde associados com problemas de poluição é exposta no “Primeiro Relatório sobre o Estado do Meio Ambiente”, que afirma que 4.070 pessoas morrem a cada ano de doenças cardiopulmonares relacionadas aos altos índices de poluição atmosférica, que são 127.000 as visitas anuais às salas de emergência por episódios de bronquite aguda na população e que a queima de lenha para calefação seria a causa principal (com uma contribuição de 90%) da poluição por material particulado¹¹.

¹⁰ MINISTERIO DE ENERGÍA. *Energía 2050, Política Energética de Chile*: Chile, 2015, 152 p. Disponível em: <www.energia2050.cl>. Acesso em: 26/08/2016.

¹¹ MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. *Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente*: Chile, 2011, 152 p.

Figura 5 Origen das emissões de material particulado por região do Chile.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente ¹¹

3. Acesso à energia elétrica no Chile

O Chile apresenta altos índices de cobertura de eletrificação e impactos positivos dos programas de eletrificação rural, pois 96,5% da população tem acesso à energia elétrica. Apesar disso, hoje são enfrentados desafios no sentido de concretizar melhorias com foco direto na superação da pobreza e na melhoria da qualidade de vida de comunidades rurais.

Em primeiro lugar, a população que não tem hoje acesso a serviços energéticos é caracterizada por pertencer a comunidades geograficamente isoladas por diversas condições: (i) localização em zonas de cordilheiras, de difícil acesso; (ii) localização em ilhas; (iii) comunidades com habitações dispersas. É necessário, em todos esses casos, a busca de soluções alternativas para a conexão à rede, que permita cobrir as necessidades básicas da população envolvida. O Ministério da Energia estimou que, em 2006, 29.000 casas não puderam ser eletrificadas através da extensão da rede por causa de sua extrema condição de isolamento e dispersão.¹²

Até hoje, os projetos de eletrificação rural têm permitido expandir a cobertura elétrica em mais de 220 mil casas em 20 anos, principalmente através de projetos de extensão da rede elétrica. No entanto, continua existindo uma presença de auto geração com diesel a nível rural, o que tem maiores custos e necessidades de operação e manutenção e não considera a integração técnica com o desenvolvimento social¹³. Estatísticas mostram que as soluções de energização rural com diesel têm uma vida útil média de três anos, após o que devem ser substituídas. Através de diversos documentos, é possível reconhecer a ideia de que a participação da comunidade na manutenção e operação dos sistemas permitiria uma maior sustentabilidade ao longo do tempo a esse tipo de projetos mediante a apropriação das tecnologias.¹⁴

No ano de 2013, através de uma enquete, foram identificadas 79 localidades isoladas com potencial para desenvolver soluções de eletrificação rural através de micro redes, de acordo com os seguintes critérios: (i) número de casas a eletrificar; (ii) índice de desenvolvimento humano; (iii) padrões de migração; e (iv) existência prévia de um projeto de eletrificação. A maioria desses projetos está localizada na zona norte do país.¹⁴

¹² Fonte: Aresentação no Ministério de Energia, Seminário IV Seminario Latinoamericano y del Caribe de Electricidad, 2014.

¹³ UBILLA, Karen et al. Smart Microgrids as a Solution for Rural Electrification: Ensuring Long-Term Sustainability Through Cadastre and Business Models. **IEEE Transactions on sustainable Energy**, Vol 5, Issue 4, p 1310 – 1318, 23 Junho 2014.

¹⁴ JIMÉNEZ, Guillermo et al. It Takes a Village. **IEEE Power and Energy Magazine**, Vol 12, Issue 4, p 60 – 69, 12 Junho 2014.

4. O acesso à energia para aquecimento no Chile

Como observado acima, a principal fonte de energia para aquecimento residencial no Chile é a lenha. No entanto, e ao contrário das análises habituais, o consumo de lenha no Chile não é associado intrinsecamente a situações de pobreza, pois seu consumo está presente em diversos estratos socioeconômicos da população (com maior presença nos estratos socioeconômicos médios e baixos em que está presente em 50% dos domicílios no país; entretanto, sua participação em níveis socioeconômicos mais elevados continua sendo de mais de 20% a nível nacional¹⁵), e está presente em zonas urbanas e rurais (com maior presença em zonas rurais, que representam mais de 80% dos domicílios, enquanto nas zonas urbanas está presente em 30% dos domicílios a nível nacional).

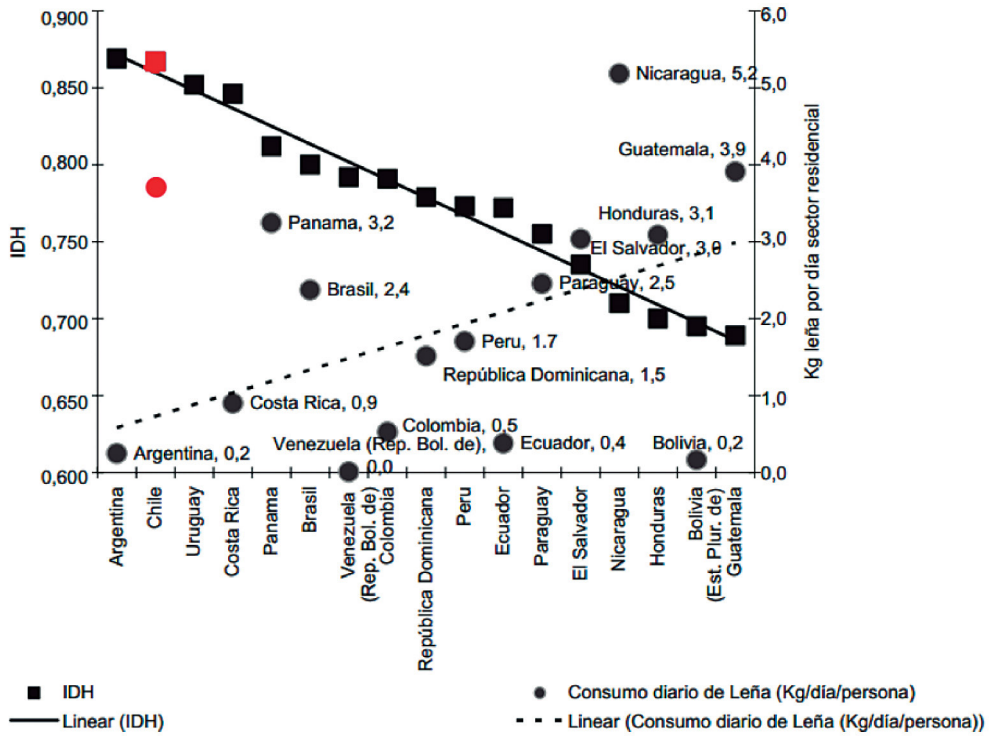
Por outro lado, no Chile é observado um elevado índice de desenvolvimento humano e um elevado consumo de lenha, conforme indicado na figura, ao contrário de outros países onde há uma coexistência de graus baixos ou intermediários no Índice de Desenvolvimento Humano e de altos graus de pobreza rural e de consumo de lenha por habitante¹⁶.

A nível internacional, o uso da lenha está associado a características de pobreza devido às condições de colheita por parte de mulheres e crianças, uma situação que debilita as condições de bem-estar dessa população. No entanto, esta situação não corresponde ao caso do Chile, pois a lenha é extraída por pequenos produtores de madeira, para os quais sua comercialização é uma fonte de renda. Apesar disso, os preços de venda da lenha apresentam estreitas margens de lucro para esses produtores.

¹⁵ Fonte: MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL. *Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional*: Chile, 2013.

¹⁶ CEPAL. *Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe*. Chile, 2009, 82 p.

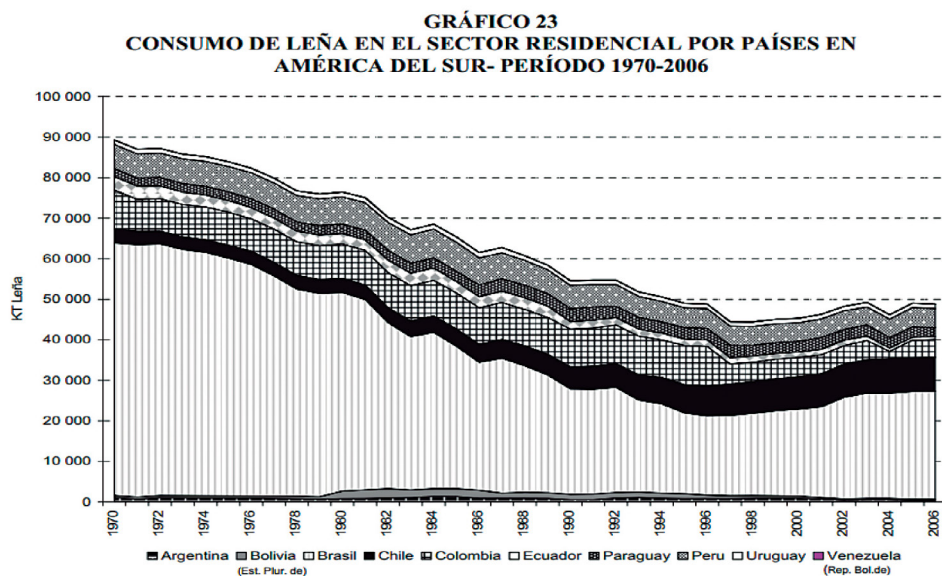
Figura 6 Consumo residencial de lenha por habitante rural e IDH.



Fonte: CEPAL 2009, editado pelos autores.

No caso do Chile, o uso da lenha para calefação representa um problema para as metas de acesso energético, porque as condições de demanda e utilização final fazem da lenha um energético de baixa sustentabilidade. Seu principal efeito é um alto fator de emissão de poluentes atmosféricos locais, principalmente o material particulado, o que gera efeitos significativos sobre a concentração de poluição local e sobre a saúde da população, conforme às estatísticas anteriormente mencionadas. Por outro lado, o consumo de lenha no Chile, além de ser um componente importante da matriz de energia, está aumentando, ao contrário das tendências observadas no resto da América Latina.

Figura 7 Consumo de lenha no setor residencial por países na América do Sul, período 1970 - 2006.



Fuente: SIEE, OLADE.

Fonte: CEPAL 2013.

Além dos efeitos poluentes atmosféricos, a utilização da lenha está associada a pressões sobre o recurso florestal do país. No Chile, a oferta de lenha do país vem de bosque nativo e de plantações florestais (em 2012, 63% da madeira utilizada para fins energéticos vieram de bosque nativo e 37% de plantações florestais de eucalipto e pinheiro¹⁷). Da lenha proveniente de bosque nativo, apenas 19,6% é produzida no âmbito de planos de gestão. Apesar disso, considera-se possível satisfazer as necessidades energéticas de aquecimento do país com bosque nativo na medida em que o recurso existente seja submetido a planos de gestão. De fato, o consumo atual de lenha representa 21% da oferta de lenha potencialmente aproveitável por meio de planos de gestão.¹⁸

O consumo de lenha, assim como os efeitos que ele possa ter sobre as emissões de poluentes atmosféricos, é determinado por diversos fatores.

¹⁷ REYES, René. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN). *Lenha, energía renovable para la conservación de los bosques nativos de Chile*. Chile: Mira ediciones, 2012, 79 p.

¹⁸ Fonte: CORPORACION NACIONAL FORESTAL. *Estrategia Dendroenergía*: Chile, 2015.

Condições de isolamento das casas, índices de umidade da lenha utilizada, artefatos utilizados para o aquecimento, custos da lenha e fatores culturais são os principais fatores considerados nos estudos que analisam o fenômeno.

Em relação às condições de isolamento das casas no Chile, a primeira regulamentação térmica foi implementada em 2000 (para tetos) e foi posteriormente atualizada em 2007 (incorporando pisos e paredes), melhorando o nível das exigências. Antes desse período, foram construídos cerca de 3,5 milhões de domicílios, correspondentes a casas sem exigências sobre seu isolamento. Uma casa construída antes de 2000 pode ter mais que o dobro de demandas de aquecimento em relação às casas construídas posteriormente¹⁹. Apesar disso, a regulamentação ainda é deficiente, uma vez que considera apenas o isolamento térmico e suas exigências não estão adequadamente adaptadas às condições climáticas do país. Mesmo com a regulamentação, as demandas de aquecimento em algumas zonas térmicas continuam sendo muito altas. Por outro lado, a regulamentação não tem exigências relativas a infiltrações de ar, umidade, condensação e ventilação - condições fundamentais para manter o conforto ambiental interior e reduzir a demanda energética para aquecimento.

A madeira utilizada a nível residencial no Chile é caracterizada por altos índices de umidade. Análises realizadas em algumas cidades mostram teores de umidade em base seca na gama de 50% a 100%, sendo que a metade das amostras encontrava-se em intervalos de 75% a 100%, valores muito superiores aos regulados em países como EUA ou Canadá, que limitam a 25%²⁰. A umidade da lenha é um fator pouco controlado porque o mercado da lenha é informal, ou seja, não cumpre qualquer tipo de legislação. Atualmente, têm sido desenvolvidos programas de certificação de lenha, que incentivam a comercialização de lenha seca, entretanto, esta é uma iniciativa de caráter privado que não foi massificada entre os produtores de lenha.

A tecnologia, e conseqüentemente a eficiência da combustão da lenha, varia conforme a zona, sendo maior a eficiência média nas zonas urbanas devido à maior presença de aquecedores de combustão dupla e simples

¹⁹ PROGRAMA DE GESTIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL. *Alternativas tecnológicas para calefacción residencial con energías renovables no convencionales aplicables a la realidad chilena*. Chile, 2014, 130 p.

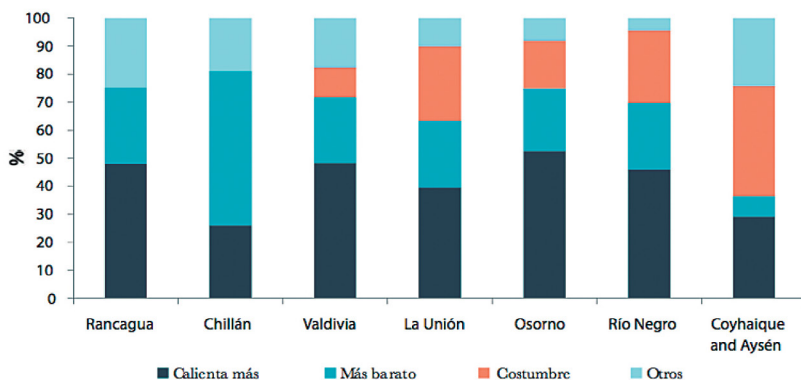
²⁰ Fonte: UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. *Priorización de Medidas de Reducción de Emisiones por Uso Residencial de Leña para la Gestión de la Calidad del Aire en Temuco y Padre Las Casas*: Chile, 2002

(com eficiências de 50% e 65%, respectivamente), em relação a tecnologias menos modernas, como salamandras e fogão a lenha, que apresentam menor eficiência, perto de 30%. Estima-se que a eficiência média das tecnologias utilizadas nas zonas urbanas é de 42%.²¹

A informalidade do mercado da lenha explica em parte os seus baixos preços, o que, junto com um aumento contínuo dos preços dos combustíveis fósseis, gera uma preferência dos consumidores pela lenha. Em comparação com outras alternativas, em média, a lenha tem um custo 4 vezes menor que o da parafina; 4,6 vezes menor que o do gás liquefeito e 5,3 vezes menor que o da eletricidade. A preferência pela lenha é parcialmente justificada pelo seu preço, pois ademais existem fatores culturais que também determinam seu uso massivo, tais como o costume ou a crença de que a lenha “esquenta mais”, como pode ser observado a partir dos resultados de uma enquete, apresentados na Figura 8. Em relação aos costumes, estudos mostram que as pessoas que vivem em cidades pequenas mantêm hábitos e costumes rurais associados ao uso de combustíveis derivados da madeira.²⁰

Figura 8 Principais causas indicadas por consumidores para a combustão de lenha em distintas cidades do Chile.

Figura 20. Principales causas del consumo de combustibles derivados de la madera



Fuente: elaboración propia en base a INFOR (2005a), INFOR (2005b), Universidad de Chile (2005) e INFOR (2004).

Fonte: REYES 2012

²¹ REYES, René. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN). **Leña, energía renovable para la conservación de los bosques nativos de Chile**. Chile: Mira ediciones, 2012, 79 p.

No Chile, a biomassa é o combustível que permite satisfazer as altas necessidades de aquecimento em zonas de clima frio do país, onde é mais amplamente disponível a nível local. Por outro lado, a extração de lenha é um elemento fundamental nas economias locais e em lares de pequenos produtores, sendo a principal fonte de renda desses grupos da população.

Nesse contexto, o principal desafio do setor está relacionado com o aproveitamento energético do recurso florestal através da combustão de subprodutos de melhor eficiência, em artefatos modernos, com projetos de larga escala a nível comunitário que melhorem a eficiência das tecnologias, e em domicílios com boas condições de isolamento, de forma a reduzir a demanda de aquecimento. “A energia da madeira poderia ter assim um lugar importante no bosque para múltiplos usos; um modelo de gestão para a produção e colheita combinada de madeira, combustível e produtos florestais não madeireiros, fornecendo uma adequada complementação com usos produtivos daqueles países onde, por razões de renda e disponibilidade de oferta, os combustíveis modernos não possam substituir a lenha.”²²

5. Principais desafios do país para o acesso à energia limpa e segura

- *Acesso a subprodutos limpos e modernos do recurso florestal*: são necessários combustíveis para aquecer as casas. A biomassa é a principal opção, dadas as características antes mencionadas, no entanto, não é sustentável continuar queimando lenha nas condições atuais, dados os efeitos negativos sobre a saúde das pessoas. Existem alternativas para isso: o desenvolvimento de subprodutos da biomassa, tais como *pellets* e *chips*, que permitem aproveitar de forma mais eficiente o conteúdo energético da madeira, gerando, conseqüentemente, emissões mais baixas (até 10 vezes menores do que aquecedores usados no Chile²³). Esse tipo de subproduto pode eventualmente ter um preço mais elevado do que o pago hoje pela lenha, no entanto, considerando a internalização das externalidades negativas associadas aos problemas de

²² CEPAL. *Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe*. Chile, 2009, 82 p.

²³ CHILEAMBIENTE - CNE. *Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena*: Chile, 2008, 290 p.

saúde, obtém-se um importante benefício social, sendo, do ponto de vista social, uma solução custo-eficaz²⁴.

- *Acesso a domicílios de baixa demanda térmica*: antes de promover mudanças na fonte de energia utilizada para o aquecimento, deve-se trabalhar na redução da demanda, pois dessa forma há menos pressão sobre a exigência de recursos energéticos e seus efeitos. Estudos mostram que a simples melhoria no isolamento das casas pode reduzir as emissões de poluentes atmosféricos em cerca de 30%. O trabalho deve focar tanto a melhora do isolamento térmico de casas já existentes como a melhora da regulamentação térmica para novas casas.
- *Acesso a tecnologias eficientes para o aquecimento*: é necessário gerar uma transição na forma de aquecer as casas. Essa transição começa com a melhoria da qualidade da lenha e redução da demanda térmica das casas, para finalmente gerar uma mudança a nível de tecnologias, passando da combustão individual no interior das casas, para sistemas de aquecimento distrital que permitiriam melhorar a eficiência dos sistemas e contribuir para reduzir seus efeitos sobre a saúde das pessoas. Um estudo mostra que a redução nos casos de mortalidade pode ser de pelo menos 4500 ao longo de um período de 30 anos nas cidades declaradas saturadas.²⁵
- *Acesso em zonas isoladas a projetos de eletrificação com energias renováveis*: o Chile possui um grande potencial para o desenvolvimento de energias renováveis, particularmente da energia solar, entretanto, parte significativa das soluções de eletrificação para zonas isoladas têm sido cobertas pela geração a diesel. Nesse sentido, cabe reforçar a implementação de soluções energéticas com energias renováveis em zonas isoladas, por meio de metodologias de trabalho que promovam a apropriação das soluções energéticas por parte das comunidades beneficiadas.

Nesse âmbito, são analisadas no próximo capítulo experiências desenvolvidas pelo *Centro de Energia da Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade do Chile* no desenvolvimento e implementação de soluções energéticas em comunidades isoladas, destacando-se os processos de coconstrução dessas soluções. Isso implica um desafio para a política energética, que

²⁴ PROGRAMA DE GESTIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL. *Alternativas tecnológicas para calefacción residencial con energías renovables no convencionales aplicables a la realidad chilena*. Chile, 2014, 130 p.

²⁵ PROGRAMA DE GESTIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL. *Alternativas tecnológicas para calefacción residencial con energías renovables no convencionales aplicables a la realidad chilena*. Chile, 2014, 130 p.

deverá dar flexibilidade ao sistema para incentivar o uso de fontes de energia renováveis, melhorando as instâncias de participação dos cidadãos nas decisões relacionadas aos investimentos no setor e à sua expressão territorial.

6. Experiência do *Centro de Energia* e metodologia de co-construção

O crescente interesse em projetos de iniciativas sociais para a energização de zonas remotas envolve tanto a oportunidade de financiar o desenvolvimento de tecnologias que impactam positivamente na qualidade de vida das comunidades envolvidas, como o risco de fracasso do projeto por falta de financiamento para a manutenção e o monitoramento as soluções, e por falta de um nível de envolvimento da comunidade que permita dar continuidade aos projetos.

Desde sua criação, em 2009, o *Centro de Energia da Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade do Chile* tem trabalhado no desenvolvimento de soluções energéticas para áreas isoladas, explorando metodologias de trabalho conjunto com a comunidade, através das quais se desenvolvem os projetos (co-construção), com o objetivo de dar sustentabilidade no tempo às soluções tecnológicas. Essa metodologia promove a integração precoce da comunidade na concepção, implementação, operação e avaliação das iniciativas, facilitando a participação ativa em todas as decisões relevantes do projeto.

Entre os princípios que sustentam a co-construção de soluções energéticas destacam-se: o reconhecimento do conhecimento e da dinâmica local, valorizando o saber como um elemento de identidade; o gerenciamento do projeto por uma equipe interdisciplinar que facilite o diálogo entre o conhecimento técnico-científico e os saberes locais; o envolvimento dos atores relevantes da comunidade local em todas as etapas do projeto; a apropriação tecnológica por parte da comunidade, de forma a viabilizar mudanças no longo prazo; a capacitação com enfoque construtivista que facilite a tomada de decisões informada por parte da comunidade.

As principais características desse sistema são: um desenho de projetos flexível e participativo e uma gestão comunitária do território que defina estruturas organizacionais resilientes para garantir práticas adequadas de operação e manutenção. O propósito dessa abordagem é que o produto elaborado se ajuste às realidades locais, de acordo com seus atributos culturais, sociais, ambientais e econômicos.

Diversos projetos realizados até à data pelo *Centro de Energía* têm permitido implementar e enriquecer a metodologia de trabalho desenvolvida. Uma valiosa experiência foi realizada em Huatacondo, uma comunidade isolada habitada por cerca de 30 famílias na zona norte do país. Huatacondo contava com uma rede elétrica isolada baseada em um gerador a diesel que operava 10 horas por dia. O projeto consistiu na instalação de uma microrrede que aproveita o abundante recurso de energia renovável (solar e eólica) para fornecer eletricidade de forma contínua. O projeto também considerou o desenho de componentes de gestão de demanda que se encarregassem de flutuações na geração, minimizassem o uso de diesel como apoio, otimizassem o uso de baterias, determinassem a operação de bombeamento de água e enviassem sinais aos consumidores para incentivar mudanças comportamentais. O projeto foi desenvolvido em etapas que permitiram assegurar sustentabilidade ao longo do tempo: conquista de confiança, trabalho conjunto com a comunidade na definição de um modelo de gestão, garantia da sustentabilidade ao longo do tempo. De acordo com avaliações realizadas na comunidade, o projeto teve impactos positivos sobre o meio ambiente e sobre as atividades produtivas e conta com uma percepção positiva por parte da comunidade.

Figura 9 Instalações de painéis solares que formam parte da micro rede na comunidade de Huatacondo.



Fonte: Centro de Energía

Bibliografia

MINISTERIO DE ENERGIA. **Energía 2050, Política Energética de Chile**: Chile, 2015, 152 p. Disponível em: <www.energia2050.cl>. Acesso em: 26/08/2016;

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>>. Acesso em: 26/08/2016;

CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, PROGRAMA PAÍS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. **Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial**: Chile, 2010, 443 p.

OCHOA, Rigoberto. Pobreza energética en América Latina. **CEPAL Serie Documento de Proyecto**, No. 576, 2014, 36 p.

CEPAL. **Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe**. Chile, 2009, 82 p.

MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE. **Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente**: Chile, 20113, 152 p.

Corporación Andina de Fomento. **Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en américa latina y el caribe aspectos sociales del acceso a la energía**: 2013, 88 p.

UBILLA, Karen et al. Smart Microgrids as a Solution for Rural Electrification: Ensuring Long-Term Sustainability Through Cadastre and Business Models. **IEEE Transactions on sustainable Energy**, Vol 5, Issue 4, p 1310 – 1318, 23 Junho 2014.

JIMÉNEZ, Guillermo et al. It Takes a Village. **IEEE Power and Energy Magazine**, Vol 12, Issue 4, p 60 – 69, 12 Junho 2014.

REYES, René. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN). **Leña, energía renovable para la conservación de los bosques nativos de Chile**. Chile: Mira ediciones, 2012, 79 p.

CHILEAMBIENTE - CNE. **Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena**: Chile, 2008, 290 p.

PROGRAMA DE GESTIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL. **Alternativas tecnológicas para calefacción residencial con energías renovables no convencionales aplicables a la realidad chilena**. Chile, 2014, 130 p.

BOBADILLA, Ariel et al. Proposal of acceptable air tightness classes for building in Chile. **Journal of construction**, Vol 13, Issue 1, p 15 – 23, Abril 2014.

UMA ANÁLISE SOBRE O ACESSO À ENERGIA LIMPA PELAS POPULAÇÕES RURAIS CHILENAS

Heitor Pergher¹

Maria Gabriela Silva²

Resumo: Nas últimas décadas, a população rural chilena passou por uma grande revolução no acesso à energia elétrica. Nos anos de 1990, o Chile mantinha baixos índices de acesso à energia entre as populações que habitavam regiões rurais do país. Esse cenário foi alterado devido à atuação incisiva do governo chileno, por meio de uma ajustada política de subsídios a projetos de interconexão e geração energética. No entanto, a meta de atingir 100% da população permanece inalcançada. Com base no objetivo traçado pelo Governo chileno, fez-se, no presente artigo, uma análise sobre o avançar do acesso à energia e também se formulou uma proposta ao país para que alcance o restante da população que permanece sem acesso à energia, principalmente por meio da utilização de Energias Renováveis Não Convencionais (ERNC). A hipótese defendida é que o Chile deve continuar a sua política de subsídios, porém, alterando o foco atual das iniciativas, que giram em torno da extensão das linhas de transmissão. Essa modificação de foco pressupõe o maior investimento em projetos de micro geração energética que utilizam ERNC's e o aumento da comunicação com os governos regionais e locais para otimizar a alocação de recursos. Segundo foi possível observar, essas medidas poderiam aumentar ainda mais o acesso à energia limpa pelas populações rurais chilenas.

Palavras-chave: Energias Renováveis não Convencionais - Chile - População rural - Acesso à energia.

Introdução

O objetivo de expandir o suprimento de energia elétrica às populações rurais é uma questão que tem guiado grande número de políticas públicas ao redor do mundo. A carência do acesso à energia pelos habitantes dessas regiões é um problema que atinge principalmente, mas não apenas, os países subdesenvolvidos, os quais ainda mantêm índices insatisfatórios. Por isso,

¹ Mestre em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Catarina e Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012).

² Técnica em Meio Ambiente pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (2015) e Graduada em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais.

vários governos pelo mundo têm desenvolvido programas de eletrificação visando alcançar essa parcela de seus cidadãos. No entanto, existem diversos fatores que dificultam a execução deste objetivo, os quais serão abordados nesta análise sobre o acesso à energia no Chile.

Um dos grandes obstáculos é estimular o interesse da iniciativa privada em investir nesses empreendimentos, já que a baixa densidade das populações rurais e o reduzido consumo exigem um alto nível de investimento para levar energia até essas regiões. Ademais, os lucros, muitas vezes, são incertos, por isso, os custos de manutenção dos serviços se tornam altos para as companhias privadas³. Especificamente no caso chileno, pode-se citar a existência de populações isoladas por regiões desérticas, montanhosas e atingidas por intempéries frequentes, o que dificulta a extensão de linhas de transmissão. O papel do Estado chileno em garantir o interesse da iniciativa privada nesses investimentos é de central importância, sendo esta uma questão basilar a se analisar neste texto.

Entende-se, ademais, que a proposta deste artigo, de expandir o acesso à energia à população rural chilena, deve necessariamente levar em consideração alguns fatores fundamentais, como a distribuição geográfica da população pelo país, amplamente concentrada na Região Metropolitana de Santiago⁴. Essa distribuição geográfica é, certamente, um dos fatores dificultadores de se levar energia para a totalidade da população chilena.

Deve-se mencionar, além disso, que o Chile foi, por várias décadas, um dos grandes importadores de energia da América do Sul, sendo que boa parte desses volumes energéticos provinha de países sul-americanos. Esse fato fazia do Chile um dos países mais dependentes dos recursos energéticos sul-americanos e da eficiente coordenação regional para a exploração dessas reservas. No final da década de 1990 e, principalmente, em meados da década 2000, o Chile enfrentou crises no abastecimento de gás natural importado da Argentina. Esse evento aumentou os custos internos de energia e diminuiu a segurança do abastecimento do gás natural necessário para as usinas termelétricas no país. A crise dos anos 2000 fez com que o país passasse a buscar a

³ BARNES, Douglas F. **Meeting the Challenge of Rural Electrification in Developing Nations: The Experience of Successful Programs**. 2005, p.1. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/EXTRENEENERGYTK/Resources/51382461237906527727/5950705-1239305592740/Meeting0the0Ch10Discussion0Version0.pdf>> Acesso em: 25/06/ 2016.

⁴ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*. p. 218.

otimização da exploração dos seus recursos energéticos internos⁵, inclusive os seus recursos de energia alternativa, o que parece ter influenciado positivamente o processo de acesso à energia limpa pelas populações rurais chilenas.

Essa mudança de rumo da política energética chilena visa, de tal modo, tanto o maior aproveitamento de suas fontes convencionais de energia, como a utilização de energias renováveis convencionais e não convencionais. Abre-se no Chile, portanto, a possibilidade de tornar mais sustentável e limpa a matriz energética nacional, proporcionando, ao mesmo tempo, maior segurança energética ao país e maior acesso à energia elétrica limpa às populações rurais.

Percebe-se, dessa forma, que essa busca por maior autossuficiência energética pode vir a beneficiar as populações rurais, uma vez que são exploradas formas inovadoras de se gerar energia elétrica. Com base nessa análise integrada do setor energético chileno, realizou-se esta pesquisa expositiva e propositiva sobre o acesso à energia limpa nas regiões rurais do país.

Na próxima seção do artigo, expõe-se um panorama geral do cenário energético no Chile, apontando as principais questões relevantes para analisar a evolução do acesso à energia limpa pelas populações rurais chilenas. Na seção subsequente, expõe-se, de forma mais detalhada, os programas de acesso à energia e as possibilidades de se explorar fontes limpas e renováveis no país. Por fim, na última seção do artigo, é trazida uma proposta de política pública ao governo chileno, visando o maior acesso à energia limpa e renovável pelos seus habitantes de regiões rurais.

1. A Evolução do Setor Energético Chileno

O Chile vive, hoje, um período de prosperidade, em que o país busca acelerar o seu crescimento econômico. Nesse sentido, o robustecimento da sua matriz energética tem se demonstrado fundamental. Esse argumento é compatível com a ideia defendida pelo Ministério de Energia chileno de que à medida que o país cresce, cada vez mais se precisa elevar os níveis de energia, havendo uma interligação natural entre desenvolvimento e abastecimento energético⁶. Ou seja, o Chile deve buscar propiciar uma matriz energética

⁵ CHILE, Ministério de Energia. *Estrategia Nacional de Energía 2012-2030*. Santiago de Chile, 2012. Disponível em: <<http://static.pulso.cl/20120228/1482744.pdf>>. Acesso em: 10/05/2016, p. 8.

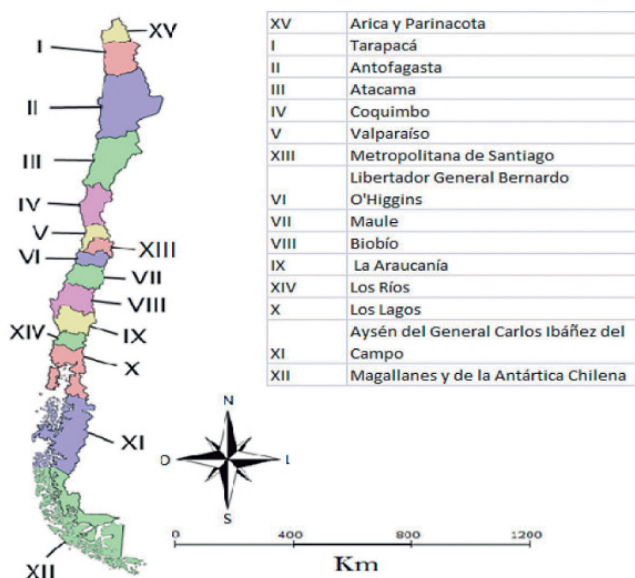
⁶ CHILE, Ministério de Energia. *Op. Cit.*, 2012, p. 6.

suficiente para apoiar os seus projetos de desenvolvimento econômico. O histórico da política energética chilena evidencia que essa visão estratégica da questão energética vem permeando as políticas públicas do país há décadas.

Lado outro, deve-se ressaltar que o Ministério de Energia é uma instituição nova no âmbito político do Chile, eis que somente foi criado em 2010, e que, embora muito já tenha sido feito, o mercado energético ainda carece da intervenção estatal. De fato, existe uma carência de políticas públicas no domínio energético como um todo. Nesse sentido, podem-se mencionar problemas como concentração de mercado, falta de competitividade, ausência de uma criteriosa e justa política de preços, entre outros.

Sabe-se que a República do Chile, localizada na América do Sul, possui extensa costa com o Pacífico e longa fronteira pelos Andes, especificamente com Argentina, Bolívia e Peru. Para a compreensão da distribuição de energia elétrica no país, é importante expor a forma com que é feita a sua divisão territorial. Sendo assim, percebe-se que o território chileno está dividido em quinze regiões, como se pode observar no mapa abaixo:

Figura 1: Mapa Regional Chileno⁷



⁷ Fonte: CARDOZO, Daniela Peres; OLIVEIRA, Gilson Batista de. Evolução setorial do emprego nas regiões chilenas no período de 2007-2009. *Interações*, Campo Grande, v. 17, n. 1, 2016, p. 4. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/inter/v17n1/1518-7012-inter-17-01-0022.pdf> > Acesso em 27/06/2016.

O atual desenho político-administrativo do território chileno foi desenvolvido no decorrer do século XX. O objetivo principal dessas divisões foi favorecer a descentralização da tomada de decisões, o que influenciou substancialmente o planejamento elétrico e energético do país. A última divisão, que perdura até os dias atuais, recorta o Estado em quinze regiões, mais a região metropolitana. As regiões, segundo pode-se observar no mapa anterior, são: Tarapacá (I); Antofagasta (II); Atacama (III); Coquimbo (IV); Valparaíso (V); Libertador General Bernardo O'Higgins (VI); Maule (VII); Bio-bio (VIII); Araucania (IX); Los Lagos (X); Aysén del General Carlos Ibañez del Campo (XI); Magallanes y La Antártica Chilena (XII) e Metropolitana de Santiago (XIII)⁸. Em 2007, as leis nº 20.174 e nº 21.175, criaram mais duas regiões: a Región de Los Ríos y La Provincia de Ranco (XIV) e a Región de Arica y Parinacota y La provincia de Tamarugal (XV) na Região de Tarapacá⁹. Essa divisão foi utilizada como base para a formação dos sistemas elétricos nacionais.

Cada região possui peculiaridades, principalmente no que tange aos aspectos geoclimáticos. Deve-se notar que tais características são de extrema relevância para a articulação de projetos de eletrificação, em especial, quando se busca implementar a utilização de fontes renováveis, extensamente dependentes dos aspectos geográficos e climáticos. Por isso, o estudo aqui proposto exige análise rigorosa sobre o tema. A diversidade geoclimática do Chile indica um excelente potencial para a utilização de energias sustentáveis em todo o país. O recurso solar é abundante no Norte; o Sul é privilegiado com recursos hídricos e biomassa; e o vento possui elevada capacidade de utilização nas zonas costeiras e austrais¹⁰.

De acordo com Virginia Fraille (2008), podem-se associar os fatores geográficos das regiões chilenas com as potencialidades de produção energética de cada uma delas. A parte territorial compreendida entre as regiões I e IV apresenta os mais altos índices de radiação solar do país, o que cria condições propícias para a instalação de parques de energia solar. Também existe, nessa

⁸ CHILE, Congreso Nacional do. Decreto Lei 2339/78. Disponível em: <<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=6889>>. Acesso em: 03/07/16.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ CHILE. Ministerio de Energia; Global Environment Facility (GEF); Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables**. Chile, 2011, p. 6.

área, um alto potencial de atividade vulcânica geotermal no sopé da Cordilheira dos Andes. Ademais, ainda é possível o desenvolvimento de energia eólica. Entre as regiões V e VI encontram-se atividades agropecuárias, que podem ser fonte de geração de energia através da biomassa. Nessa região, há também capacidade para a geração de energia eólica e de pequenas centrais hidráulicas. Entre as regiões VII e XI, há potencial para projetos hídricos de todos os tamanhos. Também é possível a geração de energia eólica, geotérmica, maremotriz (no canal do Chacao) e biomassa proveniente da intensa atividade agrícola e industrial que se encontra nessa parte do território. Por fim, a região XII apresenta boas características de atividade eólica e hídrica¹¹.

No entanto, ainda que se observe alto potencial para a utilização de fontes limpas e renováveis pelo território chileno, percebe-se que a exploração energética teve como base principal os recursos não renováveis. Para assimilar esse processo, é preciso entender como funciona o mercado elétrico chileno. No que diz respeito ao fornecimento de energia pelo país, as empresas de distribuição operam sob o regime de concessão de prestação de serviços públicos, com a obrigação de serviço e tarifas reguladas de abastecimento a clientes estabelecidos. Essas empresas funcionam, em sua área de concessão, sem qualquer possibilidade de concorrência, uma vez que são monopólios naturais. As áreas de atuação são divididas em quatro sistemas, que são embasados na divisão regional acima apresentada¹².

Ao Norte, tem-se o Sistema Interconectado do Norte Grande (SING), que fundamentalmente abastece a indústria mineradora. O SING está constituído por um conjunto de centrais geradoras e linhas de transmissão interconectadas que fornecem energia elétrica às regiões I e II do país. O parque gerador é predominantemente termoelétrico, constituído por centrais térmicas a carvão mineral, a diesel e de ciclo combinado a gás natural. Existem unidades hidrelétricas correspondentes às centrais Chapiquinã e Cavanha, que representam apenas 0,37% da capacidade instalada.¹³

¹¹ FRAILE, Virginia Santa María. *Estudio de mercado energías renovables en Chile*. Madri, 2008, p. 33-34. Disponível em: <<http://www.exportmadrid.com/documents/10157/60758/ESTUDIO+ENERGIAS+RENOVABLES+CHILE+08.pdf>> Acesso em: 27/06/2016 .

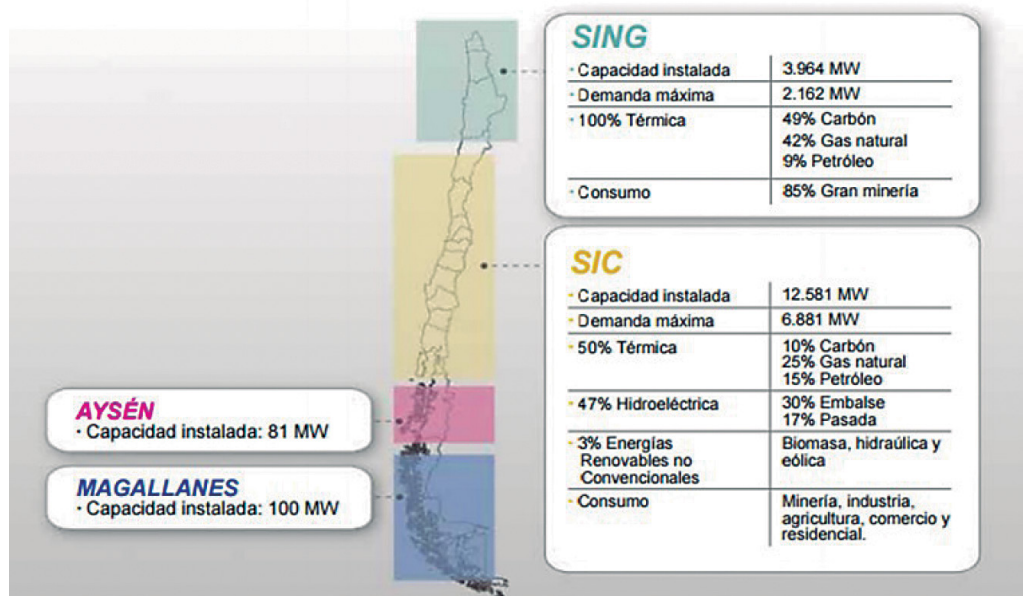
¹² FRAILE, Virginia SantaMaría. *Op. cit.*, p. 33-34.

¹³ FRAILE, Virginia SantaMaría. *Op. cit.*, p. 33-34.

As localidades centrais contam com o Sistema Interconectado Central (SIC), principal sistema elétrico do país. O SIC é responsável por 72,5% da capacidade instalada no Chile e se estende desde a cidade de Taltal, ao Norte, até a Ilha Grande de Chile, ao Sul. Seu parque gerador é constituído em 60,13% por centrais hidráulicas e em 39,87% por centrais térmicas a carvão mineral, diesel e de ciclo combinado a gás natural.¹⁴

O Sistema de Aysén atende o consumo elétrico da região XI constituído em 63,86% por centrais termoelétricas, 27,68% por hidrelétricas e 8,46% por energia eólica. Por fim, o Sistema de Magallanes é constituído por três subsistemas elétricos: os sistemas de Punta Arenas, Puerto Natales e Puerto Porvenir, na região XII, sendo cada um deles 100% térmicos¹⁵. A distribuição da oferta interna de energia no Chile pode ser observada no gráfico abaixo:

Figura 2: Sistema SING, SIC, Aysén e Magallanes¹⁶



¹⁴ FRAILE, Virginia SantaMaría. *Op. cit.*, p. 33-34.

¹⁵ FRAILE, Virginia SantaMaría. *Op. cit.*, p. 33-34.

¹⁶ Fonte: CHILE, Ministério de Energia. Hoja De Ruta 2050: Hacia Una Energía Sustentable E Inclusiva Para Chile. Santiago de Chile, 09/2015. Disponível em <<http://www.energia2050.cl/uploads/libros/hojaderuta.pdf>>. Acesso em: 24/05/16.

Esses sistemas têm sido capazes de abastecer a atual demanda por energia chilena, no entanto, percebe-se, como já citada, a reduzida participação de fontes energéticas renováveis na matriz energética nacional. Na América do Sul e, em especial, no Chile, a principal fonte de geração de energia advém de combustíveis fósseis – petróleo, gás natural e carvão mineral, que abastecem usinas termelétricas. Ainda que os valores de participação das fontes renováveis sejam pouco expressivos no Chile, o investimento nesses recursos, observado nas últimas décadas, demonstra o seu potencial e o fato de que podem ser utilizadas outras fontes menos poluentes e de maior eficiência para abastecer a demanda energética do país. Ressalta-se que a exploração desse tipo de fonte tem sido utilizada, em especial, para levar energia para regiões rurais.

A busca pelo melhor abastecimento energético às regiões rurais sempre foi uma política central para o governo chileno, prevalecendo o entendimento de que o acesso à energia elétrica pelas populações rurais é fundamental. Como se observará neste artigo, os benefícios de se ter acesso à energia nas regiões rurais, principalmente à energia elétrica, são extensos. Basicamente, essa importância pode ser dividida em ganhos econômicos e ganhos sociais. Os ganhos econômicos são evidentes, uma vez que seria aumentada a produtividade das regiões rurais com o acesso à energia. Dentre os ganhos sociais, o acesso à eletricidade possibilita, por exemplo, que crianças leiam com maior facilidade por períodos mais longos. Da mesma forma, mulheres e homens podem ouvir rádio, assistir televisão e ler, assim como realizar tarefas que exigem iluminação adequada, que não é atingida por meio de lampiões de querosene ou velas¹⁷.

A história de eletrificação rural do Chile remonta à década de 1930, quando foram criadas as Cooperativas Rurais Elétricas (do inglês, REC's – *Rural Electric Cooperatives*) para auxiliar no desenvolvimento agrícola de terras férteis que cercavam as capitais das regiões. As empresas energéticas públicas – ENDESA e CHILECTRA - e as REC's dividiam o encargo de garantir a oferta e a distribuição de energia. A primeira abastecia as capitais dos distritos regionais e a segunda a zona rural, menos populosa, porém, com necessidade de abastecimento¹⁸. Esse programa foi eficiente em levar o desenvolvimento e o acesso

¹⁷ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 2.

¹⁸ *Ibidem.*, p. 217.

à energia elétrica a regiões afastadas dos grandes centros populacionais. No entanto, grande parcela da população rural chilena permaneceu sem acesso à energia.

Com o objetivo de suprir o gargalo de abastecimento aos habitantes de regiões rurais e expandir o programa das REC's, foi criado o Programa de Eletrificação Rural (PER), durante a década de 1990 e aplicado até hoje. Esse programa tem como característica basilar a política de subsídios ao setor energético do governo chileno. Ademais, o Programa de Eletrificação Rural tem como tarefa essencial promover as decisões de investimento em cada região considerando a necessidade projetada conforme análise de concessão dos subsídios acima descrita. Ressalta-se que esse subsídio não é integral, já que o usuário individual deve contribuir monetariamente com o custo inicial do projeto, com a prestação do serviço residencial e com a instalação de fiação interior. A depender da capacidade econômica desse usuário, é possível que esse custo seja financiado pela empresa ou pelo REC e o valor seja recuperado ao longo do tempo através da conta de energia¹⁹.

Sendo assim, o Programa de Eletrificação Rural no Chile foi e é de vital importância ao desenvolvimento da economia do país e à melhoria do bem-estar social de sua população, diminuindo cada vez mais a disparidade no acesso à energia entre populações urbanas e rurais chilenas. Com esse programa, possibilitou-se que a população rural chilena tivesse maior qualidade de vida e criaram-se mecanismos para levar desenvolvimento econômico a regiões do país distantes dos principais centros populacionais. Ademais, com base nesse projeto, evidenciou-se o potencial das fontes limpas e renováveis em expandir o acesso à energia no país.

Verificou-se que o Governo Chileno teve papel de relevo em robustecer a matriz energética nacional e proporcionar eletricidade às suas populações rurais. Esse fenômeno de atuação estatal incisiva foi observado, ainda que o setor energético chileno tenha passado por um extenso processo de privatização durante a década de 1980. O processo de expansão do acesso à energia aos habitantes de regiões rurais, como já apresentado, começou a se desenhar principalmente através do PER, criado na década de 1990, momento em

¹⁹ *Ibidem.*, p. 231

que menos de 50% da população rural chilena tinha acesso à energia²⁰. Isso representava quase um milhão de pessoas vivendo em áreas rurais sem acesso à energia elétrica, em uma época em que 97% da população urbana chilena já tinha energia elétrica em suas casas²¹. Ressalta-se que, após 12 anos de implementação do PER, houve um aumento substancial da cobertura energética da população rural do Chile.

Constata-se, com base no apresentado nesta seção, que o Chile é um país amplamente dependente de fontes não renováveis de energias e de importação de fontes energéticas. O Governo Chileno tem investido amplamente, nos últimos anos, em projetos que visam a maior utilização de fontes limpas e renováveis e que contam com a presença e participação das populações interessadas. Como se observou, esse processo é conciliado com o abastecimento energético de regiões rurais, visando a diminuição da disparidade no acesso à energia existente entre populações urbanas e rurais no Chile, que era enorme durante o século XX, exigindo atuação propositiva do Governo chileno para tornar esse acesso mais igualitário e universal. Na próxima seção, esse processo será analisado de forma aprofundada.

2. A Eletrificação Rural no Chile: Características, Gargalos e Projetos de Promoção do Acesso a Energias Sustentáveis

As populações rurais de diversos países do mundo, principalmente daqueles em desenvolvimento, tendem a ser privadas de diversos direitos fundamentais, dentre eles, o acesso à energia. Vê-se como essencial melhorar as condições de vida desses habitantes para alcançar o desenvolvimento de modelos de produção, gerar novas receitas e postos de trabalho e proporcionar qualidade de vida de forma sustentável.²² Dessa forma, percebe-se que

²⁰ WORLD BANK. **Rural Electricity Subsidies and the Private Sector in Chile**. 2005. Disponível em: <https://energypedia.info/wiki/File:Chile_Rural_Electricity_Subsidies_and_the_Private_Sector.pdf>. Acesso em: 13/06/2016.

²¹ JADRESIC, Alejandro. A case study on subsidizing rural electrification in Chile. In: **The World Bank Group ▪ Private Sector and Infrastructure Network, Note n° 214, 2000**. Disponível em: <http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Jadresic_Promoting_Private_Investment.pdf>. Acesso em: 13/06/2016, p. 1.

²² FUENTE, Manuel; ALVAREZ, Marcelo. Modelos de electrificación rural dispersa mediante energías renovables en América Latina: un planteo alternativo basado en el desarrollo rural. **Cuaderno Urbano**: Argentina, 2004, n. 4, p. 206.

benefícios sociais, econômicos e educacionais têm motivado a implementação de programas de eletrificação rural que, quando bem planejados e criteriosamente articulados, proporcionam essas e outras vantagens aos cidadãos.

A eletrificação das zonas rurais dos países em desenvolvimento consiste em aspecto de especial interesse dos Estados e da população. Geralmente, esse processo tem-se desenvolvido de três maneiras diferentes: a extensão das redes de eletricidade, a construção de sistemas de geração individual de energia renovável e a instalação de microrredes. Além disso, existem alternativas de geração isoladas, tais como microcentrais hidrelétricas e centrais fotovoltaicas²³.

No que concerne à energia nas áreas rurais chilenas, desenvolveu-se, como já sucintamente apresentado, o “*Programa Nacional de Electrificación Rural*” (PER), que objetiva levar energia elétrica a comunidades rurais de escassos recursos e que fomenta o uso de fontes renováveis em sistemas de autogeração. Há também o projeto “*Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables*”, um trabalho conjunto entre o governo do Chile e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que tem por metas principais promover o uso de energias renováveis não convencionais e melhorar as condições de vida nas regiões mais pobres do país. Alguns projetos consistem na instalação de painéis fotovoltaicos (PF) em distintas comunidades da IV Região (Região de Coquimbo) e microcentrais hidroelétricas instaladas nas localidades de Pallaco e San Pedro de Atacama (III Região). Vale ressaltar que o uso da energia solar e eólica para eletrificar as zonas rurais tem sido particularmente comum na região norte do país, devido à disponibilidade de recursos naturais e pela possibilidade de desenvolvimento de projetos com financiamento privado, principalmente de empresas mineradoras²⁴.

Na estruturação do modelo de eletrificação rural, há a participação de atores do setor público (nível central e regional) e do setor privado (empresas de distribuição elétrica). Percebe-se que, para o desenvolvimento elétrico rural, os projetos têm particularidades e exigências muito distintas, sendo que isso também demandará uma especificação da atuação de cada uma dessas entidades.

²³ CODOCEO, Javiera Patricia Inostroza. **Propuesta metodológica para la evaluación socioeconómica y ambiental de proyectos de micro-redes con fuentes de energía renovable en comunidades rurales del Norte de Chile**. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, 2012, p. 14. Disponível em: <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112209>> Acesso em: 27/06/2016.

²⁴ CODOCEO, Javiera Patricia Inostroza. *Op. cit.*, p. 15.

Os esquemas de gestão, que foram aplicados nos projetos de eletrificação rural com energias renováveis não convencionais, incluem: (a) esquema de gestão privado, como é o caso do projeto PF da Região de Coquimbo. Tal modelo, além de ter obtido êxito na Região de Coquimbo, também foi proposto como forma de fornecer energia elétrica para sete ilhas do grupo Desertores e Hualaihue, na Região de Los Lagos, mediante sistemas híbridos, sendo que o contrato de execução se firmou durante o mês de agosto de 2011; (b) esquema de gestão de usuários através de Cooperativas Elétricas, modelo utilizado nos casos dos projetos híbridos de Quenu e Tabón e o projeto hidráulico de Llanada Grande, na região dos Lagos; e (c) esquema de gestão misto entre usuários e municípios, que tem sido implementado em vários projetos PF de pequena escala e em um projeto eólico/diesel, em que a única alternativa de gestão possível era através dos municípios²⁵.

Faz-se necessário mencionar que, embora os níveis de eletrificação rural no Chile sejam de 96%, o que representa um notável sucesso na implementação de políticas de acesso à energia elétrica, tal tarefa não se encontra acabada.²⁶ Nota-se que, apesar das diversas características geográficas e climáticas que propiciam a implantação de energias renováveis, a execução de esquemas operativos de energização sustentável, compatíveis com o contexto de cada região chilena, é um dos desafios pendentes. Em vista disso, torna-se relevante a análise de alguns gargalos encontrados no sistema de distribuição de energia elétrica para a população rural chilena.

Sabe-se que o Chile é um país de geografia extremamente complexa, fazendo parte de seu território regiões como o Deserto do Atacama, a Cordilheira dos Andes, a Patagônia, dentre outros locais de difícil acesso. Tal característica dificulta o fornecimento de infraestrutura de qualidade para as áreas rurais. Logo, tal aspecto constitui uma das barreiras para a plena efetivação dos projetos de eletrificação rural²⁷ e contribui para reforçar disparidades presentes no país. Por exemplo, pode-se dizer que, em 2010, as regiões de Magallanes e da Antártica Chilena tinham acesso à energia elétrica menor que 90%, ao mesmo tempo em que a nível nacional, a eletrificação rural atingiu 96,1%.²⁸

²⁵ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p.15-16.

²⁶ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p. 17.

²⁷ BARNES, Douglas F. *Op. Cit.*, 2005 p. 219.

²⁸ CHILE, Ministerio de Energia. **Energía 2050: Política Energética de Chile**. Santiago de Chile, p. 58. Disponível em <http://www.energia2050.cl/uploads/libros/libro_energia_2050.pdf>. Acesso em: 24/06/16.

Por isso, percebe-se que o país tem boas taxas de acesso à energia rural em média absoluta, no entanto, ainda há desafios como o de igualar o acesso à energia aos habitantes de todas as regiões²⁹.

Existem também outras barreiras que impedem o aproveitamento completo do potencial das energias renováveis no mundo rural chileno. Algumas destas consistem na combinação de elementos e desincentivos que atuam de maneira conjunta no sistema técnico-institucional. Em linhas gerais, tais obstáculos estão associados à criação de mercados e investimentos em energias renováveis, em um contexto socioeconômico regido pelos imperativos do sistema elétrico e sua operação centralizada. Estes são, por essência, opostos à ideia da matriz energética renovável, que preza pela acessibilidade descentralizada à energia, sistemas individuais autônomos de geração, distribuição e geração descentralizada. Em comunidades rurais mais pobres, no que tange ao acesso à energia, os custos e riscos de investimentos aumentam. Ademais, o método de funcionamento das energias renováveis apresenta diferenças em relação às tecnologias energéticas tradicionais, exigindo modificações no sistema institucional, social, econômico e tecnológico para que possa ser efetivado³⁰.

Outro gargalo que pode ser observado no Chile diz respeito ao esquema de gestão misto entre usuários e municípios. Este tipo de gestão garante apenas os elementos mínimos para assegurar a continuidade técnica, operacional e financeira dos projetos. Os municípios são o último elo da cadeia de relevância para as decisões sobre o apoio permanente para a operação do sistema de energia elétrica e o primeiro, frente ao relacionamento com os usuários. Contudo, em geral, os funcionários municipais não possuem as capacidades e os conhecimentos técnicos necessários para proporcionar a operação dos projetos, embora disponham das atribuições institucionais necessárias para se encarregarem da implementação da política de acesso à energia no âmbito rural. Os recursos financeiros disponíveis nos municípios para estes fins também são limitados. Logo, percebe-se que este é um sistema de gestão com riscos e fragilidades, cuja institucionalidade é uma questão pendente para as autoridades regionais e centrais³¹.

²⁹ CHILE. Energia 2050. *Op. Cit.*, p.58.

³⁰ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p.11.

³¹ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p.16.

No ano de 2001, a capacidade de energias renováveis era extremamente limitada em diferentes aspectos e níveis no Chile. Havia apenas alguns ensaios de pequena escala com as energias renováveis, sendo que a experiência era insuficiente para abordar programas de maior alcance e cobertura.³² É importante destacar que nos primeiros anos de implementação de programas de distribuição de energia nas áreas rurais, projetos que utilizavam painéis solares fotovoltaicos e pequenos geradores de energia eólica apresentaram problemas, levando à perda de confiança dos consumidores. Por exemplo, na IX Região, um projeto eólico experimentou uma falha prematura na bateria, exigindo que uma equipe técnica fizesse inúmeras visitas ao local, buscando diagnosticar e reparar o problema, o que ocasionou o aumento da dependência do gerador de reserva, com seus custos de funcionamento elevados. Nesse exemplo, as deficiências técnicas e gerenciais combinaram para agravar os problemas, o que gerou a redução da qualidade do serviço, o aumento dos custos e causou desconfiância nos novos usuários³³.

Além disso, vale ressaltar que o relatório da Agência Internacional de Energia (IEA), para o ano de 2010, destacou a necessidade de eliminar os subsídios dos combustíveis fósseis, focalizando esforços nas energias renováveis não convencionais no Chile. Este tipo de subsídio deve ser entendido como uma ajuda para o desenvolvimento de tecnologias limpas e não como subsídios genéricos para qualquer tipo de sistema de autogeração. Isso deve ser feito para evitar que ocorra o desincentivo às energias renováveis não convencionais e a aplicação dos créditos em sistemas contaminantes, como a geração de energia pelo diesel³⁴.

Em síntese, pode-se dizer que os principais problemas enfrentados no Chile para o desenvolvimento das energias renováveis não convencionais são: (i) a falta de incorporação da variável ambiental na avaliação comparativa com as fontes convencionais; (ii) o alto custo da conversão: análise comparativa das opções convencionais e não convencionais que considera muitas vezes o preço atual da convencional, sem levar em conta as tendências do mercado; (iii) o desconhecimento dos recursos renováveis por parte da população; (iv) a

³² CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p.16.

³³ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 249-250.

³⁴ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. *Op. cit.*, p. 15.

institucionalidade nesse quesito ainda é frágil; (v) a insuficiência de recursos técnicos, financeiros e humanos³⁵.

Expostos os principais desafios e entraves enfrentados pelo setor energético chileno, é fundamental fazer uma breve retrospectiva dos programas de eletrificação rural implementados no país e suas consequências para a população. Assim, será possível perceber como o Chile se articulou e vem se articulando para vencer as barreiras impostas para a plena efetivação do acesso à energia nas comunidades rurais.

Em meados dos anos noventa, duas de cada cinco pessoas que viviam nas áreas rurais do Chile não contavam com acesso à eletricidade. Em vista disso, existia um consenso político e social de que o país enfrentava um desafio para a superação da pobreza e fortalecimento da Democracia. Os planejamentos da política social dos anos noventa apresentam modificações importantes, sendo reflexões das décadas precedentes. Desse modo, a definição de uma política de eletrificação rural estava orientada pela estratégia governamental de superação da pobreza, melhoramento da qualidade de vida dos setores rurais e integração da população rural ao processo de desenvolvimento econômico e social do país³⁶.

Assim, em 1994, criou-se o Programa de Eletrificação Rural (PER), inicialmente coordenado pela Comissão Nacional de Energia (CNE). Em 2003, subscreveu-se um convênio de empréstimo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o PER passou a ser executado pela Subsecretaria de Desenvolvimento Regional (SUBDERE) através da Unidade de Controle Nacional (UCN) e de suas Unidades de Controle Regional (UCR)³⁷.

Embora houvesse uma atuação marginal das energias renováveis no cenário de consumo bruto energético chileno, nas áreas rurais essas fontes tiveram uma atuação significativa. Este fato é evidenciado pelas políticas governamentais de apoio à eletrificação rural, como o *Programa de Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables*, já citado anteriormente no presente artigo. Este projeto, originalmente, teria o período de

³⁵ GANDOLFO, Franco Aceituno. Las Energías Renovables en la Electricidad Rural en Chile. In: **Encontro de energia no meio rural**, Campinas, ano. 6, 2006. Disponível em: < http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022006000200006&lng=en&nrm=abn > Acesso em: 27/06/2016.

³⁶ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. Op. cit., p. 19.

³⁷ CHILE. Ministerio de Energia; GEF; PNUD. Op. cit., p.19.

duração de cinco anos. Porém, ele teve sucessivas extensões, sendo a última aprovada em 2009, expandindo sua duração para junho de 2011.

Dessa forma, pode-se afirmar que entre 1994 e 2012, o PER do Governo do Chile permitiu aumentar a cobertura de eletricidade no país de 52% para 96%, bem como possibilitou a introdução de energias renováveis não convencionais no fornecimento a locais isolados e casas remotas. No quadro abaixo (Figura 3), é possível perceber o avanço no quesito eletrificação rural para as regiões chilenas de 1995 a 2009³⁸.

Figura 3: Evolução da eletrificação rural por região, desde o PER 1994³⁹.

<i>Current and Planned NCRE Projects under the PER</i>			
Period covered	Households served	Region(s)	Technology
1995-2000	100	Araucania	Micro-hydro plant
	61	Maule	Individual photovoltaic systems
	36	Los Lagos	Biomass gasification system for lighting and other energy services
	70	Magallanes	Micro-hydro plant
2001-2009	171	Bío Bío	Natural gas
	3 300	Chiloé Province, Los Lagos	Diesel-fired generation and submarine cables
	1 000	Antofagasta	First electricity co-operative administered by indigenous people
	110	Antofagasta	Micro-hydro plant
	89	Los Lagos	Hybrid wind-diesel system
	15	Bío Bío	Micro-hydro plant
	3 064	Coquimbo	Photovoltaic systems
	150	Valparaíso	Improvements in electricity distribution and generation
	42	Arica, Parinacota	Photovoltaic systems
	62	Atacama	PV-electricity generation
	35	Atacama	PV-electricity generation
	75	Valparaíso	PV-electricity generation
	42	Maule	PV-electricity generation
154	Aysen	Micro-hydro plant	
Projects under development (CNE, CNE-GEF study)	3 720	Arica and Parinacota, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Maule, Aysen	Photovoltaics

³⁸ PROGRAMA das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Diagnóstico sobre necesidades locales para desarrollar proyectos con Energías Renovables No Convencionales**. 2016. Disponível em: <<http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/presscenter/articles/2016/01/05/diagn-stico-sobre-necesidades-locales-para-desarrollar-proyectos-con-energ-as-renovables-no-convencionales.html>> Acesso em: 27/06/2016

³⁹ Tabela disponível em: INTERNATIONAL Energy Agency (IEA). **Chile Energy Police Review 2009**. p.204 Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chile2009.pdf>> Acesso em: 21/05/2016.

É válido destacar que o projeto “*Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables*” forneceu alguns indícios quanto à persistência de várias lacunas e deficiências a nível regional e municipal que dificultam ainda hoje a implementação de projetos de eletrificação com energias renováveis. Dessa forma, o governo do Chile promulgou, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o projeto “*Fortalecimiento de Capacidades Locales para el Desarrollo de Proyectos con Energías Renovables No Convencionales (ERNC) de pequeña escala*” em setembro de 2014⁴⁰.

A elaboração deste programa será feita a partir de um modelo piloto desenvolvido em duas regiões: Rios e Antofagasta, com duração de 24 meses e financiamento de cerca de 640 milhões de Pesos, investidos pelo Ministério da Energia e com co-financiamento do PNUD. As características climáticas e geográficas diferentes das duas regiões-piloto permitirão extrair conclusões substanciais para o contexto nacional sobre quais deverão ser as prioridades e necessidades dos programas de capacitação. Com base nisso, na terceira fase do projeto, será desenvolvido um plano de ação a nível nacional que leva em consideração as lições e ensinamentos retirados dos planos regionais, com o objetivo de expandir tais resultados para outras regiões do Chile. O intuito do projeto é potencializar as capacidades locais, auxiliando os governos regionais e municipais a formular, gerenciar e manter projetos com energias renováveis não convencionais de escala reduzida. Percebe-se que tal auxílio aos municípios será fundamental para suprir um dos gargalos apresentados anteriormente. Tal projeto tem como prazo de finalização maio de 2017⁴¹.

Além disso, dentro das ações da Agenda de Energia para 2016, o governo do Chile destacou investimento em torno de 2.675 milhões de pesos destinados ao programa de fornecimento de energia para as famílias em áreas rurais. Ademais, as energias limpas também têm prioridade no projeto, pois, neste ano, serão destinados 6.136 milhões de pesos para o desenvolvimento de programas de energias renováveis não convencionais⁴².

⁴⁰ CHILE. Ministerio de Relaciones Exteriores. **Acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas Para El Desarrollo sobre el proyecto: “Programa de Fortalecimiento de las capacidades locales” para ele desarrollo de proyectos con Energías Renovables no Convencionales (ERNC) de pequeña escala.** Santiago, 2014. Disponível em: <http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2015/D_241_PNUD.pdf> Acesso em 27/06/2016

⁴¹ PROGRAMA das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). *Op. cit.*

⁴² CHILE. **Proyecto de Ley de Presupuestos 2016.** Disponível em: <http://www.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Informativo_LeyPresupuesto2016.pdf> Acesso em: 27/06/2016.

Portanto, nota-se que o caminho para se promover o acesso à energia renovável no mundo rural chileno é desafiador, uma vez que há diversos percalços e barreiras a serem enfrentados. Porém, percebe-se que o governo do Chile tem promovido programas que reduzem esses obstáculos, proporcionando melhores condições de vida para sua população rural por meio do acesso à energia sustentável.

3. Uma Proposta ao Chile: Melhorias para o Acesso à Energia Limpa às Populações Rurais

Segundo foi possível observar, com base no exposto nas seções anteriores, a construção de um robusto programa de acesso à energia possui longo histórico e ampla participação do Governo Chileno. Os mecanismos de subsídios com vistas a gerar maior acesso à energia já existiam desde a década de 1930. Esses programas de auxílio pavimentaram o caminho para a eletrificação rural, possibilitando que a iniciativa fosse direcionada, especificadamente, a populações rurais⁴³. Percebe-se, no entanto, que ainda resta amplo espaço para expansão desse projeto.

A busca pela maior igualdade de acesso à energia elétrica entre as populações urbanas e rurais chilenas se justificou, na década de 1990, com base nos ganhos econômicos e sociais que essa medida geraria ao país. Esse era o entendimento majoritário dos técnicos do Programa de Eletrificação Rural (PER), que consideravam o acesso à energia elétrica pelas populações rurais como um investimento que visaria o bem público e que poderia angariar ampla faixa de vantagens à população chilena como um todo.

Os programas implementados durante a década de 1990 alcançaram, em boa medida, os seus objetivos. A política energética chilena tem se demonstrado eficiente, uma vez que mais de 99% da população do país tem, atualmente (julho/2016), acesso à energia elétrica⁴⁴. Essa porcentagem faz com que o Chile seja um dos países com maior cobertura de toda a América Latina⁴⁵. Este dado,

⁴³ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 225.

⁴⁴ CHILE, Ministério de Energia. *Energia 2050: política energética de Chile*, s/d. Santiago. Acesso em: 19/05/2016, p. 55.

⁴⁵ CASTRO; GOLDEMBERG. Indicadores do Setor Elétrico na América do Sul: Evolução e Análise: 2008. Acesso em: 24/08/2016, p. 18.

porém, deve ser contrastado com o acesso à energia em algumas partes isoladas do país, como a região de Magalhães e da Antártica chilena, nas quais, como já exposto, o acesso à energia elétrica alcança menos de 90% da população. Deve-se notar, contudo, que o abastecimento energético às populações rurais passou de menos de 50%, na década de 1990, para 96,1% de acesso à energia elétrica nas regiões rurais, no ano de 2010⁴⁶.

Ainda que o acesso à energia tenha progredido expressivamente, o Governo chileno reconhece que há ainda espaço para expansão. Assim, a meta para o ano de 2050 é avançar substancialmente no acesso à energia no país. No objetivo traçado, admite-se somente uma hora por ano de interrupção no abastecimento elétrico em qualquer uma das regiões do país. Ademais, 100% das moradias em território chileno devem ter acesso contínuo e de qualidade aos serviços energéticos⁴⁷.

Os dirigentes do país têm consciência de que alcançar essa pequena parcela da população que permanece sem acesso à energia elétrica exigirá a continuação dos investimentos, em especial, por meio de financiamento de projetos. Defende-se, porém, a hipótese de que a política energética que o Chile vem realizando deve passar por uma reforma no modo como esses investimentos são aplicados. Essas modificações, segundo se constatou, poderiam contribuir substancialmente à meta de se levar energia elétrica a 100% da população chilena, além de gerar maiores volumes de energia limpa, que poderiam beneficiar o país como um todo.

Entende-se que o foco dos dirigentes da política energética chilena deve orbitar em torno de três questões principais: 1 – Continuação das políticas de subsídios e maior investimento em Energias Renováveis Não Convencionais (ERNC); 2 – Foco em projetos de micro geração energética e 3 – Parceria logística com os governos regionais e locais. No decorrer da próxima seção, esses três pontos serão analisados de forma detalhada, visando demonstrar de que forma eles podem influenciar no resultado de se alcançar o maior acesso à energia limpa pelas populações rurais chilenas.

⁴⁶ CHILE, *Op. cit.*, p. p. 56.

⁴⁷ CHILE. *Op. cit.*, p. 59.

3.1 Políticas de subsídios e investimentos em Energias Renováveis Não Convencionais (ERNC)

A continuação da política de subsídios e o maior investimento em energias renováveis se justificam uma vez analisado o histórico chileno, que apresenta pouquíssimos incentivos para levar energia a populações rurais, mesmo depois de as linhas de transmissão já estarem construídas. Isso ocorre, pois o consumo energético de regiões rurais normalmente é muito baixo e esse fato faz com que as companhias de energia não auferam lucros nos serviços prestados⁴⁸. Esse é um dos relevantes argumentos que sustentam a política de incentivos realizada pelo Governo chileno.

Esse tipo de iniciativa, visando auxiliar financeiramente os projetos, é entendida pelo Governo do Chile como eficaz em levar energia para regiões ainda com pouco ou nenhum acesso à energia. Segundo a análise do histórico de abastecimento energético à população chilena, pode-se constatar que esse entendimento é fundamentado no sucesso da política de subsídios implementada no país, que, no decurso de menos de duas décadas, conseguiu aumentar expressivamente o número de casas em zonas rurais abastecidas por energia elétrica. Entende-se que os resultados obtidos não teriam sido possíveis sem a participação ativa do Governo Chileno em subsidiar o fornecimento de energia às suas populações rurais. Por isso, a conclusão inequívoca a que se chega é de que a política de subsídios foi e continua sendo fundamental para a expansão do projeto de eletrificação rural.

Outro ponto que se defende e que está intrinsecamente conectado à política de subsídios é o potencial de maior participação de Energias Renováveis Não Convencionais (ERNC) em promover o acesso à energia limpa às populações rurais chilenas. Esse entendimento se justifica com base na observação de que existe grande conexão entre a eletrificação de regiões rurais e a maior produção de energia com base em fontes renováveis, principalmente as ERNC. Incluídas nessas fontes encontra-se a produção energética por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas, biomassa (Biogás⁴⁹), vento (eólica⁵⁰), geotérmica e solar.

⁴⁸ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 8.

⁴⁹ Sobre a utilização do Biogás no Chile, consultar: CHAMY, Rolando; VIVANCO, Elba; PUCV. **Escuela de Ingeniería Bioquímica. Potencial de Biogás: Identificación y clasificación de los distintos tipos de biomasa disponibles en Chile para la generación de biogás.** Santiago de Chile, 2007.

⁵⁰ Potencial eólico no Chile, consultar: COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA; **Proyectos Eólicos, guía para evaluación ambiental: energías renovables no convencionales.** Santiago de Chile, 2006.

Além do interesse em aumentar o acesso das populações rurais à energia elétrica por meio de ERNC e em garantir a sustentabilidade ambiental da matriz energética chilena, deve-se perceber, também, o relevante interesse do Governo chileno em buscar maior autossuficiência energética, principalmente a partir de meados dos anos 2000, momento em que o abastecimento energético chileno viu-se prejudicado pela crise energética na Argentina.

Ademais, o incentivo de gerar maior acesso à energia no país, bem como a promoção da utilização de fontes renováveis não convencionais se coadunam com os objetivos delineados pela Estratégia Nacional de Energia chilena de tornar mais limpa e mais robusta a matriz energética nacional. A maior sustentabilidade da matriz energética de um país está estreitamente ligada ao papel desempenhado pelo Estado. Segundo afirma Arriagada (2016):

[...] para incentivar a utilização futura de outras fontes de energia, a única maneira que tem sido bem sucedida em experiências internacionais encontra-se em incentivos do governo através de benefícios fiscais para os indivíduos e empresas, os chamados “incentivos verdes” permitem resolver propostas que muitas vezes não são atraentes em termos de custo, mas o são a partir de uma abordagem social ou diretamente ambiental (tradução livre).

No Chile, em especial a partir de 2004, com a crise argentina, o governo central tem investido pesadamente em pesquisa e projetos envolvendo as ERNC's. Nesse momento, evidencia-se que o objetivo principal dos dirigentes de política energética do país é se tornar menos dependente do gás natural importado de países sul-americanos por meio da maior participação de energias renováveis não convencionais (ERNC) e convencionais na sua matriz energética. No entanto, a participação desse tipo de fonte energética ainda representa um baixo percentual na oferta interna de energia. Como já foi abordado anteriormente, somente 3% da matriz elétrica chilena é composta de ERNC, 34% de hidroeletricidade e 63% ainda são gerados por termoeletricas abastecidas, principalmente, de gás natural importado⁵¹.

Esse objetivo de aumentar a produção de energia com base nas fontes renováveis não convencionais está presente em grande número de iniciativas governamentais do Chile, como na Resolução nº 2.576 e na Lei 20.257.

⁵¹ CHILE, Ministério de Energia. **Estratégia Nacional de Energía 2012-2030**. Santiago de Chile, 2012. Disponível em: <<http://static.pulso.cl/20120228/1482744.pdf>>. Acesso em: 10/05/2016, p. 12.

A Resolução nº 2.576 é do ano 2009 e visou aprovar o regulamento que trata da alocação de fundos a projetos com foco em ERNC⁵². Com base nessa Resolução, o Chile buscou aumentar a sua produção a partir de energias renováveis não convencionais. O sinal de que essas iniciativas estão se convertendo em projetos concretos é o grande número de obras em execução e em fase de planejamento:

O Ministro de Bens Nacionais, Victor Osorio, informou que a Secretaria de Estado aprovou, no final de dezembro de 2015 um total de 207 concessões de uso de propriedades fiscais para projetos de energias renováveis não convencionais (ERNC). Trata-se de projetos nas regiões de Arica e Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama e Maule, que são fundamentais para o desenvolvimento sustentável do país, correspondem a um total de 50.528 hectares de propriedade fiscal. Em seu conjunto, alcançarão a geração projetada de 8.45 Megawatts (MW) ⁵³ de potencial ao ano ⁵⁴ (Tradução livre).

Esses projetos têm como base a parceria realizada entre o Ministério de Bens Nacionais⁵⁵ e o Ministério de Energia, uma vez que são necessárias grandes extensões territoriais para alocar conjuntos de painéis fotovoltaicos e campos de geração eólica. Segundo a Revista Reve, esses projetos devem ser executados principalmente ao Norte do país, onde o Ministério de Bens Nacionais possui grandes extensões territoriais passíveis de serem utilizadas para a produção energética⁵⁶. Além disso, como já apresentado, essa região possui as condições ambientais e solares adequadas para a realização desses projetos⁵⁷.

A Lei 20.257, de 2007, por sua vez, buscou fomentar a produção energética a partir de Energias Renováveis Não Convencionais. Segundo a Estratégia

⁵² CHILE, Diario oficial de la República de Chile. **Resolución que ejecuta acuerdo de consejo nº2.576, y aprueba reglamento del comité de asignación de fondos a energías renovables no convencionales**, 2009a. Disponível em: < <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1008539>>. Acesso em: 16/06/2016, p. 11.

⁵³ Para análise detalhada das concessões e projetos, consultar: CHILE, Ministério de Energia. **Compendio Cartográfico Regionalizado Proyectos de Energías Renovables en Chile**. Santiago de Chile, 2015.

⁵⁴ REVE, Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico. **Chile aprueba 207 concesiones para la producción de energías renovables**. Disponível em: <<http://www.evwind.com/2016/01/08/chile-aprueba-207-concesiones-para-la-produccion-de-energias-renovables/>>. Acesso em: 15/06/2016.

⁵⁵ A missão do Ministério de Bens Nacionais é a de reconhecer, administrar e gerenciar a herança fiscal de todos os chilenos, regularizar a pequena propriedade privada, manter o registro gráfico do imposto de propriedade fiscal atualizada, valorizando fortemente o patrimônio natural e histórico do Chile. Vide mais informações sobre este Ministério em: http://www.bienesnacionales.cl/?page_id=1567.

⁵⁶ REVE, Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico. Op. cit.

⁵⁷ CHILE, Comisión Nacional de Energía (CNE). **Modelación del recurso solar y eólico en el Norte de Chile**. Santiago de Chile, 2009b. Disponível em: <<http://ernc.dgf.uchile.cl/Explorador/E3S/Doc/RecursoSolarEolico.pdf>>. Acesso em: 22/05/2016.

Nacional de Energia chilena, a lei estabelece meta de 10% de participação de ERNC na matriz energética chilena em 2024⁵⁸. Ainda que essa lei possa ser considerada um grande avanço rumo à construção de uma matriz energética mais limpa e renovável no Chile, ela é entendida por alguns como demasiadamente conservadora. Essa parcela da população considera a meta estipulada pela lei 20.257, de expansão para 10% de utilização de ERNC's, insuficiente. Por isso, tramita no Congresso chileno lei que prevê 20% da produção de energia elétrica, já em 2020, a partir de ERNC e de 30% em 2030⁵⁹. Essas discussões internas no Congresso chileno demonstram o interesse do país em expandir a sua oferta de energia, assim como de tornar a sua matriz energética mais limpa e sustentável.

Deve-se salientar, assim, que o interesse do Governo chileno em incentivar a maior produção de energia por meio das ERNC não se justifica somente pela perspectiva ambiental, mas também pelo viés estratégico e de segurança energética. Percebe-se, ademais, o grande benefício que a maior utilização de ERNC poderia significar para as populações rurais. Mesmo que, atualmente, o Chile tenha energia suficiente para atender o seu mercado interno, é perceptível que em um futuro próximo a oferta de energia deverá ser expandida para acompanhar o desenvolvimento econômico do país:

Analisada a geração bruta ao longo de 2011, a produção no SIC foi de 46,095 GWh, apresentando um aumento de 6,8% em relação ao ano de 2010. Da mesma forma, a produção bruta em 2011 do SING atingiu 15.878 GWh, sendo 5,2% superior ao ano anterior. Para 2020, projeta-se um crescimento nas taxas de consumo de eletricidade do país em cerca de 6% a 7%, o que significa cerca de 100.000 GWh de demanda total de energia elétrica do ano. Isso exigirá o aumento da oferta, apenas nesse período, em mais de 8.000 MW em novos projetos de geração de eletricidade⁶⁰. (Tradução livre)

Fica evidente, no entanto, a já expressiva participação de energias renováveis convencionais, principalmente os recursos hídricos, que assumem atualmente papel relevante na matriz energética nacional. Segundo a Estratégia

⁵⁸ CHILE, Ministério de Energia. **Estrategia Nacional de Energía 2012-2030**. Santiago de Chile, 2012. Disponível em: <<http://static.pulso.cl/20120228/1482744.pdf>>. Acesso em: 10/05/2016, p. 12.

⁵⁹ DUFEY, Annie; PALMA, Rodrigo; BARRENECHEA, Gerardo; MATUS, Marcelo; MUÑOZ, Cristóbal; SOLÍS, Rodrigo; CERDA, Sebastián; TORRES, Rigoberto. **Escenarios Energéticos Chile 2030: visiones y temas clave para la matriz eléctrica**. Santiago de Chile, 2013. Disponível em: <http://www.fch.cl/wp-content/uploads/2013/08/Escenarios_Energeticos_2013.pdf>. Acesso em: 19/05/2016, p. 69.

⁶⁰ CHILE. *Op. cit.*, 2012, p. 7.

Nacional de Energia, os recursos hídricos são fundamentais para a matriz energética chilena. Já em 2011, a produção de energia elétrica através de usinas hidrelétricas representava 34% do total produzido no Chile⁶¹.

É importante ressaltar que o desenho inicial do programa de subsídios à eletrificação rural já previa a utilização de fontes renováveis de energia para levar eletricidade às áreas rurais. Inclusive, os fundos de subsídios poderiam ser utilizados tanto para a extensão da rede elétrica como para a geração energética. Para Jadresic, as fontes que poderiam ser utilizadas são:

Soluções fotovoltaicas para habitações rurais isoladas; sistemas híbridos que reduzem os custos de dependência de combustíveis fósseis e operacionais; pequenas centrais hidrelétricas, independentes ou combinadas com outras fontes de energia; soluções experimentais baseadas em energia eólica e em sistemas de biomassa [...].⁶² (Tradução livre)

No entanto, os projetos de extensão das linhas de transmissão tiveram prevalência. Assim, a utilização de fontes renováveis ainda não é a regra nos projetos de expansão de acesso à energia às áreas rurais. Segundo afirma Jadresic: “O programa também ajudou a ampliar as tecnologias utilizadas nestes projetos, embora a extensão de rede tenha sido a abordagem predominantemente utilizada⁶³” (tradução livre).

Percebe-se, dessa forma, que o Governo chileno tem buscado expandir o acesso à energia às populações rurais pela extensão das linhas de transmissão e não por meio do fomento de projetos de produção de energia limpa. Essa tendência se justifica pois, inicialmente, a extensão de linhas de transmissão se demonstrava muito mais vantajosa economicamente frente à criação de projetos de geração energética.

Deve-se apontar que a infraestrutura para a transmissão de energia elétrica é de importância fundamental para que a eletricidade alcance toda a população chilena, garantindo a confiabilidade do abastecimento e o acesso a diversas fontes de geração. Segundo o projeto do Governo Chileno *Estratégia Nacional*

⁶¹ CHILE. *Op. cit.*, 2012, p. 9.

⁶² JADRESIC, Alejandro. Promoting Private Investment in Rural Electrification-The Case of Chile. In: **Energy services for the world's poor**, s/d. Disponível em: <http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/energy_report2000/ch9.pdf>. Acesso em: 13/06/2016, p. 3.

⁶³ JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit.* s/d, p. 5.

de *Energia 2012-2030*: “Atualmente, a transmissão elétrica apresenta níveis significativos de fragilidade e enfrenta sérias dificuldades para a concretização de projetos, afetando potencialmente todo o nosso sistema⁶⁴”. (Tradução livre)

Assim sendo, além de ter sido, no passado, a solução mais viável economicamente, a extensão de linhas de transmissão elétrica representava interesse estratégico ao país, que tinha grandes problemas na sua malha de transmissão energética. Por isso, pode-se afirmar que: “A maioria dos projetos envolveu extensão da rede, uma solução que, normalmente, significa um menor custo por habitação conectada e uma maior qualidade de serviço⁶⁵” (Tradução livre).

3.2 Foco em projetos de micro geração energética

Nota-se, no entanto, que o Governo chileno tem como objetivo também a maior utilização de fontes alternativas de energia. Nesse sentido, o investimento em projetos de micro geração energética, que constitui o segundo ponto da hipótese formulada, demonstra-se importante. Deve-se ressaltar que a primeira e a segunda partes da hipótese elaborada mantêm estreita relação entre si, uma vez que o maior investimento em ERNC’s pressupõe maior investimento em projetos de geração energética.

Até o momento, o sistema de micro geração de eletricidade preferido nos programas governamentais tem sido a construção de painéis solares de casa a casa. Esse tipo de instalação é eficiente para levar energia para regiões isoladas, principalmente para as regiões mais ao Norte, que ainda abrigam comunidades sem acesso à energia e, ao mesmo tempo, são locais com alta radiação solar, o que beneficia a produção de energia a partir de painéis solares. Para abastecer as regiões mais ao Sul, são necessárias outras fontes energéticas. Segundo Jadresic, “Micro centrais eólicas, biomassa e geradores de energia hidroelétrica foram usados também, principalmente, na parte sul do país⁶⁶” (Tradução livre).

A importância das citadas fontes energéticas é evidente quando se considera que a grande maioria das casas ainda sem energia elétrica se encontra na

⁶⁴ CHILE. *Op. cit.*, 2012, p. 28.

⁶⁵ JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit.* s/d, p. 3.

⁶⁶ JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit.* s/d, p. 4.

porção Sul do Chile. Além das citadas fontes, a região Sul do Chile poderia se beneficiar da biomassa florestal e da energia geotérmica. Segundo os estudos realizado por Alarcón *et al.*, existe grande volume de biomassa florestal que pode ser extraído, de forma sustentável, de extensa parcela do terreno chileno, em especial, da região localizada mais ao Sul do país⁶⁷. Essa energia tem potencial tanto para se transformar em energia térmica, assim como em energia elétrica. Já a energia geotérmica é interessante ao Chile, uma vez que o país fica situado no Círculo de Fogo do Pacífico, o que caracteriza posicionamento geográfico ideal para se obter energia a partir do calor terrestre⁶⁸.

O vasto número de possíveis iniciativas capazes de levar energia para a região Sul do país é contrastado com o acesso à energia nessa porção do país. A parte austral chilena é, sem dúvida, a que mais exigiu investimentos e a que permanece com o menor índice de abastecimento elétrico. Com o início do Programa de Eletrificação Rural, de 1994, estabeleceu-se uma meta de alcançar 75% das casas da região rural em todo o Chile. Deve-se notar que mais de 80% das casas sem eletricidade se encontravam na região Sul do país. A meta desenhada pelo Governo chileno, à época, exigiria que se levasse energia para 120 mil casas⁶⁹. Esse objetivo era dificultado pelo terreno montanhoso e pelos ciclos severos de intempéries ocorridos na região Sul. Os fatores mencionados acabaram por aumentar os custos de produção e de funcionamento dos sistemas elétricos na região⁷⁰.

Nesses terrenos irregulares, isolados e de difícil acesso, as energias renováveis não convencionais têm se demonstrado uma interessante opção:

As tecnologias não convencionais geralmente fornecem eletricidade a um custo mais elevado e de menor qualidade (tensão mais baixa, menos horas de serviço). Porém, elas têm sido uma alternativa atraente em um cenário no qual o prolongamento da rede de extensão é demasiado caro devido à distância da rede existente ou ao grande afastamento das habitações⁷¹. (Tradução livre)

⁶⁷ ALARCÓN *et al.* **Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial**. Ministério de Energia: Santiago de Chile, 2013. Disponível em: < http://sit.conaf.cl/varios/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf>. Acesso em: 19/05/2016, p. 28.

⁶⁸ FUENTES, Francisca Valenzuela. Energía Geotérmica y su Implementación en Chile. In: **Revista Interamericana de Ambiente y Turismo**. Volumen 7, NÚMERO 1, PP.1 - 9, 2011. Acesso em: 19/05/2016, p. 4.

⁶⁹ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 225.

⁷⁰ BARNES, Douglas F. *Op. cit.*, p. 225.

⁷¹ JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit. s/d*, p. 5.

Como se observou, inicialmente, durante os anos 1990 e 2000, houve grande centralização do direcionamento dos subsídios para projetos de extensão das linhas de transmissão para as regiões que ainda não tinham acesso à energia. No entanto, os 3,9 % da população chilena que ainda não têm acesso à energia elétrica habitam regiões remotas e de difícil acesso, o que torna inviável ou, pelo menos, excessivamente custosa a extensão das linhas de transmissão para essas regiões. Em especial, para essa parcela da população, a produção de energia através de fontes renováveis não convencionais se demonstra a opção mais viável. Essa mudança do foco dos investimentos exige maior número de projetos de micro geração energética.

3.3 Parceria logística com governos regionais e locais

A terceira parte da hipótese que se formulou diz respeito à maior parceria entre o governo central chileno e os governos regionais e locais. Ressalta-se que a importância dos governos regionais em promover a eletrificação das áreas rurais é reconhecida pelos dirigentes da política energética chilena. Segundo Jadresic:

Os governos regionais desenvolveram o programa nas comunidades. Para isso, forneceu-se assistência básica na preparação dos projetos, decidiu-se qual fonte de energia seria aplicada e alocaram-se recursos em conformidade com os projetos. Os governos também têm coordenado e monitorado a implementação dos projetos. Algumas regiões - principalmente aquelas com as maiores necessidades e aquelas em que a eletrificação rural é mais sensível politicamente - criaram unidades especiais para a eletrificação rural, em alguns casos, com base em sua experiência no campo.⁷²(Tradução livre)

Outra proposta interessante, que se enquadra nessa parceria, foi garantida por meio da Resolução nº 440, que estabelece norma de participação cidadã na Comissão Nacional de Energia⁷³. Esse tipo de iniciativa possibilita que as decisões sobre a política energética ocorram de forma mais participativa, o que permite a melhor alocação de recursos, podendo contribuir para que se aumente o acesso à energia em regiões em que a energia elétrica ainda não chegou.

⁷² JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit.* s/d, p. 6.

⁷³ CHILE. *Op. cit.*, 2012, p. 1.

Dentro dessa lógica de descentralização no setor, deve ser citada ainda a importância da privatização do setor, tema já debatido neste artigo, ocorrida a partir da década de 1980. Esse fenômeno é citado pela literatura especializada como um fator que beneficiou a população chilena. É interessante observar, assim, que o marco regulatório da energia elétrica no Chile foge consideravelmente do padrão existente em outros países da região.

O Chile foi pioneiro na liberalização do mercado da eletricidade em todo o mundo, sendo o primeiro país a privatizar o setor da energia elétrica, o que permitiu multiplicar quatro vezes a capacidade instalada no SIC e seis vezes no SING nos últimos vinte anos. Assim, foi criado um mercado que tem conseguido abastecer a demanda máxima do sistema elétrico [...] ⁷⁴. (Tradução livre)

Evidencia-se, dessa forma, que a maior coordenação entre o governo central, os governos regionais e locais, e os cidadãos pode propiciar que os subsídios oferecidos sejam melhor aplicados e, de fato, alcancem as parcelas da população rural que ainda permanecem sem acesso à energia. Ademais, essa comunicação pode contribuir para uma escolha mais eficiente de quais projetos devem ser implementados com base nas suas capacidades de trazer benefícios às comunidades locais. Entende-se, dessa forma, que essa descentralização é fundamental para o ideal desenvolvimento do Programa de Eletrificação Rural e para se alcançar 100% de acesso à energia elétrica pela população chilena.

Conclui-se, assim, que o conjunto das três medidas citadas anteriormente pode vir a aumentar o acesso à energia limpa pelas populações rurais chilenas. Ademais, entende-se que essas medidas acabarão, também, por gerar maior segurança no abastecimento energético de todo o país, uma vez que se tem como objetivo a menor dependência energética do Chile por meio da utilização dos recursos naturais existentes em terras nacionais. Essa maior autonomia propiciaria, além disso, menor vinculação à integração energética sul-americana, que, nos últimos anos, tem sido entendida pelo país como incerta e de difícil negociação.

⁷⁴ CHILE. *Op. cit.*, 2012, p. 32.

Conclusões

Com base no exposto, percebe-se que as diretrizes energéticas implementadas pelo Chile são exemplos de políticas bem executadas para promover o acesso à energia limpa a populações rurais. O sucesso do programa colocado em prática no país se deveu a alguns fatores-chave, como uma política de subsídios bem aplicada por um longo período (o Programa de Eletrificação Rural tem início na década de 1930) e uma eficiente parceria entre as iniciativas privada e pública. Essa é uma das condições de sucesso citadas pelo Banco Mundial, que afirma que os programas de infraestrutura rural exigem longos tempos para maturar, sendo necessários mais que um mandato presidencial para sua execução⁷⁵. O Chile, certamente, cumpriu essa exigência, uma vez que os programas vêm sendo realizados há décadas.

Percebe-se, dessa forma, que são necessárias políticas de Estado e não políticas de governo para garantir o maior acesso à energia pelas populações rurais. O caso Chileno, que, desde a década de 1990, vem buscando o maior acesso à energia a suas populações rurais, evidencia esse fato.

Além disso, deve ser mencionada a compatibilidade entre as políticas de subsídio executadas e as reformas pelas quais passou a administração energética no Chile, alvo de profundas privatizações, principalmente a partir da década de 1980. Logo, pode-se afirmar que a política de subsídios foi desenvolvida para ser consistente com os princípios mais amplos da privatização do setor, que incluem a descentralização de decisões para o nível regional e comunitário. O resultado foi um aumento de 50% na eletrificação rural em apenas cinco anos ⁷⁶.

O Chile é, assim, um exemplo de política bem sucedida de acesso à energia limpa pelas populações rurais. Entende-se que esse sucesso se deu graças a alguns princípios basilares que guiaram esse processo. Primeiramente, deve ser citado, como observado no transcorrer desta exposição, que o programa de subsídios foi implementado com participação direta do Governo chileno, através da Comissão Nacional de Energia, que tem competência suficiente para negociar com os governos regionais os melhores mecanismos para levar

⁷⁵ WORLD BANK. *Rural Electricity Subsidies and the Private Sector in Chile*. 2005. Disponível em: <https://energypedia.info/wiki/File:Chile_Rural_Electricity_Subsidies_and_the_Private_Sector.pdf>. Acesso em: 13/06/2016, p. 7.

⁷⁶ JADRESIC, Alejandro. *Op. Cit.* s/d, p. 1.

energia para as populações rurais. Como se defendeu, esse contato em nível regional e comunitário deve ser explorado de forma mais profunda, possibilitando a melhor alocação de recursos.

Os argumentos expostos anteriormente evidenciam que o aumento do acesso à energia pelos habitantes das áreas rurais chilenas esteve intrinsecamente ligado à atuação do governo. As autoridades chilenas intervieram com vultosos subsídios ao setor, possibilitando que as populações mais pobres e isoladas tivessem acesso a essa energia.

Conclui-se, assim, que as políticas de subsídios devem continuar sendo aplicadas, porém, agora, com maior investimento em ERNC's e em projetos de micro geração energética. Esse financiamento exige, assim, a mudança de foco: de investimento em projetos de extensão das linhas de transmissão energética para maior foco nos projetos de geração energética limpa.

Bibliografia

ALARCÓN, Andrea Ríos; MOLINA, Blanca Almonacid; ÁLVAREZ, Carolina Holmqvist; ARCE, Dayan Gutiérrez; RUEDLINGER, Erico Kutchartt; FLORES, Federico Ander-Fuhren; MOREY, Felipe Leiva; BARTSCH, Fernando; DÍAZ, Gastón Vergara; VILLAGRÁN, Guillermo Trincado; ROHRBACH, Jana; HORSTMANN, Johannes; AGUILAR, Jorge Gayoso; FUENTES, Juan Leiva; MORELLI, Paola Gayoso; ARTIGAS, Paul Dassori; HERRERA, Rayen Catrileo; ALARCÓN, Roxana Ceballos; LORENTE, Silvia Diez; SALAS, Víctor Gerding; VÁSQUEZ, Víctor Sandoval; ROSALES, Yerko Segovia. **Evaluación de Mercado de Biomasa y su Potencial**. Ministério de Energia: Santiago de Chile, 2013. Disponível em: < http://sit.conaf.cl/variados/ebf/Resumen_Ejecutivo_Proyecto_Bioenergia.pdf>. Acesso em: 19/05/2016.

ARRIAGADA, Jaime A. **Energías renovables y el futuro de Chile**, 2016. Disponível em: <<http://www.evwind.com/2016/01/07/energias-renovables-y-el-futuro-de-chile/>>. Acesso em: 15/06/2016.

CASTRO, Nivalde José de; GOLDEMBERG, Paula, **Indicadores do Setor Elétrico na América do Sul: Evolução e Análise**: 2008. Disponível em: <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/publicacoes/conjuntura/Q08.0103_IndicadoresSetorEletricoAm%C3%A9ricaSul.pdf>. Acesso em: 24/08/2016, p. 18.

CHAMY, Rolando; VIVANCO, Elba; PUCV, Escuela de Ingeniería Bioquímica. **Potencial de Biogás: Identificación y clasificación de los distintos tipos de biomasa disponibles en Chile para la generación de biogás**. Santiago de Chile, 2007. Disponível em: <http://www.inapiproyecta.cl/605/articles-1660_recurso_1.pdf>. Acesso em: 19/05/2016.

BARNES, Douglas F. **Meeting the Challenge of Rural Electrification in Developing Nations: The Experience of Successful Programs**. 2005, 362p. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/EXTRENERGYTK/Resources/51382461237906527727/5950705-1239305592740/Meeting0the0Ch10Discussion0Version0.pdf>> Acesso em: 25/06/ 2016.

BARNES, Douglas, and Jonathan Halpern. 2000. The Role of Energy Subsidies. In **Energy Services for the World's Poor**. World Bank Energy and Development Report. Washington, D.C.: World Bank. Acesso em: 25/05/2016.

CARDOZO, Daniela Peres; OLIVEIRA, Gilson Batista de. Evolução setorial do emprego nas regiões chilenas no período de 2007-2009. **Interações**, Campo Grande, v. 17, n. 1, 2016, 11p.. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/inter/v17n1/1518-7012-inter-17-01-0022.pdf>> Acesso em 27/06/2016.

CHILE. Ministerio de Relaciones Exteriores. Acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas Para El Desarrollo sobre el proyecto: “**Programa de Fortalecimiento de las capacidades locales**” para el desarrollo de proyectos con Energías Renovables no Convencionales (ERNC) de pequeña escala. Santiago, 2014. Disponível em: <http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2015/D_241_PNUD.pdf> Acesso em 27/06/2016.

CHILE, Ministerio de Energía. **Hoja De Ruta 2050: Hacia Una Energía Sustentable E Inclusiva Para Chile**. Santiago de Chile, 09/2015. Disponível em <<http://www.energia2050.cl/uploads/libros/hojaderuta.pdf>>. Acessado em: 24/05/16.

CHILE, Ministerio de Energía; Global Environment Facility (GEF); Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables**. Chile, 2011, 151p.

CHILE, Ministerio de Energía. **Antecedentes Sobre La Matriz Energética En Chile Y Sus Desafíos Para El Futuro**. Santiago de Chile, 01/06/2011. Disponível em <http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/02_Noticias/descargas_noticias/antecedentes_matriz_energetica_010611.pdf>. Acessado em: 24/05/16.

CHILE, Diario oficial de la República de Chile. **Resolución que ejecuta acuerdo de consejo nº2.576, y aprueba reglamento del comité de asignación de fondos a energías renovables no convencionales**, 2009a. Disponível em: < <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1008539>>. Acesso em: 16/06/2016.

CHILE, Comisión Nacional de Energía (CNE). **Modelación del recurso solar y eólico en el Norte de Chile**. Santiago de Chile, 2009b. Disponível em: <<http://ernc.dgf.uchile.cl/Explorador/E3S/Doc/RecursoSolarEolico.pdf>>. Acesso em: 22/05/2016.

CHILE, Congreso Nacional do. **Decreto Lei 2339/78**. Disponível em: <<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=6889>>. Acessado em: 03/07/16.

CHILE, Ministério de Energia. **Compendio Cartográfico Regionalizado Proyectos de Energías Renovables en Chile**. Santiago de Chile, 2015. Disponível em: <http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/02/Compendio_Cartografico_DER_Diciembre_2015_Alta_resolucion.pdf>. Acesso em: 20/06/2016.

CHILE, Ministério de Energia. **Estratégia Nacional de Energía 2012-2030**. Santiago de Chile, 2012. Disponível em: <<http://static.pulso.cl/20120228/1482744.pdf>>. Acesso em: 10/05/2016.

CHILE, Ministério de Energia. **Energía 2050: política energética de Chile**, s/d, 158p. Santiago. Acesso em: 19/05/2016.

CHILE. **Proyecto Ley de Presupuestos 2016**. s/d. Disponível em: <http://www.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Informativo_LeyPresupuesto2016.pdf> Acesso em: 27/06/2016.

CODOCEO, Javiera Patricia Inostroza. **Propuesta metodológica para la evaluación socioeconómica y ambiental de proyectos de micro-redes con fuentes de energía renovable en comunidades rurales del Norte de Chile**. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, 2012 122p. Disponível em: <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112209>> Acesso em: 27/06/2016

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA; **Proyectos Eólicos, guía para evaluación ambiental: energías renovables no convencionales**. Santiago de Chile, 2006. Disponível em: <http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia_eolica.pdf>. Acesso em: 22/05/2016.

DUFEY, Annie; PALMA, Rodrigo; BARRENECHEA, Gerardo; MATUS, Marcelo; MUÑOZ, Cristóbal; SOLÍS, Rodrigo; CERDA, Sebastián; TORRES, Rigoberto. **Escenarios Energéticos Chile 2030: visiones y temas clave para la matriz eléctrica**. Santiago de Chile, 2013. Disponível em: <http://www.fch.cl/wp-content/uploads/2013/08/Escenarios_Energeticos_2013.pdf>. Acesso em: 19/05/2016.

FUENTES, Francisca Valenzuela. Energía Geotérmica y su Implementación en Chile. In: **Revista Interamericana de Ambiente y Turismo**. Volumen 7, NÚMERO 1, PP.1 - 9, 2011. Acesso em: 19/05/2016.

FUENTE, Manuel; ALVAREZ, Marcelo. Modelos de electrificación rural dispersa mediante energías renovables en America Latina: un planteo alternativo basado en el desarrollo rural. **Cuaderno Urbano: Argentina**, 2004, n. 4. p. 203-229.

GANDOLFO, Franco Aceituno. Las Energías Renovables en la Electricidad Rural en Chile. In: **Encontro de energia no meio rural**, Campinas, ano. 6, 2006. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022006000200006&lng=en&nrm=abn> Acesso em: 27/06/2016

INTERNATIONAL Energy Agency (IEA). **Chile Energy Police Review 2009**. p. 204 Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/chile2009.pdf>> Acesso em: 21/05/2016

JADRESIC, Alejandro. Promoting Private Investment in Rural Electrification-The Case of Chile. In: **Energy services for the world's poor, s/d**. Disponível em: <http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/energy_report2000/ch9.pdf>. Acesso em: 13/06/2016.

JADRESIC, Alejandro. A case study on subsidizing rural electrification in Chile. In: **The World Bank Group ▪ Private Sector and Infrastructure Network, Note nº 214, 2000**. Disponível em: <http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Jadresic_Promoting_Private_Investment.pdf>. Acesso em: 13/06/2016.

PROGRAMA das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Diagnóstico sobre necesidades locales para desarrollar proyectos con Energías Renovables No Convencionales**. 2016. Disponível em: <<http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/presscenter/articles/2016/01/05/diagnostico-sobre-necesidades-locales-para-desarrollar-proyectos-con-energ-as-renovables-no-convencionales.html>> Acesso em: 27/06/2016

REVE, Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico. **Chile aprueba 207 concesiones para la producción de energías renovables**. Disponível em: <<http://www.evwind.com/2016/01/08/chile-aprueba-207-concesiones-para-la-produccion-de-energias-renovables/>>. Acesso em: 15/06/2016.

SUSTENTABLE, Programa Chile: Propuesta Ciudadana Para El Cambio. **Análisis de Barreras para el Desarrollo de Energías Renovables No Convencionales**. Santiago do Chile, 07/2011. Disponível em <http://www.chilesustentable.net/wp-content/uploads/2011/03/Analisis-de-Barreras-para-el-desarrollo-de-ERNc_nov2011.pdf>. Acesso em: 22/05/16.

WORLD BANK. **Rural Electricity Subsidies and the Private Sector in Chile**. 2005. Disponível em: <https://energypedia.info/wiki/File:Chile_Rural_Electricity_Subsidies_and_the_Private_Sector.pdf>. Acesso em: 13/06/2016.

MÉXICO



MATRIZ ENERGÉTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MÉXICO

Ricardo Beltrán Chacón¹

Resumo: A produção de energia primária durante 2014 diminuiu 2,2% em relação ao ano anterior, devido ao declínio da produção de petróleo. No entanto, o aumento da participação de outras fontes de energia moderou essa queda de produção. A exportação total de energia em 2014 resultou 2,0% inferior àquela do ano anterior. Essa diminuição, principalmente do petróleo, foi feita a fim de suprir as necessidades energéticas domésticas. Em 2014, foram importados 6,7% a mais que em 2013; principalmente gasolinas e gás seco. Este último apresentou um aumento de 14,6% em relação ao ano anterior. A reforma energética feita recentemente pelo governo, remove o monopólio federal de energia, permitindo que setores comerciais e industriais comprem energia de produtores independentes (renováveis ou convencionais) em um mercado regulamentado. Este esquema de concorrência incentiva o investimento privado, permitindo que as metas nacionais de integração de energia renovável, no curto e no longo prazo, se convertam em obrigações individuais, com benefícios para o usuário final. Em 2015 a capacidade de geração POR MEIO de energias renováveis no México representou 25,3% da capacidade total de geração. O potencial provado, provável e possível de aproveitamento das energias renováveis pode contribuir significativamente para atingir ou mesmo superar a meta de contar com uma geração de energia elétrica a partir de energias limpas de 35% em 2024.

Palavras-chave: México - Energia - Renovável - Matriz energética - Marco jurídico - Eletrificação rural.

Introdução

A descrição da situação energética do México é mostrada brevemente, mediante alguns indicadores energéticos. A representação da natureza das origens e destinos das diferentes fontes de energia que compõem a matriz energética é realizada mostrando os destinos, as transformações e proporções de distribuição para os setores finais.

Dentro do marco jurídico das energias, será descrito um dos temas recentes mais relevantes para o setor, a reforma energética, além das diferentes

¹ Centro de Pesquisa em Materiais Avançados, S. C. Miguel de Cervantes 120, Complexo Industrial Chihuahua, Chih, C.P. 31136, México.

leis, programas, estratégias e instrumentos criados para dirigir, estimular e planejar o crescimento de um setor energético sustentável.

No campo da eletrificação de zonas rurais, serão resumidas algumas experiências sobre o tema, bem como sua relação com o programa de desenvolvimento do sistema elétrico nacional para atingir um grau de eletrificação de 99,8% do total nacional em 2024.

1. Matriz Energética

Durante 2014, o consumo nacional de energia no México foi 2,3% menor do que a produção de energia. Esta relação reflete um índice de independência energética de 1,02, o que significa que a quantidade de energia produzida foi 2,3% maior que a disponibilizada nas diversas atividades de consumo no território nacional. Este indicador de independência energética diminuiu a uma taxa anual de 3,3% desde 2005. O consumo de energia *per capita* durante o mesmo ano foi de 72,04 GJ (SENER, 2015a).

No México, a produção primária durante 2014 totalizou 8,826.15 PJ, que em comparação com 2013 diminuiu 2,2% devido ao declínio da produção de petróleo. No entanto, o aumento da participação de outras fontes de energia dentro da matriz energética moderou essa queda na produção.

A exportação total de energia em 2014 atingiu uma cifra de 3.117,21 PJ, resultando em 2,0% a menos que do ano anterior. A diminuição do envio de energia ao exterior, principalmente petróleo, foi feita a fim de suprir as necessidades energéticas internas, que totalizaram uma oferta interna bruta de 8.624,26 PJ durante 2014.

Em 2014 foram importados 2.560,99 PJ, 6,7% mais do que em 2013; principalmente gasolina e gás seco. Este último apresentou um aumento de 14,6% em relação ao ano anterior.

A geração de eletricidade com um total de 1.092,15 PJ mostrou um aumento em relação a 2013 de 2,1%. As centrais elétricas públicas contribuíram com 56,9%, produtores independentes com 28,9%, enquanto a autogeração de eletricidade, com 155,65 PJ, contribuiu com 14,3%.

O consumo final energético, de acordo com o setor, apresentou durante 2014 a seguinte distribuição: transporte 45,9% (2.246,39 PJ), industrial 32%

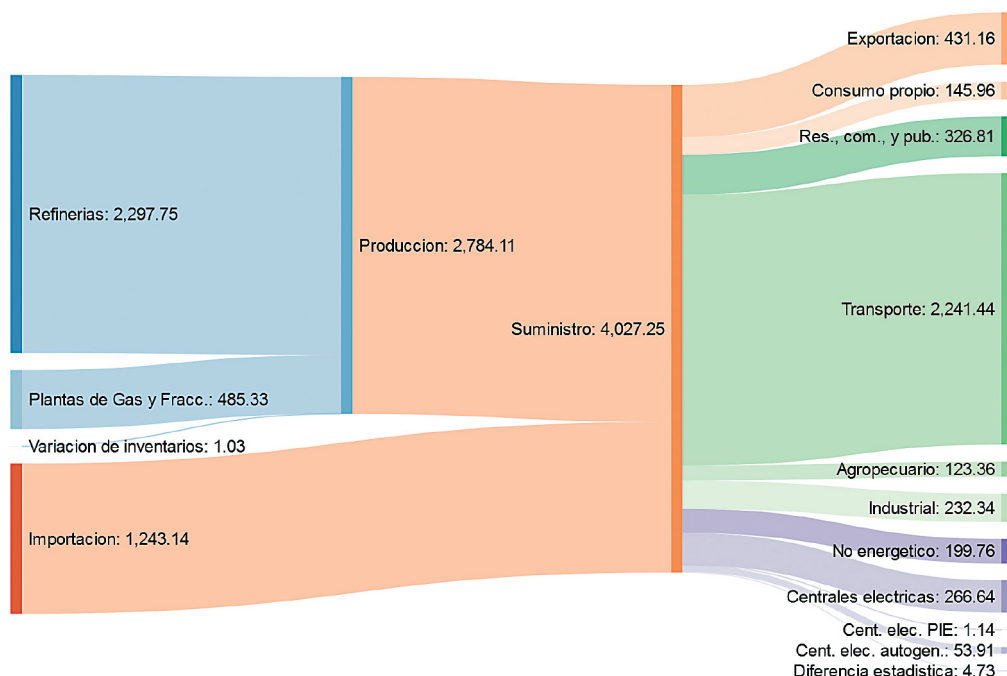
(1.568,44 PJ), enquanto que em conjunto os setores doméstico, comercial e público foram responsáveis por 18,8% do total.

O saldo de petrolíferos é mostrado na Fig. 1, que destaca que 44,6% da oferta total vêm principalmente da importação de gasolinas e que, em adição à produção nacional, 55,7% é dirigido para o setor de transportes.

A produção de energia primária segundo sua origem é mostrada na Fig. 2. A contribuição energética dos hidrocarbonetos representa 87,8% do total, enquanto que a das renováveis representa 7,56% do total.

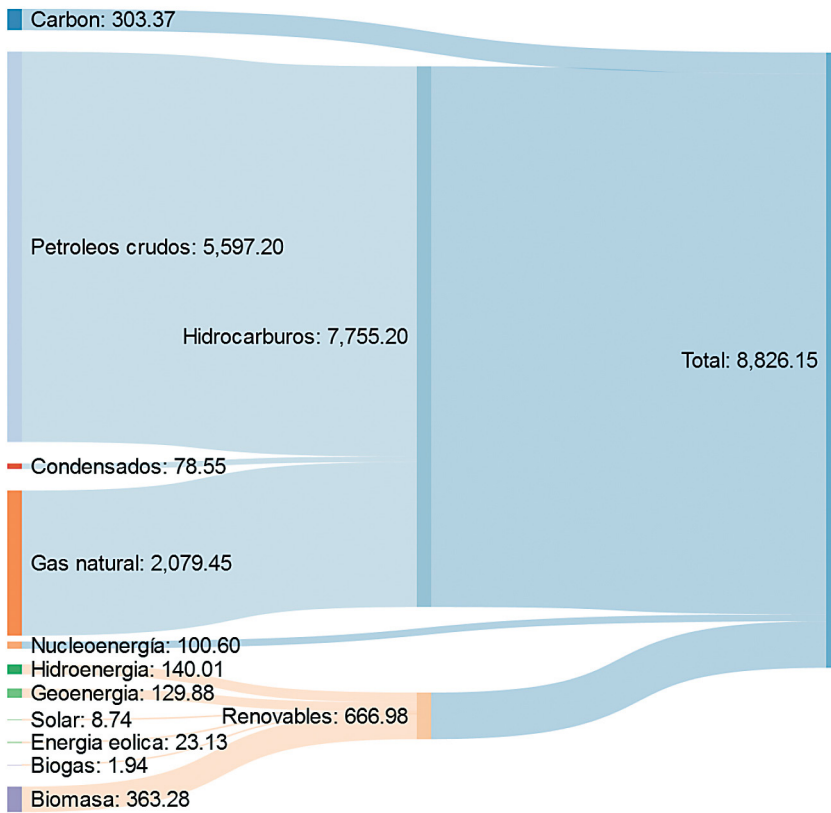
Composta por 30% de bagaço de cana e 70% de lenha, a biomassa oferece a maior contribuição energética renovável, com 363,28 PJ (Fig. 3). Por outro lado, a geração das hidrelétricas apresentou um aumento de 38,9% em relação ao ano anterior, dando um total de 140,01 PJ. A energia eólica também apresentou um crescimento significativo em relação a 2013, aumentando 53,6%, para produzir um total de 23,13 PJ.

Fig. 1. Saldo de petrolíferos 2014, PJ/ano



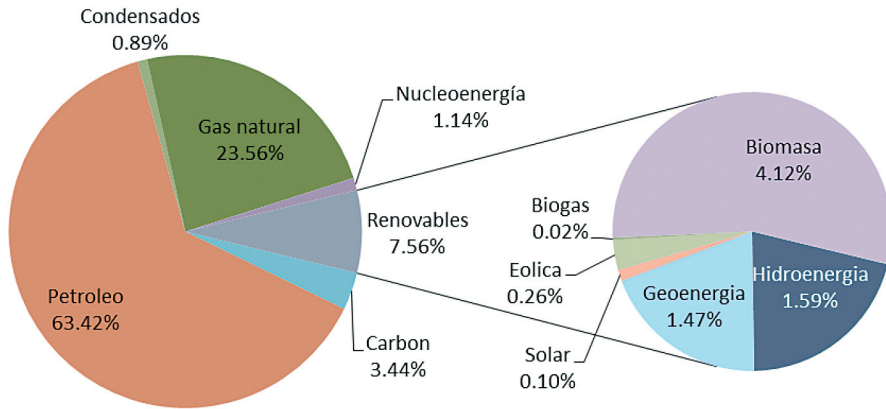
Fonte: Elaboração própria com base em dados do SENER, 2015a.

Fig. 2. Produção de energia primária (Petajoules).



Fonte: Elaboração própria com base em dados do SENER, 2015a.

Fig. 3. Distribuição percentual segundo a fonte para a produção de energia primária.

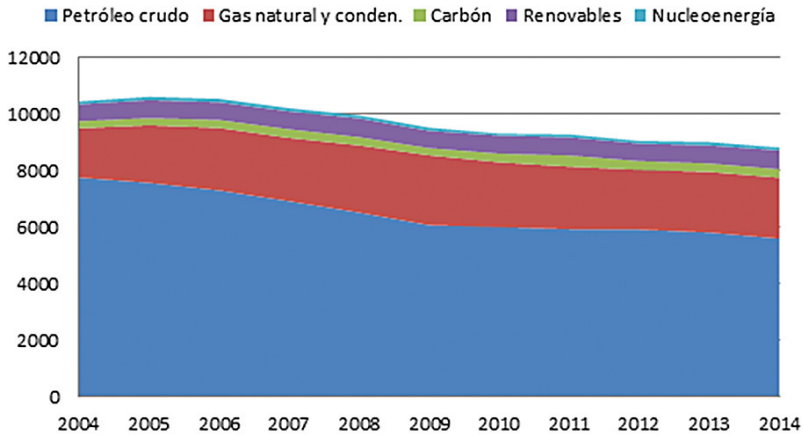


Fonte: Adaptado de SENER, 2015a

O comportamento histórico da produção de energia primária, como mostrado na Fig. 4, registra uma diminuição devida ao declínio na produção de petróleo bruto de 27,9% em 2014 em relação a 2004. Por outro lado, a produção de gás natural, de renováveis e de nucleoeletrica aumentou 23,52%, 23,29% e 10,63% em comparação a 2004. Mesmo com o aumento da porcentagem dessas energias, a produção total diminuiu 13,02% a partir de 2004.

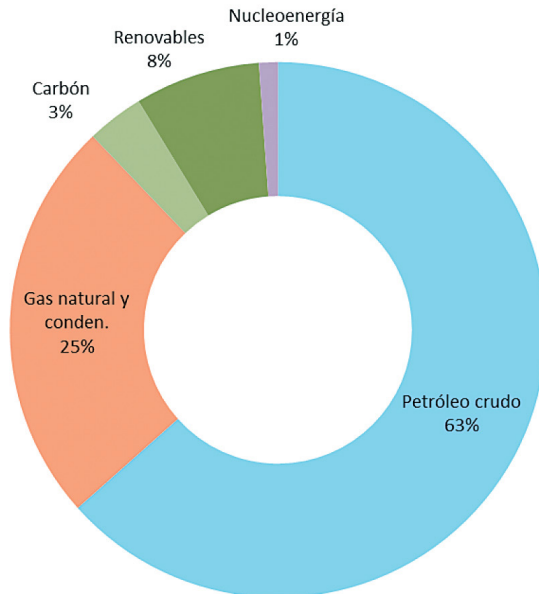
A distribuição da energia primária em 2014 (Fig. 5) permite apreciar a contribuição dominante dos hidrocarbonetos, que participam com 91%, enquanto as renováveis e a nucleenergia contribuem com 8% e 1%, respectivamente.

Fig. 4. Evolução da produção de energia primária 2004-2014 (PJ)



Fonte: Adaptado de SENER, 2015a.

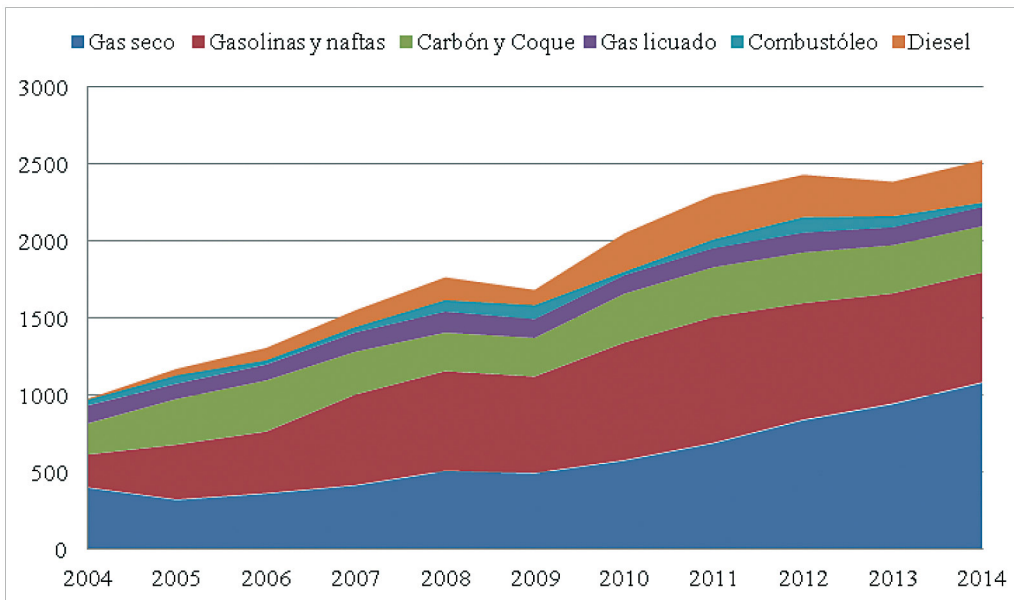
Fig. 5. Distribuição de energia primária em 2014.



Fonte: Adaptado de SENER, 2015a

A diminuição da produção de energia primária é compensada com a importação de energia (Fig. 6). Em 2014, a importação de gás seco e de gasolina representou 22,4% e 14,5% do total de importação, respectivamente. Uma perspectiva histórica revela que a porcentagem de aumento da importação de diesel, gasolina e gás seco em 2014 em relação a 2004 é de 4319%, 238% e 168%, respectivamente.

Fig. 6. Evolução das importações de energia 2004-2014 (PJ).



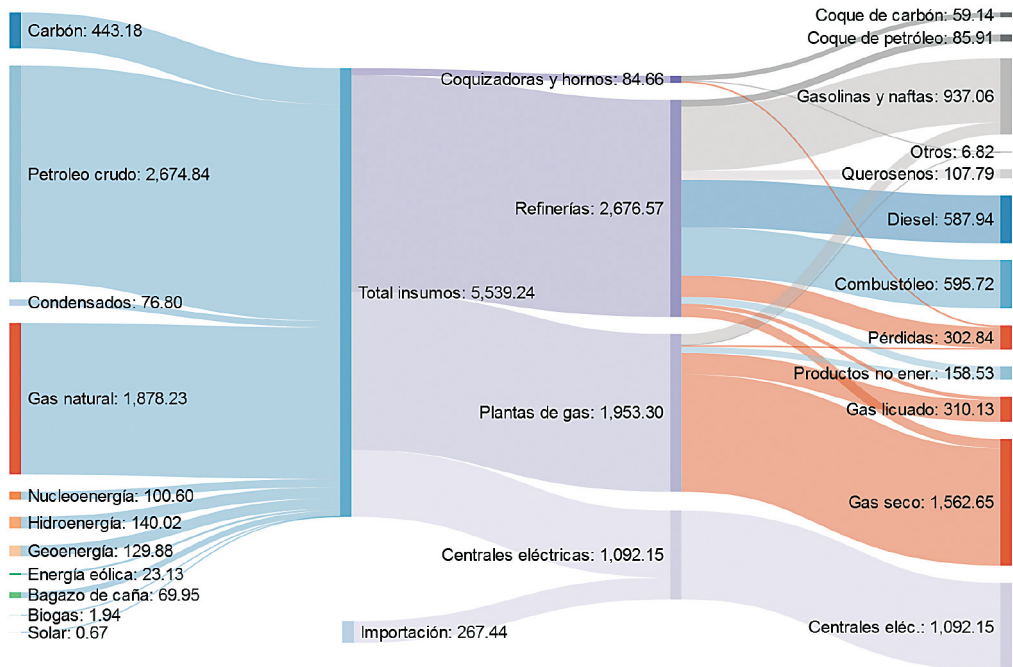
Fonte: Adaptado de SENER, 2015a

A destinação das energias primárias para os centros de transformação e a produção de energia secundária é mostrada na Fig. 7. Os principais energéticos enviados para transformação foram o petróleo (48,3%) e o gás natural (33,9%). Os principais combustíveis produzidos nas refinarias são gasolinas, combustíveis de petróleo e diesel; 32,8%, 24,7% e 24,4%, respectivamente. O principal produto dos centros de transformação é o gás seco (gás natural), que representa 74,8% de todos os centros de transformação. As centrais elétricas públicas contribuíram com 56,9% da geração elétrica total, os produtores independentes de energia, com 28,9%, enquanto a autogeração de eletricidade participou com 14,3%.

O principal insumo energético das centrais elétricas públicas, de produtores independentes e de auto geração foi o gás seco, registrando 80,3% do total (Fig. 8).

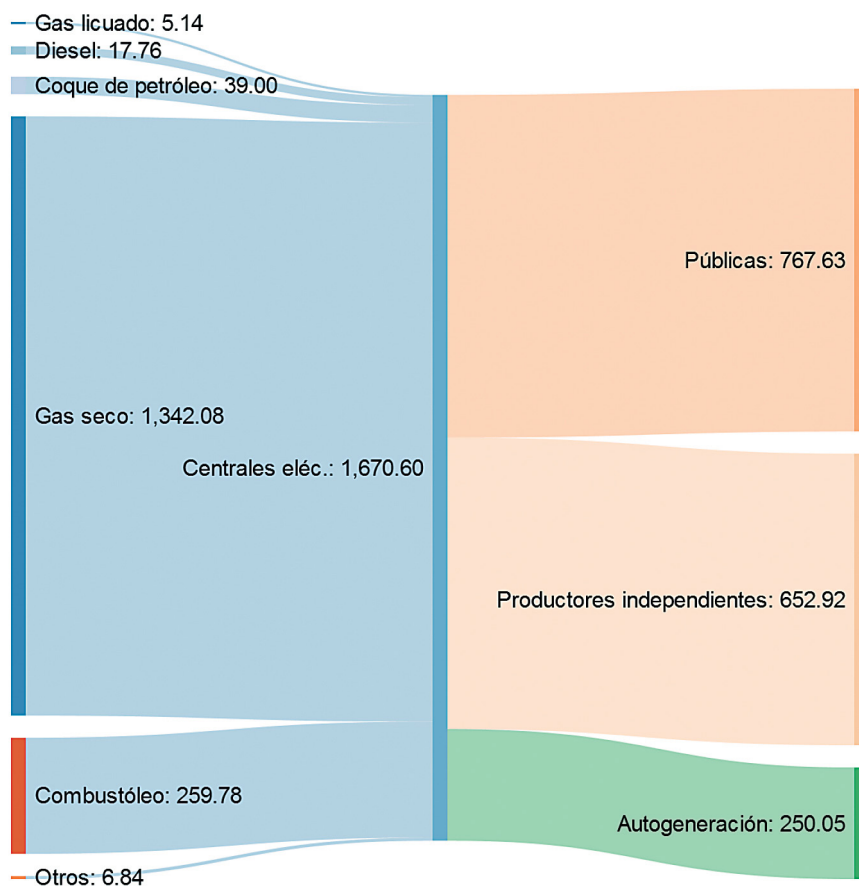
Na Fig. 9 são mostrados os produtos deficitários que precisaram ser importados para atender a demanda nacional; em contraste, também são mostrados os energéticos superavitários, que foram exportados para vários destinos. Neste sentido, o comércio exterior de energia secundária teve um saldo líquido negativo de 1.880,23 PJ, 7,0% maior do que em 2013. O gás seco registrou um déficit na balança comercial de 1.079,69 PJ, 14,7% maior que em 2013. As importações de gás seco cobriram 12,6% da oferta interna bruta de energia em 2014.

Fig. 7. Insumos de energia primária, sua distribuição nos centros de transformação e a correspondente produção bruta de energia secundária (PJ).



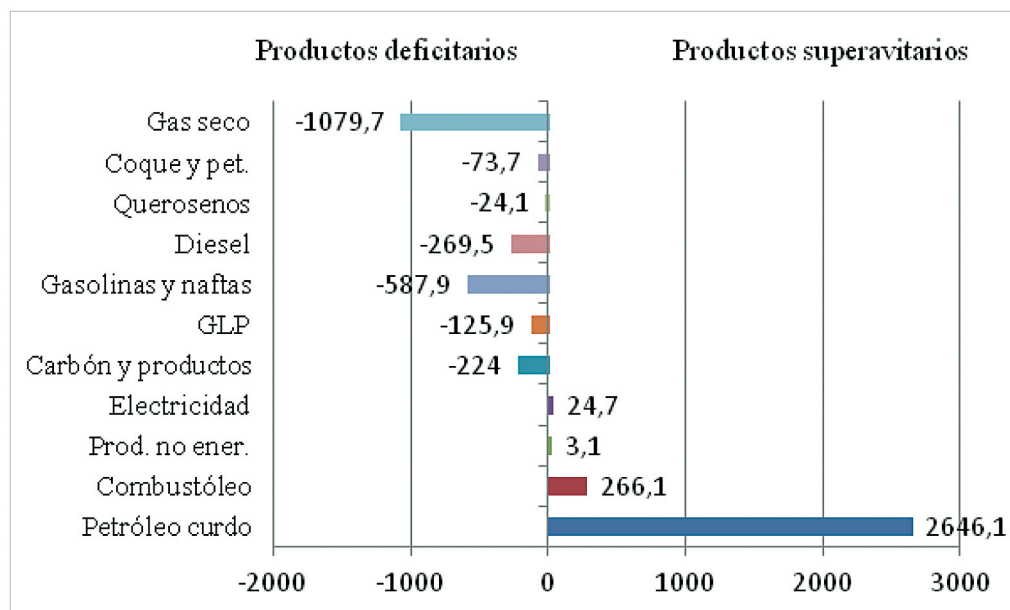
Fonte: Dados compilados a partir de SENER, 2015a.

Fig. 8. Insumos de energia secundária em centros de transformação (PJ).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de SENER, 2015a.

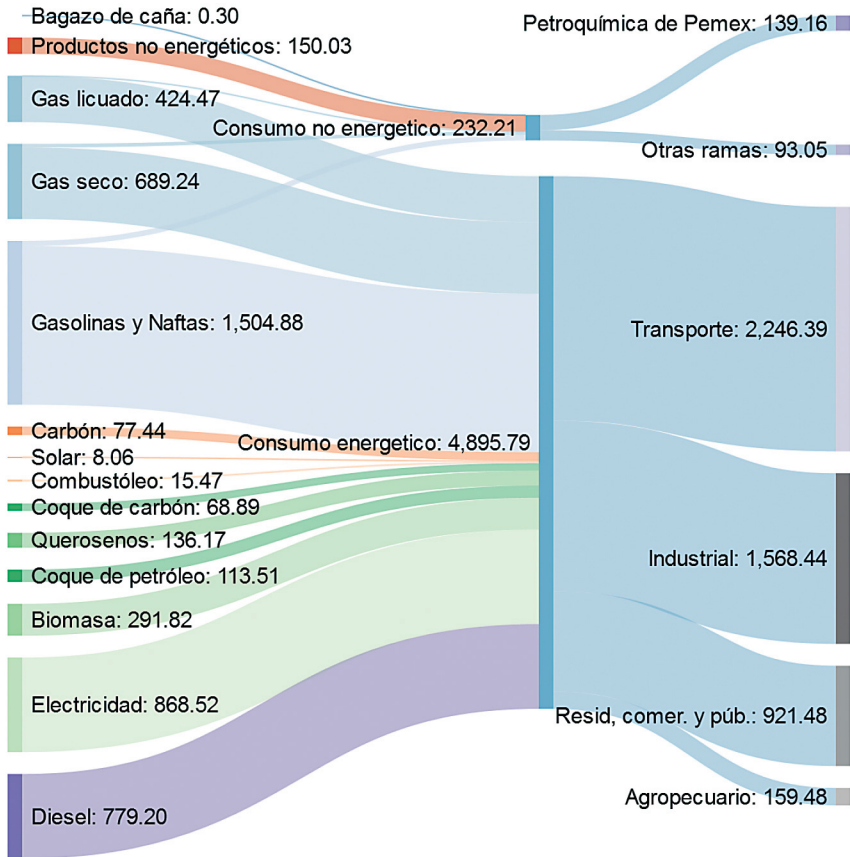
Fig. 9. Saldo líquido da balança comercial de energia por fonte, 2014 (PJ).



Fonte: Adaptado de SENER, 2015a

O consumo final total, definido como a soma do consumo energético e não energético, representa a energia que é destinada ao mercado interno ou as atividades produtivas da economia nacional. O consumo não energético total, que se refere àqueles produtos energéticos e não-energéticos derivados do petróleo que são utilizados como insumos para a produção de diferentes produtos, representou 4,5% do consumo final (Fig. 10). A seu turno, o consumo energético total refere-se à energia destinada à combustão em processos e atividades econômicas e à satisfação das necessidades energéticas da sociedade, e representou 95,5% do consumo final.

Fig. 10. O consumo final total de energia pelo uso de energia e tipo de combustível 2014 (PJ).



Fonte: Dados compilados a partir do SENER, 2015a.

Do consumo energético total, as gasolinas foram o tipo de energia mais consumida, com 29,8%. A eletricidade foi o segundo energético de maior consumo, com 17,7% (Fig. 11). A seu turno, o diesel cobriu 15,9% das necessidades energéticas finais, seguido pelo gás seco, com 13,4%.

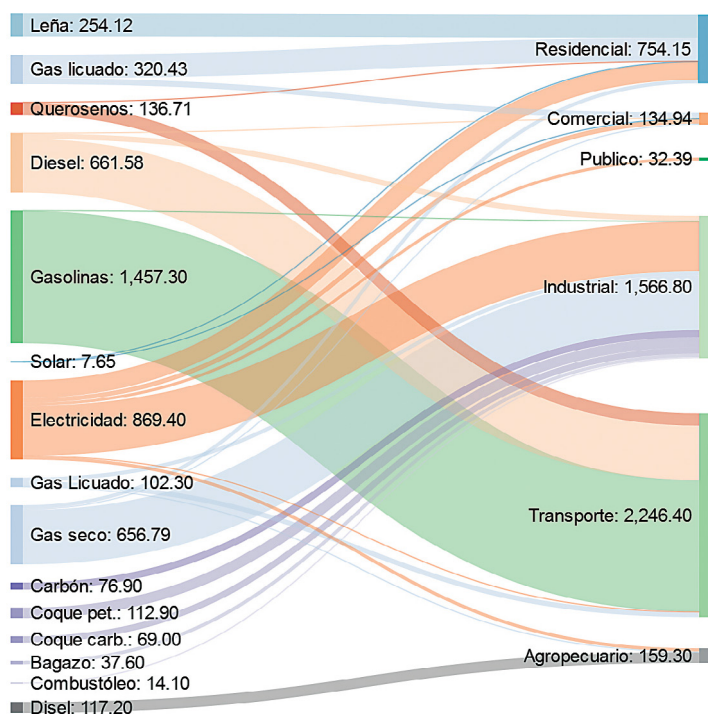
Os setores em que é desagregado o consumo final total são o transporte, que é o setor mais intensivo em uso de energia, representando 45,9%; o industrial, que consumiu 32,0%; setores residencial, comercial e público, 18,8%; e o agropecuário, 3,3% (Fig. 11).

A importação de energia para o México por país de origem é mostrada na Fig. 12, sendo que os Estados Unidos representam 78,51% do total, com gás seco e gasolinas principalmente.

Em contraste, o principal destino de exportação de energia são os Estados Unidos, destinatário de 69,72% (Fig. 13) do total de energéticos exportados, dos quais o petróleo bruto abrange 61,35%.

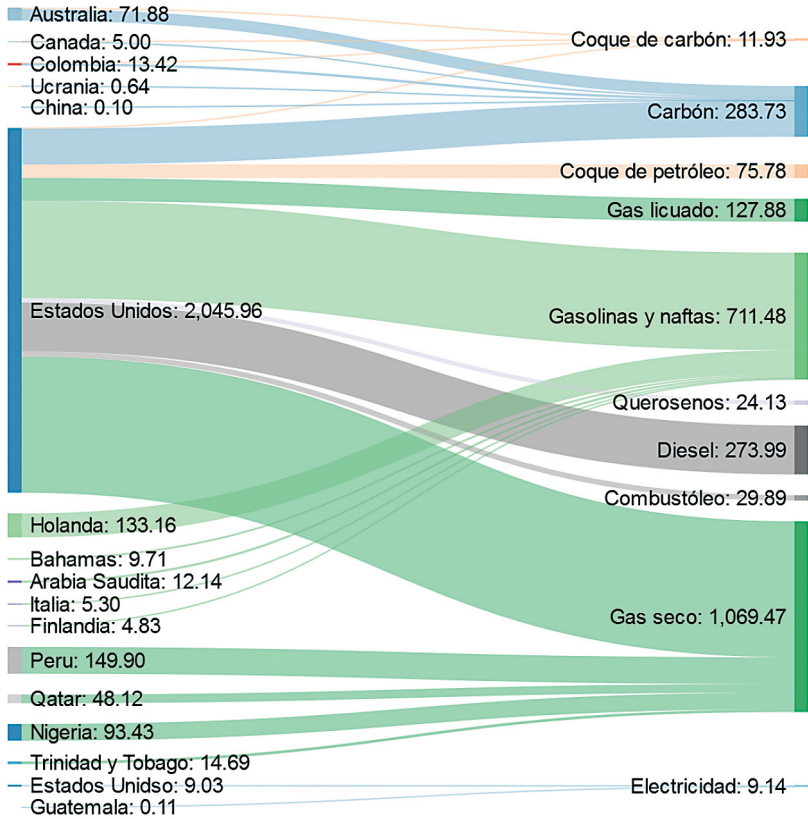
O uso da energia solar através de coletores solares planos e módulos fotovoltaicos, na Fig. 14, revela uma média total de 290 mil metros quadrados de coletores solares na média anual dos últimos 3 anos e de uma média de 25,716kW de sistemas fotovoltaicos no mesmo período. Em termos gerais, a contribuição energética feita pelos coletores solares térmicos representa uma quantidade de energia 21 vezes maior do que a fotovoltaica durante 2014 (Fig. 15). No entanto, com relação a 2013, a capacidade instalada de módulos fotovoltaicos aumentou 27,58%, enquanto os aquecedores solares, 11,32%.

Fig. 11. Consumo final de energia por setor e por energético 2014 (PJ).



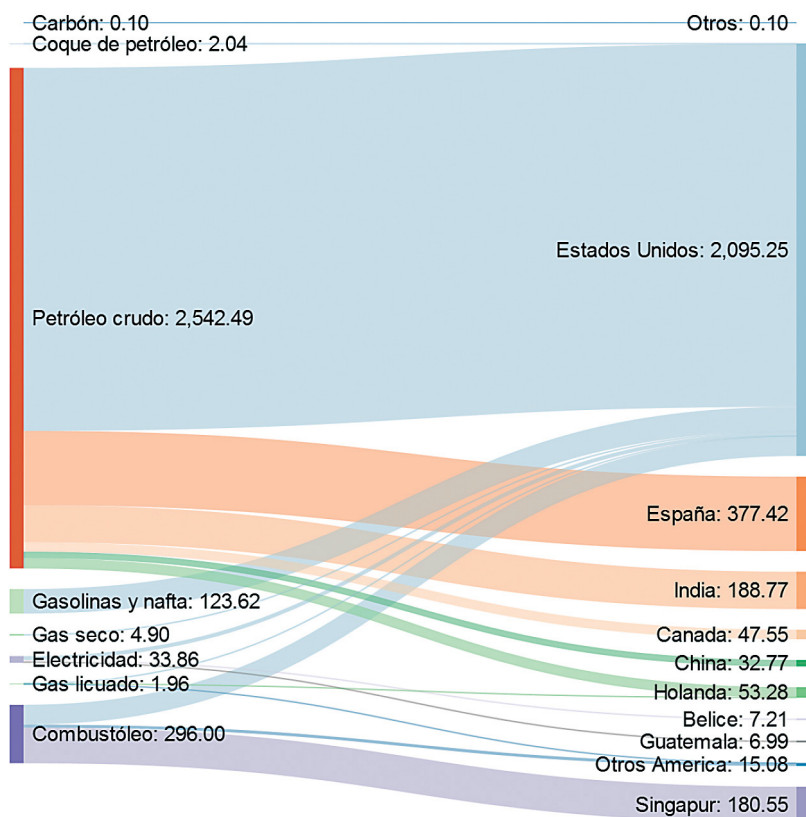
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SENER, 2015a

Fig. 12. Importação de energia para o México por país de origem (PJ).



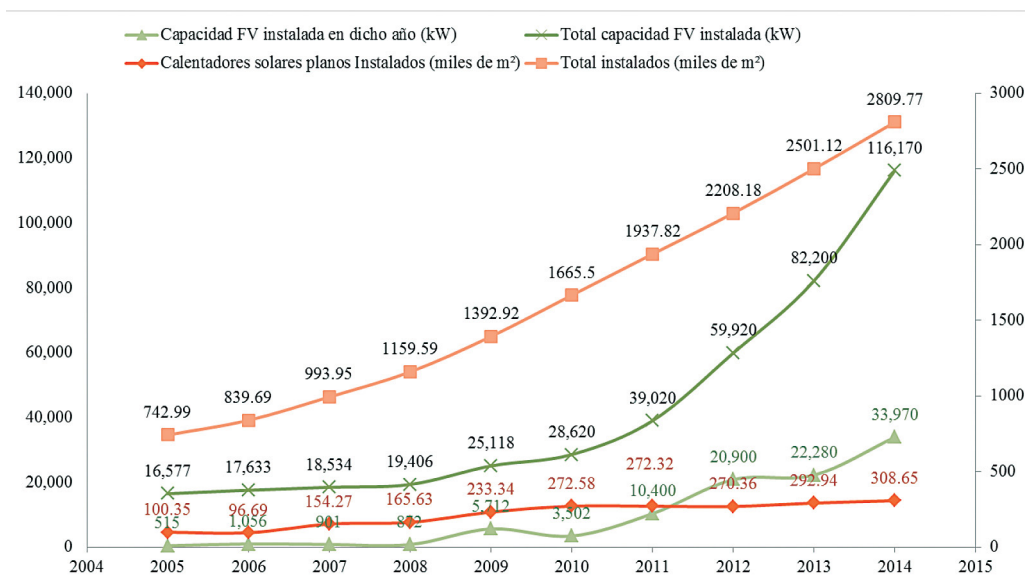
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SENER, 2015a.

Fig. 13. Exportações de energia por país de destino (PJ).



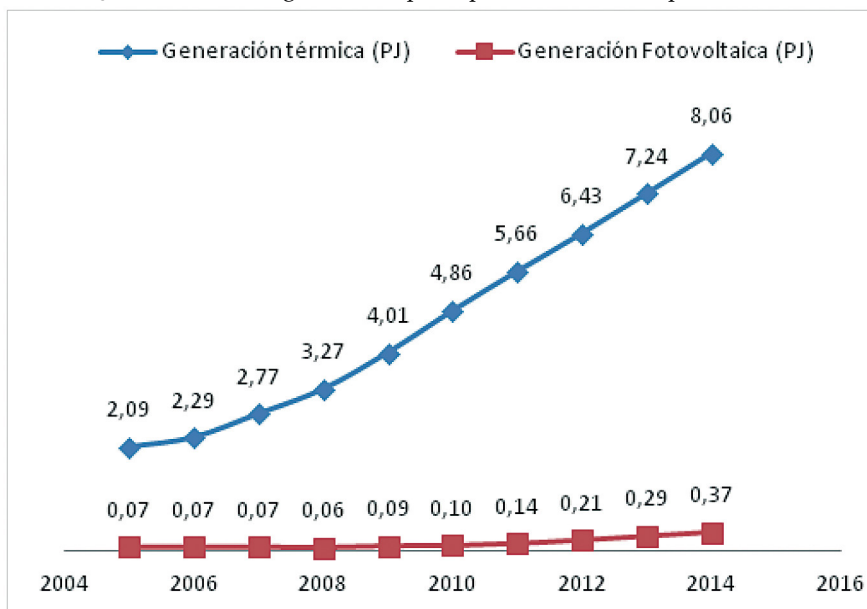
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SENER, 2015a.

Fig. 14. Uso da energia solar térmica e fotovoltaica.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SENER, 2015a.

Fig. 15. Geração anual de energia térmica por aquecedores solares planos e fotovoltaica (PJ).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SENER, 2015a.

2. Desenvolvimento Sustentável

A Secretaria de Energia, no âmbito da Lei para o Aproveitamento de Energias Renováveis e Financiamento da Transição Energética (LAERFTE), fixa uma participação máxima de 65% de combustíveis fósseis na geração de energia até 2024, 60% até 2035 e 50% em 2050 (DOF, 2013).

A fim de cumprir os compromissos assumidos no Acordo de Paris, Canadá, Estados Unidos e México estabeleceram uma meta para que os três países, em média, tenham 50% de sua energia gerada a partir de energias limpas até 2025, o que, além das energias renováveis, inclui a nuclear e a captura e o armazenamento de CO₂ (Jason Furman, 2016).

Em 2014, o investimento em energia renovável totalizou USD 2 bilhões. As energias renováveis são promovidas através de esquemas de dosagem líquida, leilões de energia, certificados de energia limpa, créditos fiscais para investimento/produção, empréstimos e subsídios. O governo fez uma reforma que visa aumentar a concorrência no mercado de energia, permitindo que empresas comerciais e industriais comprem energia (incluindo a gerada a partir de fontes de energia renovável) de produtores independentes, em vez de manter o monopólio federal da Comissão Federal de Eletricidade.

Um aspecto importante da análise das adições de capacidade de energia renovável é o cumprimento das metas estabelecidas no Programa Especial para o Aproveitamento das Energias Renováveis 2014-2028 (PEAER). De acordo com PEAER a porcentagem de capacidade instalada a partir de energias renováveis e tecnologias limpas terão aumentado de 24,8% em 2013 para 34,6% em 2018. Da mesma forma, a porcentagem de capacidade instalada com projetos de energia renovável deverá aumentar de 25,32% em 2012, para pelo menos 32,8% em 2018 (Rodriguez, 2015).

Por outro lado, a Lei de Transição Energética (LTE) e a Lei Geral sobre Mudança Climática (LGCC) estabelecem que até 2024 pelo menos 35% da geração de energia elétrica venha de energias limpas. Da mesma forma, a LTE estabelece uma meta intermediária de 30% para 2021. A seu turno, o PEAER estabelece que até 2018 pelo menos 24,9% da geração total venha de energias renováveis (Rodriguez, 2015).

O México tem um dos mais altos recursos solares do mundo, com uma irradiação diária média de 5,5 kWh/m². No entanto, mesmo com o elevado

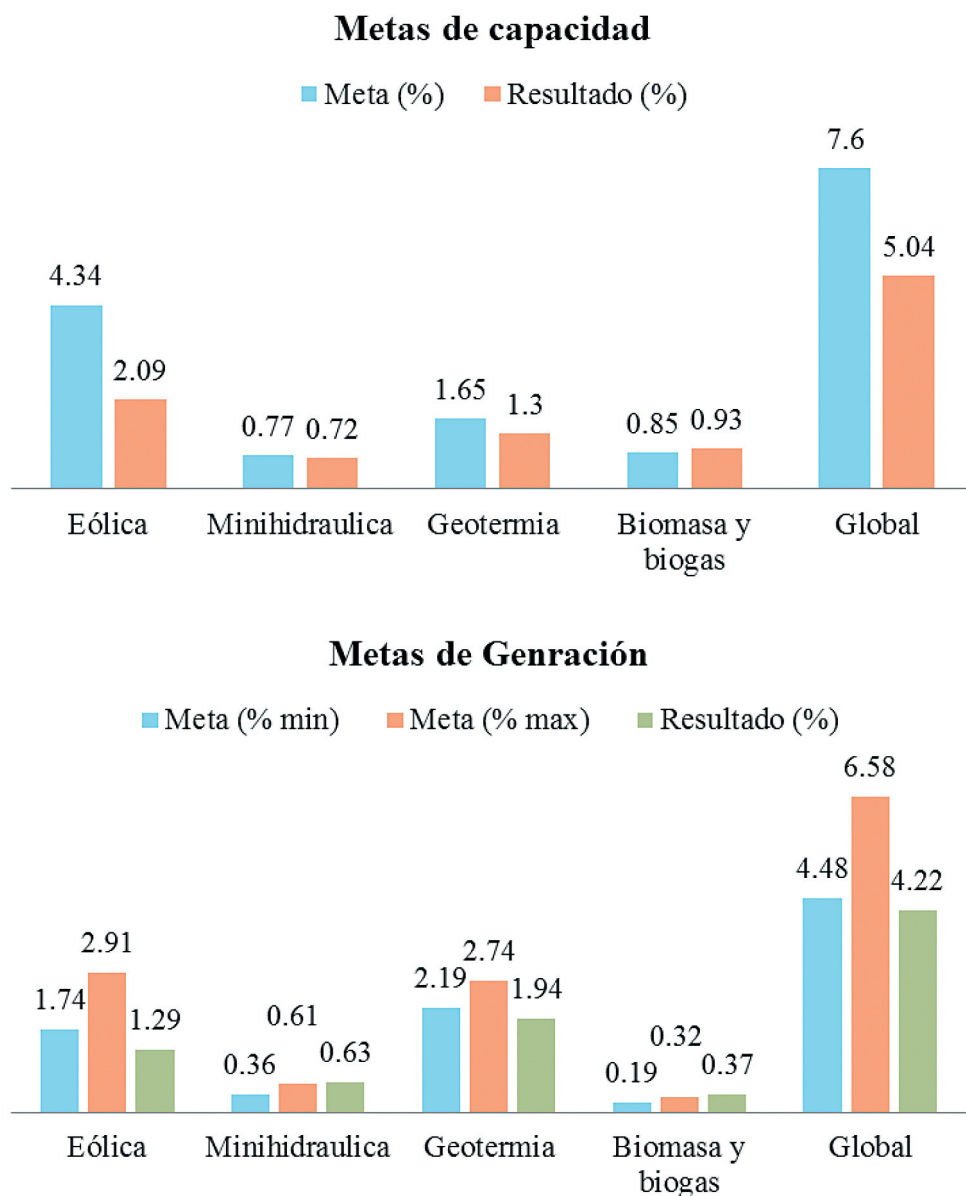
potencial, a instalação de sistemas fotovoltaicos tem sido limitada até agora. Espera-se que esta situação comece a mudar com a autorização de 3 GW de projetos solares que devem estar em operação até o final de 2018.

Sob as condições da nova reforma elétrica, todos os produtores de energia renovável competem com os produtores de energia a partir de combustíveis fósseis no mercado livre, o que significa que eles não podem estabelecer tarifas acima dos preços da rede elétrica. O preço da energia que a CFE assegura em leilões públicos para os usuários industriais é, em média, MXN\$ 1.273 por kWh (USD \$ 0,086 por kWh) (EMIS, 2015).

As primeiras metas nacionais para a geração de eletricidade a partir de fontes renováveis foram estabelecidas em 2012. Os resultados apresentados na Figura 16 correspondem a uma capacidade total instalada de 3.146,8 MW, sendo que a eólica contribui com 1.304,5 MW; em relação à geração, as metas estabelecidas para energia mini-hídrica e biomassa e biogás foram superadas em 174% e 194% da meta, respectivamente. Durante a avaliação das metas do programa, puderam ser identificados os seguintes pontos fracos:

- a) Não identifica responsáveis claros para o cumprimento da meta.
- b) Os objetivos não incluem hidrelétricas fora do âmbito da LAERFTE, nem cogeração eficiente.
- c) São excluídas áreas de oportunidade para o aproveitamento térmico ou de impacto social e econômico.
- d) Não há indicadores que facilitem a avaliação do cumprimento das metas para outros anos (2024, 2035 e 2050).

Fig. 16. Cumprimento das metas do programa especial para o aproveitamento de energias renováveis 2009-2012

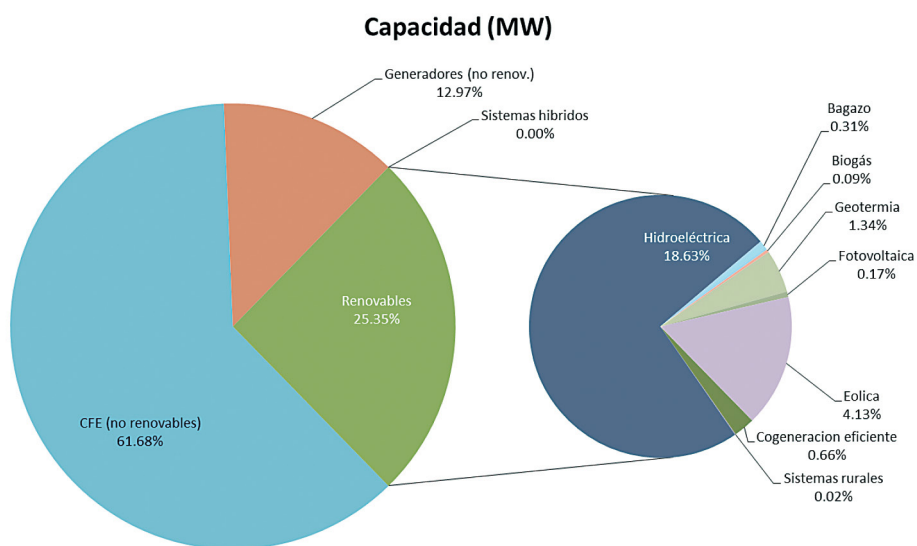


Fonte: (SENER, 2014).

Em 2015, 98,4% da população mexicana contava com energia elétrica, o que significa abastecer 119,9 milhões de habitantes por meio de uma rede elétrica de 879,691 km de comprimento (linhas de transmissão e distribuição) e com uma infraestrutura de 190 centrais geradoras com uma capacidade efetiva de 45.516 MW. O serviço foi fornecido a 38,4 milhões de clientes, dos quais 88,6% estão no setor doméstico, enquanto a maior porcentagem de vendas corresponde ao setor industrial, com 58,2%. Em 2010, o tempo de interrupção por usuário foi de 60 minutos, enquanto que em 2014 passou para 37 minutos, representando uma redução de 39% (Bravo, 2015).

Em 30 de junho de 2015, a capacidade de geração através de energias renováveis no México representou 25,3% da capacidade de geração total (Fig. 17). A maior parte dessa capacidade corresponde à geração hidrelétrica, que contribui com 18,6%, seguida pelas centrais eólicas, que participam com 4,1%.

Fig. 17. Composição da capacidade total da matriz energética, junho de 2015.



Fonte: Adaptado de Rodriguez, 2015.

Embora a capacidade de geração atinja 25,3%, a geração de 55.002 GWh durante 2014 contribuiu com apenas 18,2% da geração total, porcentagem que, em junho de 2015, manteve-se inalterada (Tabela 1).

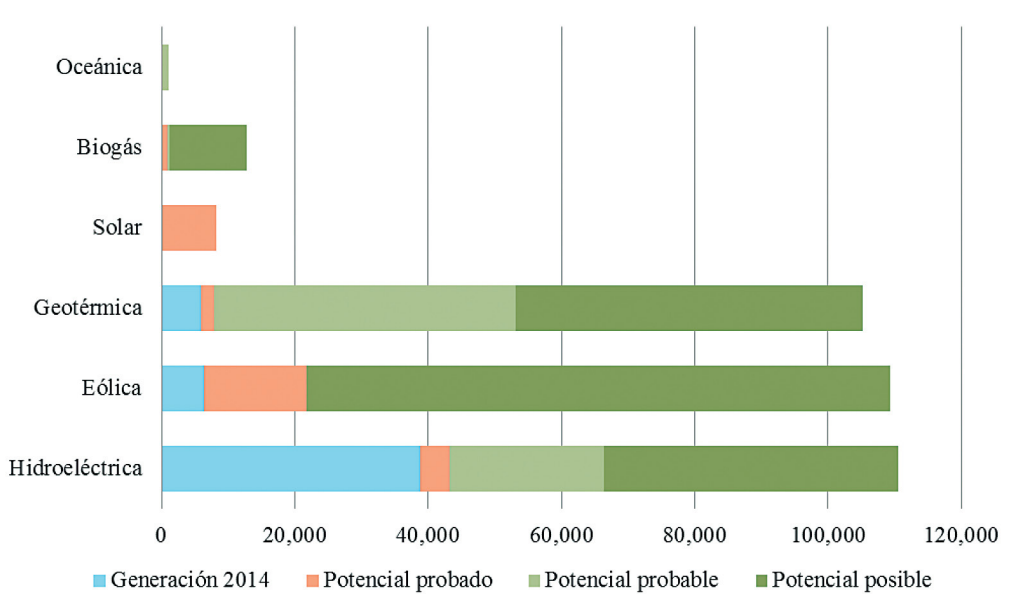
Tabla 1. Participação das energias renováveis na geração total (GWh).

Tecnologia	Ene-Jun 2015	(%)
Hidroeléctrica	17,885	11.9
Bagazo	362	0.2
Biogás	86	0.1
Geotermia	3,100	2.1
Fotovoltaica	91	0.1
Eolica	4,242	2.8
Sistemas híbridos	0.10	0.0
Cogeneracion eficiente	1,527	1.0
Sistemas rurales	14	0.0
Subtotal de generación a partir de ener. renov.	27,307	18.2
Subtotal de generación a partir de no renov.	122,473	81.8
Total de generación de electricidad	149,781	100.0

Fonte: (Rodríguez, 2015)

O potencial de aproveitamento das energias renováveis no México é enorme. De acordo com o inventário nacional de energias renováveis, é reconhecido um potencial comprovado e provável de geração (Fig. 18) de 100.278 GWh por ano, ou seja, 33% dos 301,462 GWh gerados em 2014. O potencial adicional possível sem contar o solar (195,278 GWh) representa 65% da geração de 2014. Vale a pena mencionar que se considera que o potencial solar estimado é praticamente ilimitado (6.500.000 MWh). Esses recursos poderiam contribuir significativamente para atingir ou mesmo ultrapassar as metas fixadas no PEAER (Rodríguez, 2015).

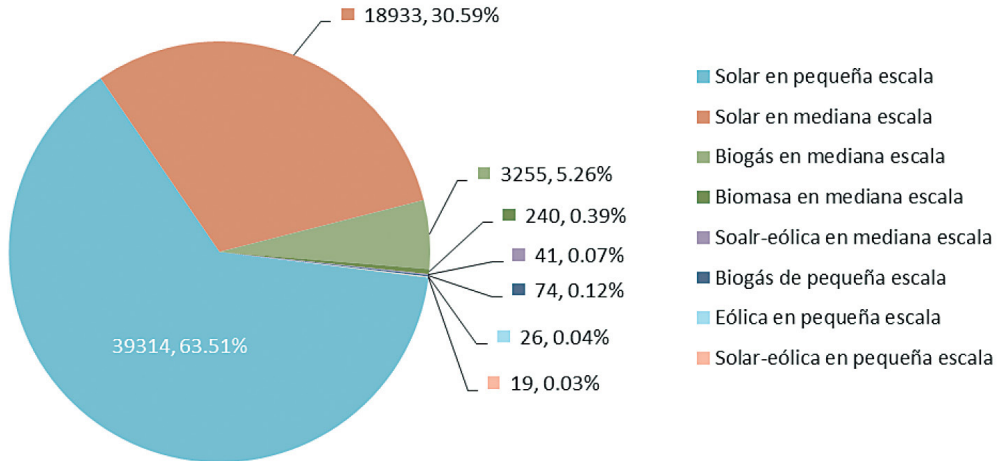
Fig. 18. Geração atual e potencial de geração com energias renováveis, 2014 (GWh / ano).



Fonte: Adaptado de Rodriguez, 2015.

A geração distribuída atualmente, como é possível observar na Fig. 19, encontra-se principalmente na tecnologia solar fotovoltaica em instalações de menos de 30 kW (pequena escala, sob o regime de contrato de interconexão) ou superiores a 30 kW e inferiores a 500 kW (média escala, sob o regime de contrato de interconexão). No primeiro caso, trata-se de usuários do setor residencial ou de pequenas e médias empresas conectadas a uma rede de baixa tensão, enquanto no segundo, de pequenas ou médias empresas conectadas a uma rede de média tensão.

Fig. 19. Distribuição dos contratos de interconexão sob esquemas de geração distribuída (kW%), 2014.



Fonte: Adaptado de Rodriguez, 2015.

Uma das áreas de oportunidade identificadas para os próximos exercícios de planejamento é melhorar a informação sobre os custos de investimento das energias renováveis, custos de geração das diferentes tecnologias de energias renováveis, com destaque para as condições locais do México e incorporando os benefícios de escala e da curva de aprendizagem. Além disso, o desenho e implementação de instrumentos econômicos complementares aos já existentes no país seria desejável para acelerar o desenvolvimento das energias renováveis no México (Rodriguez, 2015).

2.1. Marco jurídico

A reforma energética permitiu a implementação do Mercado Elétrico Atacadista, que iniciou suas operações em 1º de janeiro de 2016. Além disso, foi complementado o processo de transformação do setor com o decreto de criação do Centro Nacional de Controle de Energia (CENACE) como operador do mercado, o estabelecimento da Lei da Indústria Elétrica e seu regulamento, as Diretrizes de Energias Limpas, o estabelecimento dos requisitos dos

Certificados de Energias Limpas (CELS) e a formulação das primeiras regras do Mercado Elétrico Atacadista (Rionda, 2015). As modalidades do mercado no curto prazo (1 h - 1 dia) incluem o mercado em tempo real e o mercado de hora adiantada; no mercado de médio prazo (1 mês - 3 anos), há o mercado do dia adiantado e os leilões; enquanto no mercado de longo prazo (3 - 10 anos) as modalidades são concessões e financiamento.

Os Certificados de Energias Limpas são títulos emitidos pela CRE para acreditar a produção de certa quantidade de energia elétrica a partir de Energias Limpas, e servem para satisfazer os requisitos associados ao consumo dos Centros de Carga. Assim, as metas nacionais se convertem em obrigações individuais.

Tabela 2. Políticas para a promoção das energias renováveis

Ordenamento jurídico	Objeto	Publicação
Lei Geral sobre Mudança Climática	Estabelecer objetivos em políticas públicas de mitigação e adaptação à mudança climática.	06-jun-12
Lei dos Órgãos Reguladores do Setor Energético: Comissão Reguladora de Energia e Comissão Nacional de Hidrocarbonetos. (CRE e CNH)	Promover um desenvolvimento eficaz de: transporte por dutos, armazenamento, distribuição e dispêndio de bioenergéticos, geração de eletricidade, sua transmissão, distribuição (incluindo aquela alheia ao serviço público) e sua comercialização.	11-ago-14
Lei de Transição Energética	Regula o uso sustentável de energia e as obrigações de redução de emissões poluentes da indústria elétrica.	11-dez-2015
Estratégia Nacional de Energia 2013-2027 (ENE)	Propicia a inclusão social aos benefícios do uso da energia, a sustentabilidade e a mitigação dos impactos negativos da produção e consumo de energéticos.	25-mai-2013
Programa Setorial de Energia 2013-2018 (PROSENER)	Expressa os objetivos, estratégias e linhas de ação das dependências e organismos para atingir 34,6% de capacidade instalada de geração elétrica mediante ER e tecnologias limpas em 2018 (linha base 2013 de 28,4%).	13-dez-2013
Programa Especial para o Aproveitamento de Energias Renováveis 2014-2018 (PEAER)	Instrumento de planejamento reitor da política pública em matéria de ER. Entre suas metas está aumentar a capacidade e geração a partir de ER.	28-abr-2014
Programa Estratégico de Formação de Recursos Humanos em Matéria Energética (PEFRHME)	Seu objetivo é contribuir para a captação, desenvolvimento e retenção do talento necessário para a construção de uma indústria energética nacional atraente, dinâmica e competitiva.	30-set-2014
Estratégia Nacional de Transição Energética e Aproveitamento Sustentável da Energia (ENTEASE-2014)	Apoia a condução da política energética para garantir a segurança energética e o desenvolvimento econômico, considerando a sustentabilidade energética.	Atualizada 2014
Programa de Desenvolvimento do Sistema Elétrico Nacional 2015-2029 (PRODESEN)	Expressar os programas para instalação e remoção de centrais de geração elétrica e os programas de expansão e modernização da rede nacional.	30-jun-2015

Fonte: (Rodríguez, 2015)

Tabela 3. Instrumentos econômicos para a promoção das energias renováveis

Instrumento	Objeto	Publicação
Dedução imediata (Lei de Imposto sobre a renda)	Incentivar o investimento em geração com base em ER ou em sistemas de cogeração eficiente.	18-nov-15 (modificação)
Fundo Setorial SENER-CONACYT de Sustentabilidade Energética (FSE)	Financiar pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico, inovação, registro de propriedade intelectual, formação de recursos humanos especializados, bolsas de estudo, infraestrutura em ER, eficiência energética, uso de tecnologias limpas e diversificação das fontes primárias de energia.	4-ago-2008
Fundo para a Transição Energética e o Uso Sustentável da Energia (FOTEASE)	Fideicomisso para financiar e potencializar a transição energética, a economia de energia, as tecnologias limpas e renováveis.	25-fev-2008
Metodologia de Externalidades	Criado no marco da LAERFTE para calcular os impactos positivos ou negativos da geração elétrica e retomado na LTE para avaliar os custos associados à operação e expansão da indústria elétrica.	Dez-2012
Fundo de Serviço Universal Elétrico	Dotar de energia elétrica comunidades de zonas rurais, promovendo o uso de energias limpas, incluindo o fornecimento de lâmpadas eficientes e o suprimento básico para usuários finais em condições de marginalidade.	30-set-2014
Certificados de Energias Limpas (CEL)	Contribuir para diversificar a matriz energética através da integração de energias limpas. Promover a concorrência no sector elétrico e promover o investimento em novos projetos.	31-Out-2014
Leilão de Longo Prazo para Potência, Energia e CEL	Cumprir os requisitos de energias limpas e potência; oferecer melhoras aos usuários finais e incentivar o investimento em novos projetos.	19 de novembro de 2014 (Convocatória) 31 de março de 2015 (Decisão)

Fonte: (Rodriguez, 2015).

3. Energias Renováveis em Áreas Rurais

Os esforços para resolver o problema da eletrificação rural podem ser segmentados em três grandes categorias: a) serviço público de energia elétrica fornecido exclusivamente pela CFE; b) ações específicas que permitem o uso de eletricidade para diferentes âmbitos do México rural (iluminação, refrigeração, etc.); e c) projetos com enfoques produtivos para a eletrificação e modernização das atividades agropecuárias (bombeamento, agronegócios, etc.). Atualmente SENER e CFE desenvolvem o Projeto Serviços Integrados de Energia (PSIE) que visa fornecer eletricidade, através de sistemas de energia renovável, a

86 comunidades rurais remotas. Dessas comunidades, cerca de 30 localidades serão financiadas com recursos do Banco Mundial e 53 por meio de acordos com os governos federal, estadual e municipal (SENER, 2014).

3.1. O desenvolvimento do sistema elétrico nacional

Entre os temas do Programa de Desenvolvimento do Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN 2015-2029) encontra-se a extensão do serviço de distribuição. Para esse fim, considera-se promover a Geração Distribuída (GD), estudar a viabilidade de instar Granjas Solares Urbanas (GSU) e promover a eletrificação rural.

A Geração Distribuída (GD) refere-se à energia elétrica gerada por meio de fontes pequenas, em uma central elétrica interligada a um circuito de distribuição que contenha uma alta concentração de centros de carga. As capacidades padrão estão na gama de 0,5 kW a 500 kW (Bravo, 2015). Para promover a GD, deve ser considerado:

- Promover, principalmente, a GD de fontes de energia renovável.
- Estudar os próximos PRODESEN, a ampliação e modernização das redes gerais de distribuição que sejam necessárias para interligar a GD.
- Simplificar os procedimentos de interconexão para os projetos de GD.
- Promover o desenvolvimento da GD em áreas onde o benefício desse esquema de geração traga os maiores benefícios para o sistema.
- Promover o desenvolvimento de cadeias de valor e a formação dos recursos humanos necessários.

As Granjas Solares Urbanas (GSU) consistem em gerar parcialmente a energia elétrica consumida pelos usuários no próprio lugar da demanda, através da instalação de painéis solares interconectados na modalidade de granja coletiva de geração. Estes projetos utilizam espaços livres dentro de lugares destinados a desenvolvimentos tais como loteamentos residenciais, centros comerciais e iluminação pública de loteamentos, avenidas e parques. Os esquemas de financiamento através de Hipotecas Verdes permitem que esses lugares sejam dotados de desenvolvimentos de energia elétrica mediante painéis fotovoltaicos, aquecedores solares de água, bem como sistemas de uso eficiente da água.

As ações de eletrificação financiadas pelo Fundo de Serviço Universal Elétrico terão como alvo as comunidades rurais e as zonas urbanas marginalizadas. Para determinar as necessidades de eletrificação atingíveis é necessário identificar as localidades viáveis, analisando-as de forma multidimensional com as seguintes variáveis:

- Aspectos técnicos;
- Conectividade;
- Legalidade;
- Segurança Civil;
- Sustentabilidade;
- Coesão social;
- Custos de instalação e manutenção;
- Viabilidade técnico-econômica.

3.2. Experiências de instalações em zonas rurais

O governo federal implementou, entre 1991 e 1997, sistemas fotovoltaicos em 1.728 populações rurais de 21 estados da república. O programa incluiu um documento contendo “Especificações técnicas para pequenos sistemas fotovoltaicos de iluminação doméstica para zonas rurais”, no qual são considerados os requisitos mínimos de cada um dos componentes, as bases técnicas para licitar a aquisição e instalação de centrais, a capacitação dos engenheiros da CFE e a capacitação dos camponeses, principalmente mulheres e jovens, que fariam permanentemente a manutenção dos equipamentos. No total, foram instaladas 41.951 centrais solares em domicílios e 667 instalações comunitárias, beneficiando 233.634 habitantes.

O programa em sua fase de construção foi um sucesso devido à assessoria do Instituto de Pesquisas Elétricas, ao apoio da CFE, à decidida participação dos governos estaduais e à aceitação por parte dos habitantes das comunidades que, conhecendo as limitações do serviço que teriam, aceitaram-nas. Um dos elementos para o funcionamento dos equipamentos é o apoio das famílias que os recebem, as mesmas que sempre dispuseram de recursos econômicos limitados. Por esta razão, é importante a ajuda e o crédito para a reposição de baterias, lâmpadas e outros itens para a operação contínua. O governo federal concordou com os governos dos estados que seriam estes os que ofereceriam às

famílias beneficiárias os elementos para sustentar a continuidade do serviço. No entanto, esta situação não ocorreu na maioria dos casos (Escobar, 2011). Um acompanhamento de avaliação rigorosa em um período de dez anos, feito nos sistemas instalados, indica que, apesar de não terem recebido ajuda dos governos estaduais ou municipais, as famílias beneficiárias os mantiveram funcionando, na medida das suas capacidades econômicas.

Em 2010, como resultado do Censo Populacional 2010, constatou-se que a maior parte da população sem serviço correspondia a povoados com mais de 100 habitantes. Com foco nessas populações, foi estruturado o programa “Bandeira Branca”, com o objetivo de eletrificar 1.160 localidades rurais mediante sistemas convencionais e granjas solares. Os critérios para a seleção das populações foram determinados da seguinte maneira:

Sistemas convencionais:

- Com vias de acesso rodoviário.
- Com avanços na integração básica dos projetos.
- Com avanços na gestão com as diferentes entidades.
- Localizadas a menos de 10 km da linha de energia elétrica.

Sistemas não convencionais:

- A mais de 40 km da rede de distribuição.
- Seguras, não vulneráveis a problemas político-sociais e riscos climáticos e geológicos.
- Com estradas acessíveis.
- Com usuários não dispersos.

A transcendência do programa consiste que a CFE será a responsável pela operação e manutenção das instalações, fixará as tarifas e cobrará o serviço para garantir sua continuidade e sustentabilidade. Para evitar que o usuário exceda a demanda máxima, considerou-se instalar equipamentos de medição para desconectar temporariamente o serviço quando isso aconteça.

A seguir, são descritos alguns projetos de energias renováveis implementados historicamente no México, destacando observações pós-projeto e lições aprendidas (Huacuz, 2006).

Entre 1970 e 1975, foi desenvolvido o projeto “Tonatiuh” através da aplicação de bombas de calor termicamente ativadas por energia solar para melhorar

as condições produtivas e de saúde em áreas rurais. O uso de tecnologias não maduras mostrou impactos negativos sobre o desenvolvimento tecnológico, e causou o desincentivo das instituições financeiras, vez que não se recomenda aplicar tecnologia que não tenha sido plenamente testada.

No início de 1980, o projeto “Sonntlan” instalou desalinadoras de múltiplas etapas para o condicionamento do ar de edifícios multi-familiares com sistemas de absorção (modelo de povoado solar). A tecnologia utilizada contava com um desenvolvimento precoce e não foi dimensionada para as necessidades da comunidade, nem a comunidade participou na definição do projeto. As lições deixadas são que os sistemas devem ser projetados para as necessidades reais e que comunidade local deve estar envolvida no projeto. Devido à magnitude da falha do projeto, o governo mexicano perdeu a confiança nas energias renováveis.

Na comunidade de Xcalak, no início da década de 1990, foram instaladas miniredes elétricas comunitárias a base de FV-vento-diesel, em uma comunidade de pescadores (de aproximadamente 400 pessoas). O sistema oferecia energia em grau de rede convencional e incluía aplicações domésticas, comerciais e produtivas. A análise posterior mostrou que o projeto falhou ao terminar o contrato de serviço pós-venda. Não foram implementados sistemas de medição e/ou tarifas, e alguns componentes não se mostraram adequados para o ambiente costeiro. As lições aprendidas indicam que a dimensão branda é tão importante quanto à dimensão dura e que a tecnologia deve ser testada para as condições ambientais locais, sem dar por certas as especificações técnicas. Finalmente, as questões sociais têm grande influência.

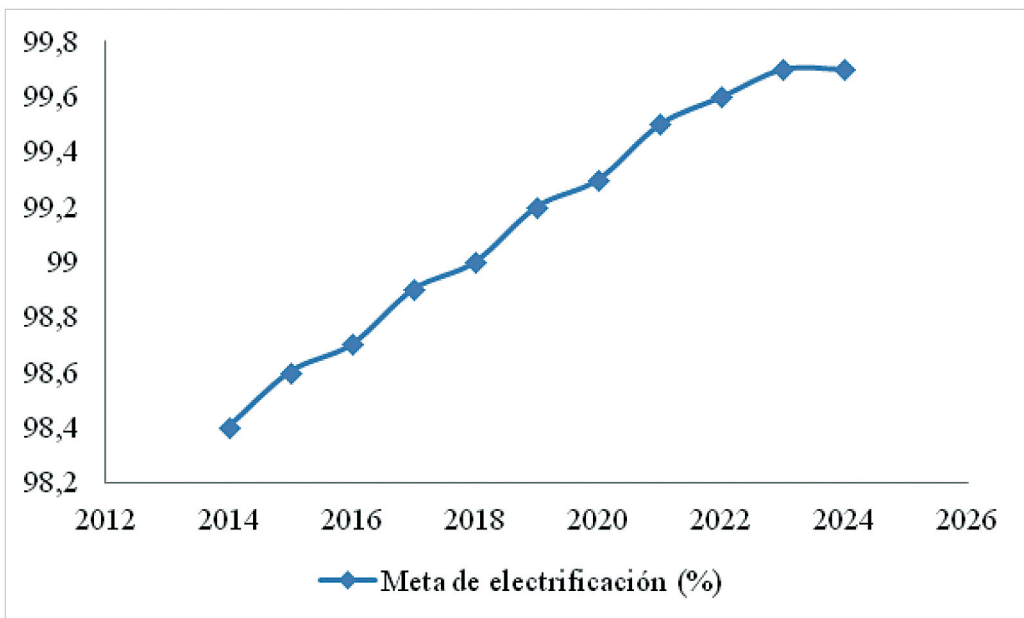
Entre as experiências aprendidas, os aspectos complementares do projeto que mostraram resultados sempre positivos são: a) informação, capacitação e participação do usuário; b) dispor de uma normatividade sólida que ao menos aplique parâmetros, qualifique empresas, fiscalize a operação, certifique os componentes e proteja o consumidor; c) financiamento retroalimentado com recursos do faturamento do serviço em um fundo comunitário para manutenção do projeto; d) garantia da qualidade através de especificações técnicas, guias de desenho, provas de laboratório e procedimentos de avaliação em campo. Da mesma forma, os aspectos que não deram certo: 1) serviço pós-venda: fornecimento de peças de reposição, assistência técnica, etc.; 2) capacitação deficiente e/ou limitada para o uso dos sistemas; 3) capacitação para a gestão dos fundos

comunitários; 4) capacitação para a gestão dos sistemas; e 5) implementação de projetos por entidades municipais.

No final de 2014, o país tinha uma cobertura elétrica de 98,4% da população, o que representa 119.969.191 habitantes, estando ainda pendentes do fornecimento 1.917.774 habitantes, o que representa 1,57% da população total. Para promover a eletrificação rural, deve ser considerado, nas comunidades isoladas e altamente dispersas, o uso de tecnologias de fontes de energia renovável, quando esta seja solução técnico-econômica mais adequada.

No México, existem 42.053 localidades pendentes de eletrificação, das quais 2.056 correspondem a locais com mais de 50 pessoas (Bravo, 2015). Uma vez estabelecidas as necessidades de eletrificação, determinou-se que o grau de eletrificação para 2024 será de 99,8%, em benefício de 1.772.182 habitantes, como mostrado na Fig. 20.

Fig. 20. Meta de Eletrificação 2014-2024.



Em 2015, o Projeto de Serviços Integrals de Energia, financiado pelo Banco Mundial, coordenado pela Secretaria de Energia e executado pela CFE, pretende fornecer energia elétrica a comunidades rurais afastadas da rede elétrica.

O projeto começou em outubro de 2012, contemplando uma tecnologia mais simples e confiável, centralizada em granjas solares. O montante acumulado desse projeto em 2 de junho de 2015 é de MXN\$ 433.313.683 (SENER, 2015b).

Recentemente, um dos sistemas para a eletrificação de pequenas comunidades instalado no México, que integrou elementos para aproveitar as experiências de outros projetos, é a “micro rede sustentável de serviços energéticos comunitários” realizada por pesquisadores do Instituto de Engenharia da Universidade Autônoma da Baixa Califórnia. Essa microrrede fornece energia durante as 24 horas dos 365 dias do ano para 20 famílias da gleba Matomí, no Município de Ensenada, na Baixa Califórnia. O sistema é composto por um campo fotovoltaico de 184 painéis de 300 watts, conectados em 12 arranjos de 14 painéis cada um, e outros 2 arranjos de 14 painéis, totalizando uma capacidade de 55,2 kW; um aerogerador de 5 kW que opera a 20 m de altura; um gerador a diesel de 75 kVA; e 174 baterias. O financiamento para o desenvolvimento do projeto veio do Fundo Setorial da Convocatória de Sustentabilidade Energética do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, que contribuiu com 7 milhões de pesos, dos quais 5 foram investidos na construção da microrrede. O projeto, além da instalação dos equipamentos, incluiu o desenvolvimento de um manual e de material didático para uma campanha de conscientização sobre o uso eficiente e racional da energia; a capacitação do pessoal que realizaria a operação, manutenção e detecção de falhas nos dispositivos; e uma rede de distribuição inteligente integrada por medidores com capacidade de transmitir informações para elaborar as contas e faturas.

Entre as contribuições de maior impacto em termos administrativos e de gestão para a continuidade da operação do sistema, encontra-se a criação de um manual de organização para o funcionamento da rede e um regulamento do serviço de energia elétrica para uso residencial e comercial naquela comunidade.

O manual de organização da rede descreve que a micro rede será gerida por uma sociedade cooperativa que é constituída e formada por membros da comunidade. Indica também a missão, os objetivos e as funções necessárias para facilitar a coordenação entre as unidades e os participantes adicionais, definindo, ao mesmo tempo, as responsabilidades de cada um. Como ferramenta de gestão, o manual prevê e propõe uma orientação para usuários que eventualmente se integrem ao projeto.

O modelo organizacional propõe uma sociedade cooperativa, formada por chefes de família, como figuras representativas dos usuários, para a proposição e tomada de decisões relacionadas à microrrede; um assistente local como responsável pela monitorização, manutenção, leitura do consumo, elaboração e entrega aos usuários da prestação de contas; um suporte técnico, que prestará o apoio técnico necessário para o assistente local; e um prestador de serviços financeiros (banco), encarregado de receber, proteger e distribuir os fundos procedentes do pagamento dos usuários (CEE, 2015).

O regulamento define detalhadamente os conceitos utilizados na descrição dos procedimentos, esquema de contribuições, obrigações dos membros, condições comerciais, bem como as ações em caso de eventualidades no consumo ou prestação do serviço, tais como inconvenientes na medição, períodos de medição, notificação ao usuário, pagamento das faturas, vencimento das faturas, suspensão ou interrupção no fornecimento, recebimento de queixas, reclamações, prazo para religação de serviço, limite de responsabilidades da concessionária e dos usuários. Também são descritos o procedimento e organização para o processo de faturamento, pagamento de serviço, solicitação de fundos, acompanhamento técnico, manutenção preventiva, adesão de usuários, adesão de assistentes técnicos, recebimento de reclamações e sugestões, análise de relatórios, condições de atendimento ao público, ressarcimento de danos, aplicação da contribuição, além dos requisitos técnicos para a instalação do medidor (UABC, 2015).

Conclusões

A reforma energética feita recentemente pelo governo promove a concorrência e incentiva o investimento privado, facilitando a integração das energias renováveis, através da incorporação de produtores individuais em um mercado onde eles competem com as energias convencionais. Em 2015, a capacidade de geração através de energias renováveis no México representou 25,3% da capacidade total de geração e, considerando a existência e viabilidade de recursos renováveis ainda inexplorados, é viável que 35% da geração de energia elétrica até 2024 venha de energias limpas. O crescimento da cobertura do sistema elétrico para comunidades rurais teve início com as demandas do

setor e começou seu desenvolvimento com esforços do governo federal, através da colaboração com a CFE e com os centros de pesquisa.

O sucesso dos projetos sobre energia renovável nessas zonas depende em grande medida do grau de envolvimento da comunidade para seu dimensionamento, operação, manutenção e auto sustentabilidade econômica, de modo que a capacitação em questões administrativas torna-se importante, além da capacitação técnica. Os projetos recentes de extensão do serviço elétrico em comunidades rurais são realizados pela ação conjunta da Secretaria de Energia e a CFE, com o apoio econômico do Banco Mundial.

Agradecimentos

Estende-se um agradecimento ao Centro de Direito Internacional - CEDIN e à Fundação Konrad Adenauer, pelo apoio concedido através do projeto de pesquisa “Desenvolvimento Sustentável e Matriz Energética na América Latina: um plano para garantir o acesso à energia limpa para toda a população da região” para a exposição e divulgação deste trabalho.

Bibliografia

Bravo, O. U. F. P. (2015). *Programa de desarrollo del sistema eléctrico nacional - PRODESEN 2015-2029*.

Manual de organización para el funcionamiento de la micro red de servicios energéticos en Matomí, Ensenada., (2015).

Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, (2013).

EMIS. (2015). *Profitability of Renewables in Emerging Markets - Focus on Solar PV and Wind*.

Escobar, M. R. (2011). *Programa de Electrificación Rural FV: Pasado, Presente y Futuro*”. Paper apresentado no Foro Fotovoltaico México 2011.

Huacuz, J. M. (2006, 26-27 de Septiembre de 2006). *Energía Solar para el México Rural - Experiencia y Lecciones Aprendidas*. Paper apresentado na Reunião ministerial - Segurança Energética na Região da América Latina: Energia Renovável como Alternativa Viável, Montevideo, Uruguai.

Jason Furman, B. D. (2016). The Economic Benefits of a 50 Percent Target for Clean Energy Generation by 2025. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/06/29/economic-benefits-50-percent-target-clean-energy-generation-2025>

Rionda, R. A. (2015). *Prospectiva del sector eléctrico 2015-2029*. Disponible em: <http://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico>.

Rodríguez, L. B. (2015). *Prospectiva de energías renovables 2015-2029*. Disponible em: <http://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico>.

SENER. (2014). *Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables*. Disponible em: <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-especial-para-el-aprovechamiento-de-las-energias-renovables-2014-2018-10375>.

SENER. (2015a). *Balance Nacional de Energía 2014*. Disponible em: <http://www.gob.mx/sener/documentos/balance-nacional-de-energia>.

SENER. (2015b). *Proyecto Servicios Integrales de Energía*. Disponible em: <http://www.gob.mx/sener/articulos/proyecto-servicios-integrales-de-energia>

Reglamento del servicio de energía eléctrica para uso residencial y comercial en la localidad de Matomí, Ensenada, Baja California, (2015).

GERAÇÃO E ACESSO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MÉXICO

Roberta Zandonai¹

Karina Faria de Melo²

Emmanuel Rodrigo Valenzuela³

Resumo: As mudanças climáticas e o setor energético estão profundamente relacionados, na medida em que a queima de combustíveis fósseis para a geração de eletricidade tem um papel importante no aumento da concentração de GEEs na atmosfera, e considerando que o próprio setor energético é vulnerável aos efeitos das alterações no clima. Porém, ao mesmo tempo em que afeta negativamente a estabilidade climática, o setor pode contribuir para uma mudança positiva. No caso da América Latina, verifica-se a abundância de recursos naturais e um potencial de ampliar a utilização de fontes renováveis para auto abastecimento e até mesmo para exportação. Considerando este contexto e o papel que o México tem na transição energética da região, este trabalho visa analisar o estado da arte do setor energético no país, com ênfase na transição para uma matriz mais renovável e no acesso da população rural à eletrificação. Acredita-se que apesar de dispor de uma matriz majoritariamente fóssil, o México vem protagonizando reformas normativas e institucionais domésticas como parte de uma estratégia para viabilizar a expansão das energias renováveis na sua matriz nas próximas décadas. A pesquisa constitui-se como um estudo de caso exploratório, utilizando-se de fontes bibliográficas e documentais, e terá um aspecto tanto descritivo quanto propositivo.

Palavras-chave: Energias renováveis – Eletrificação rural – México – Transição energética – Segurança energética.

¹ Mestre em Relações Internacionais pelo Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina (2016). Bacharel em Comunicação Social – Jornalismo pela Universidade Federal do Paraná (2014). Bacharel em Relações Internacionais pelo Centro Universitário Curitiba (2013).

² Graduanda em Relações Internacionais pela Universidade de São Paulo (USP).

³ Especialização em andamento no Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais da Universidade de Brasília. Graduando em Direito pela Universidade Empresarial Século XXI. Contador (2010) e Bacharel em Administração (2013) pela Universidade de Buenos Aires.

Introdução

O planeta vive atualmente um período de transformações ecossistêmicas que emite um alerta à comunidade internacional. Após séculos de Revolução Industrial e um modelo de produção e consumo que não internaliza custos ambientais e explora os recursos naturais de maneira que supera a capacidade de renovação dos ciclos da Terra, problemas como a escassez de água, contaminação do solo, desertificação, mudanças climáticas, redução da biodiversidade e deterioração da qualidade do ar provocam acirrados debates na política internacional e impulsionam reflexões, em diversos campos do conhecimento, na busca por alternativas e soluções. Não há dúvidas de que a atividade humana está provocando alterações no meio ambiente de uma forma jamais antes experienciada⁴.

Problemas ambientais e desenvolvimento humano são questões profundamente imbricadas - como já se debatia na Conferência de Estocolmo em 1972 e consolidou-se nas décadas subsequentes. Desertificação e eventos climáticos extremos, por exemplo, afetam populações rurais e tradicionais, principalmente nos países em desenvolvimento, cuja sobrevivência está vinculada à agricultura e à pecuária. Desmatamento e redução da biodiversidade impactam a vida de inúmeras comunidades que dependem das florestas para a alimentação, medicamentos, e inclusive para a sua identidade cultural e espiritual⁵. A disseminação de passivos ambientais causa, tanto nos países em desenvolvimento quanto nos desenvolvidos, mortes e doenças⁶. A escassez de água e de outros recursos naturais bem como catástrofes ambientais resultantes, direta ou indiretamente, da atividade humana contribuem para desencadear instabilidades políticas, catalisam a ocorrência de conflitos armados e geram refugiados ambientais⁷. Tal realidade impõe inúmeros desafios políticos e tecnológicos, especialmente quanto à produção e consumo de energia. Além da importância de garantir a segurança energética (suprimento energético e acesso à energia) para as próximas décadas, a questão está diretamente relacionada às mudanças climáticas, cujas consequências tendem a afetar

⁴ ELLIOT, Lorraine. **The Global Politics of the Environment**. Basingstoke: Macmillan Press, 1998, 1ª ed.

⁵ *Ibidem*.

⁶ *Ibidem*.

⁷ LE PRESTE, Phillipe. **Ecopolítica Internacional**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005, 3ª ed.

principalmente as populações mais vulneráveis, minando a possibilidade de superação da pobreza.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) já atesta com elevado grau de certeza⁸ que as mudanças no clima são um fenômeno antropogênico. A matriz fóssil tem sido a principal fonte energética da sociedade contemporânea, especialmente petróleo, carvão e gás natural. Para além dos impactos ambientais provocados pela sua exploração, a elevada dependência destes recursos tem consequências geopolíticas, devido à localização das reservas, e ameaça a segurança energética, uma vez que estes recursos não renováveis têm reservas limitadas⁹. As mudanças climáticas e o setor energético têm uma profunda relação entre si, na medida em que a queima de combustíveis fósseis para a geração de eletricidade tem um papel importante no aumento da concentração de GEEs na atmosfera, e considerando que o próprio setor energético é vulnerável aos efeitos das alterações no clima¹⁰. Porém, ao mesmo tempo em que afeta negativamente a estabilidade climática, o setor pode contribuir para uma mudança positiva. Há duas principais linhas de ação para combater este fenômeno: a mitigação das emissões e a adaptação. Portanto, investir em energias renováveis e na transição energética rumo a uma economia de baixo carbono não são condições suficientes, mas são necessárias para limitar as emissões em um nível considerado seguro, que para o IPCC¹¹ é de 450 a 550 ppm¹².

A América Latina lidera a produção energética de baixo carbono em termos globais, principalmente por causa da hidroeletricidade e de recursos

⁸ A ciência do clima não trabalha com provas, e sim com modelos, confirmando tendências e probabilidades de cenários. ELLIOTT, Op. Cit.

⁹ ALEMÁN-NAVA, Gibrán S.; CASIANO-FLORES, Victor; CÁRDENAS-CHAVES, Diana L.; DÍAZ-CHAVEZ, Rocío; SCARLAT, Nicolae; MAHLKNECHT, Jürgen; DALLEMAND, Jean-Francois; PARRA, Roberto. Renewable energy research progress in Mexico: A review. *Elsevier: Renewable and Sustainable Energy Reviews*, n. 32, 2014, p. 140-153.

¹⁰ FLAVIN, Christopher; GONZALEZ, Gonzalez; MAJANO, Ana Maria; OCHS, Alexander; ROCHA, Maria da; TAGWERKER, Philipp. *Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, 2014.

¹¹ IPCC. *Climate Change 2014 Synthesis Report: Summary for Policymakers*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014, 151 pp.

¹² Antes da Revolução Industrial, a concentração de GEEs na atmosfera era de 280 partes por milhão (ppm), e o nível atual é de aproximadamente 430 partes por milhão (ppm) de CO₂. Para evitar o aumento da temperatura acima de 2º Celsius, que é um dos objetivos do regime climático, faz-se necessário estabilizar as emissões entre 450 e 550 ppm (*idem*).

de biomassa¹³. A região é abundante em recursos naturais e tem potencial de ampliar a utilização de fontes renováveis para auto abastecimento e até mesmo para exportação. Ademais, como relembra Flavin *et. al*¹⁴, “a produção e consumo de eletricidade são correlacionados positivamente com o crescimento econômico”. Mas, apesar de a maior parte dos países ter uma matriz energética pouco fóssil, Argentina, Equador, México e Venezuela, bem como algumas ilhas do Caribe, constituem uma exceção¹⁵. Entre os países que compõem a região, o México é o maior emissor de CO₂ a partir da geração de energia elétrica, lançando duas vezes mais GEEs na atmosfera do que o segundo colocado, a Argentina¹⁶. Todavia, o país comprometeu-se na Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças no Clima (CQNUMC) com uma meta de redução de 25% até 2030¹⁷, e desde 2008 vem promovendo reformas normativas e institucionais domésticas no sentido de buscar diversificação na sua matriz energética com uma maior participação das fontes renováveis. Enquanto cerca de 98% da população mexicana tem acesso à energia elétrica¹⁸, a parte sem acesso reside em áreas isoladas, majoritariamente rurais e dispersas pelo território, o que implica um desafio à expansão da rede e, neste caso, as energias renováveis podem ser uma alternativa economicamente mais eficiente.

¹³ FLAVIN *et al.*, Op. Cit.

¹⁴ *Ibidem*, p. 14.

¹⁵ ICSU - LAC. Science for a Better Life: Developing Regional Scientific Programs in Priority Areas for Latin America and the Caribbean. Volume 3. Gazzoni, D.L., Azurdia, I., Blanco, G., Estrada, C.A., and Macedo, I. de C. **Sustainable Energy in Latin America and the Caribbean: Potential for the Future**. ICSU-LAC / CONACYT, Rio de Janeiro and Mexico City, 2010, 114 pp.

¹⁶ FLAVIN *et al.*, Op. Cit.

¹⁷ De acordo com documento de comunicação do México à Convenção para Mudanças no Clima, enviado durante a preparação da COP 21 de Paris e referente ao *Intended Nationally Determined Contribution*, o país “está empenhado em reduzir incondicionalmente 25% dos seus gases de efeito estufa e as emissões poluentes climáticos de vida curta (abaixo de BAU) para o ano de 2030. Esse compromisso implica uma redução de 22% dos gases de efeito estufa e uma redução de 51% de carbono negro” com base nas emissões do ano de 2013. UNFCCC. **Intended Nationally Determined Contribution**, México, 30/03/2015. Disponível em: <<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>>. Acesso em: 23/08/2016. Porém, em termos de compromisso nacional, as diretrizes da Ley General de Cambio Climático (LGCC) de 2012 estabelecem uma redução de emissões de GEEs de 30% até 2020 e de 50% até 2050 com base nas emissões do ano 2000. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía com Recursos Renovables. México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015, 3ª edición. Disponível em: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47854/Guia_de_programas_de_fomento.pdf>. Acesso em: 25/08/2016.

¹⁸ CFE. **Programa de Ampliación y Modernización de las Redes Generales de Distribución 2015 – 2019**. México, abril de 2015, 91p.

Considerando a importância do contexto exposto e o papel que o México tem na transição energética da região, este trabalho visa analisar o estado da arte do setor energético no México, com ênfase na transição para uma matriz energética mais renovável e no acesso da população rural à energia elétrica. Acredita-se que, apesar de dispor de uma matriz majoritariamente fóssil, o México vem protagonizando reformas normativas e institucionais domésticas como parte de uma estratégia para viabilizar a expansão das energias renováveis nas próximas décadas. A pesquisa constitui-se como um estudo de caso exploratório, utilizando-se de fontes bibliográficas e documentais, e terá um aspecto tanto descritivo quanto propositivo. Ou seja, ao levantar o estado da arte do país com relação ao objeto da pesquisa, bem como os gargalos e as potencialidades, sugerem-se possíveis melhorias nas políticas e planos de universalização do acesso à energia limpa pela população em geral e pela população rural.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a primeira seção traça o panorama da geração de energia elétrica no México, com ênfase nas energias renováveis (ER). Ressalta-se o potencial de exploração das fontes hídrica, eólica, solar, geotérmica e de biomassa, bem como as plantas existentes e as vantagens e desvantagens do investimento em cada fonte no contexto mexicano. Após explorar o cenário da produção, a segunda seção detalha o quadro do acesso à energia com especial atenção à eletrificação rural. A terceira seção aborda a legislação e o aparato institucional vigentes para o setor energético e apresenta a proposta de reforma energética em curso no país. Todas as seções identificam gargalos na infraestrutura e nas políticas públicas para a universalização do acesso à energia bem como obstáculos para uma maior utilização de fontes renováveis de energia. Por fim, a partir dos elementos levantados e investigados, apresentam-se sugestões para que o México possa ampliar o acesso à eletrificação rural, expandir sua matriz energética de fontes renováveis e garantir a implementação de uma reforma energética que promova uma transição rumo a energias limpas e renováveis.

1 Cenário atual e potencial de geração a partir de fontes renováveis de energia no México

O México, juntamente com o Brasil, representa a principal economia da América Latina e Caribe. Com uma população de aproximadamente 123,8 milhões de habitantes, tem uma capacidade energética instalada de 64 GW, da qual apenas cerca de 25% vem de fontes renováveis¹⁹. A produção de energia elétrica é baseada em combustíveis fósseis de alto custo com deficiências de abastecimento²⁰. Em 2014, o quadro energético do setor elétrico era composto por 56% de gás natural, 19% de grandes hidrelétricas, 13% de petróleo e diesel, 4% de carvão, 3% eólica, 2% nuclear, 1,3% geotérmica, 1% de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), 0,4% de biomassa e resíduos e 0,1% solar²¹. Apesar da matriz energética dependente de combustíveis fósseis não renováveis, há uma tendência no país a ampliar o uso de fontes limpas, seja por questões ambientais, de saúde ou econômicas. A vida útil das reservas nacionais, por exemplo, mantido o atual ritmo de consumo, é de menos de 10 anos para o petróleo bruto e para o gás natural²², o que se constitui como incentivo para o investimento em novas fontes de geração.

O país tem um grande potencial e capacidade de crescimento na área das energias sustentáveis, haja vista que a localização geográfica do território é propícia para o aproveitamento de fontes limpas e renováveis de energia²³. Devido à elevada incidência de radiação solar, o México detém um dos maiores potenciais para exploração de energia fotovoltaica no mundo²⁴. Ademais, esta é uma alternativa viável para áreas isoladas da rede elétrica, tanto para a geração de eletricidade quanto para o aquecimento termosolar. O fato de localizar-se entre as correntes de ar do Golfo do México e do Oceano Pacífico é também ideal para o aproveitamento do vento, e a condição eólica na região

¹⁹ GLOBAL CLIMATE SCOPE. **Climate Scope 2015: The Clean Energy Country Competitiveness Index**, 2015. Disponível em: <<http://global-climatescope.org/en/download/>>. Acesso em: 05/06/2016.

²⁰ CANCINO SOLÓRZANO, Yoreley; VILLICAÑA ORTIZ, Eunice; GUTIERREZ TRASHORRAS, Antonio; XIBERTA BERNAT, Jorge. **Electricity sector in Mexico: Current status. Contribution of renewable energy sources**. Elsevier, 13/07/2009, 454p -461p. Acesso em: 15/07/2016.

²¹ GLOBAL CLIMATE SCOPE, Op. Cit.

²² CANCINO-SOLÓRZANO *et al.*, Op. Cit.

²³ *Ibidem*.

²⁴ ROLDÁN, Francisco Torres; MORALES, Emmanuel Gómez. **Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México**. México: SENER - Secretaría de Energía; GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2006.

do Istmo de Tehuantepec, no estado de *Oaxaca*, ao sul do México, é uma das melhores do mundo²⁵. Isso ocorre porque o Istmo está na faixa de terra mais estreita do território mexicano, onde apenas 200 quilômetros separam o Golfo do México do Oceano Pacífico. Outras características do território fazem com que o país tenha grandes vantagens neste setor, como a elevada atividade tectônica e vulcânica, com potencial de exploração de energia geotérmica, e os rios de corredeiras e grandes lagos, que representam uma oportunidade para a hidroeletricidade²⁶. Esta última é a fonte de energia renovável mais explorada pelo México, com aproximadamente 64 centrais hidroelétricas (57 operativas e 7 não operativas)²⁷. Já a fonte geotérmica, apesar de representar pouco mais de 1% da matriz mexicana, faz com que o país ocupe a 3ª posição mundial em geração por este tipo de fonte²⁸.

Os estados de *Veracruz*, *Puebla*, *Chiapas*, *Nayarit* e *Guerrero*, no centro-sul do país, têm grande potencial para o setor hídrico. Especificamente nos estados de *Nayarit* (centro-oeste) e *Guerrero* (sudoeste) se encontram as plantas *El Cajon* e *La Parota*, respectivamente, que enfrentaram oposição de instituições ambientais e desafios de ordem econômica, social e política durante o processo de instalação²⁹. Outras centrais relevantes são *Infernillo*, em *Guerrero*, e *Manuel Moreno Torres* e *Mal passo*, em *Chiapas*. Apesar do crescimento, há dificuldades para expandir esta matriz energética, principalmente por causa dos grupos locais contrários à construção ou operação das usinas hidrelétricas. Isso ocorre porque algumas plantas estão localizadas na ribeira dos rios, impactando a biodiversidade e a população locais, haja vista que a redução dos fluxos de água ano a ano afeta a flora e a fauna das regiões e, conseqüentemente, o modo de vida dos povos que ali habitam. Além dos problemas com os grupos locais, os custos de instalação também são relevantes. Os gastos com a construção destas usinas geralmente são maiores do que os previstos no projeto, e há também elevadas despesas com a planificação, análises de impacto ambiental, concessão

²⁵ *Ibidem*.

²⁶ CANCINO-SOLÓRZANO *et al.*, Op. Cit.

²⁷ BAZAN NAVARRETE, Gerardo; ORTIZ MUÑIZ, Gilberto. **Uma mirada a la electricidad**. Disponível em: <<http://energiaadebate.com/una-mirada-a-la-hidroelectricidad/>>. Acesso em: 16/07/2016.

²⁸ REUTERS. México y Costa Rica buscan energías limpias en sus volcanes. **La jornada en línea**, 03/05/2016. Disponível em: <<http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/05/03/mexico-y-costa-rica-buscan-energias-limpias-en-sus-volcanes>>. Acesso em: 14/08/2016.

²⁹ INSPIRACTION. **Contaminación del aire em México**. Disponível em: <<https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-aire-en-mexico>>. Acesso em: 16/07/2016.

de licenças, mitigação histórica e arqueológica, monitoramento da qualidade da água, etc³⁰. Todavia, se os custos de instalação são elevados, os custos da manutenção e exploração das hidrelétricas e PCHs são baixos, criando uma atrativa fonte de energia limpa e renovável.

Quanto à energia eólica, o México conta com 31 parques em operação ou em construção, e com mais de 1.660 aerogeradores³¹. Os principais estados que produzem energia elétrica a partir de fonte eólica são *Oaxaca* com uma capacidade instalada de 2.695,97 MW, *San Luís Potosí* com 200MW, *Baja California* com 166 MW, *Puebla* com 66MW, *Tamaulipas* com 54 MW, *Jalisco* 50 MW, *Chiapas* com 29 MW e *Nuevo León* com 22 MW³². Em *Oaxaca* está localizado o parque *La Venta II*, desenvolvido em uma área considerada a melhor na escala municipal para a produção de eletricidade a partir do vento³³, já que suas condições permitem aproveitá-lo durante o dia e a noite.

Ao todo, o país utiliza somente 3,2% de sua capacidade de produção de energia eólica, o que se traduz em uma indústria atrativa para os investimentos no setor. Ademais, os custos de geração caíram significativamente nos últimos anos (sem contar os incentivos do Estado), a ponto de alcançar competitividade em comparação com as fontes tradicionais de energia. Por isso, 78% dos parques eólicos de *Oaxaca* estão nas mãos da iniciativa privada e 22% nas mãos do Estado³⁴. Entre os principais desafios para a expansão do setor estão os conflitos sociais entre as empresas que desejam investir em parques eólicos e as comunidades (especialmente indígenas) locais. Isso ocorre porque a instalação das plantas demanda grandes extensões de terras e mar para o desenvolvimento de suas atividades, culminando em conflitos locais pelo uso da terra, na prisão de líderes comunitários e em contratos de concessão pouco transparentes ou pouco paritários³⁵. Como o projeto de expansão é imperativo,

³⁰ BAZAN NAVARRETE; ORTIZ MUÑIZ; *idem*.

³¹ SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015, Op. Cit.

³² *Ibidem*.

³³ INSPIRACTION, Op. Cit.

³⁴ FLORES, Pepe. Energia eólica en mexico, en manos de iniciativa privada. **Vevo Verde**. 02/01/2014. Disponível em: <<https://www.veoverde.com/2014/01/energia-eolica-en-mexico-en-manos-de-la-iniciativa-privada/>>. Acesso em: 16/07/2016.

³⁵ LAZOS, Elena Chavero. Pesquisadora do Instituto de Investigações Sociais da Universidade Nacional Autónoma do México (UNAM). Entrevista concedida a Jaana Braz Rodrigues e Bruno de Oliveira Biazatti. Cidade do México, 28 setembro 2016.

acaba-se despojando populações de suas terras e conseqüentemente mudando suas tradições, crenças e atividades econômicas³⁶.

A exploração da energia solar, apesar do enorme potencial mexicano, atualmente é pouco desenvolvida. Cerca de 75% do território recebe em média 5kWh/m²/dia, o que o converte em um país muito ensolarado e ideal para o aproveitamento da energia fotovoltaica, além de ser uma das energias de mais fácil instalação³⁷. Há regiões na parte noroeste do território mexicano com uma taxa de radiação ainda maior, de 6kWh/m²/dia³⁸. De acordo com a *Asociación Mexicana de Energía Solar*, o México tem 36 projetos fotovoltaicos em diferentes etapas³⁹. Um dos parques mais importantes é *Aura Solar I*, no estado de *Baja Califórnia* (noroeste), que abastece o consumo de 164 mil habitantes. O projeto tem uma vida útil de 30 anos, custou 100 milhões de dólares (75% aportado pela Corporação Financeira Internacional do Banco Mundial e pela *Nacional Financiera*, e 25% pela Corporação *Aura Solar*), ocupa uma superfície de 100 hectares com a instalação de 132.000 painéis solares e gerou 400 postos de trabalho em sua construção⁴⁰. O funcionamento deste parque solar reduz significativamente a queima de combustíveis fósseis, evitando a emissão de 60 mil toneladas de CO₂ ao ano e mitigando os riscos no transporte de hidrocarbonetos por áreas ambientalmente sensíveis, como o mar *Cortés* (patrimônio da humanidade pela UNESCO). Outro projeto importante foi desenvolvido no sudeste do país, em *Yucatán*, que, com um investimento de 13 milhões de pesos mexicanos, produz 4.324KW por meio de 208 painéis solares e fornece eletricidade a uma fábrica local, além de evitar 7.000 toneladas de emissão de CO₂⁴¹. Atualmente, encontram-se em construção os parques solares de *Sonora* e de *Chihuahua*⁴², no norte do país. Outros estados onde plantas solares ainda

³⁶ BARRAGAN, Daniela. Parques eólicos: la cara del despojo em el istmo de Tehuantepec. **Sin embargo**. mx.01/04/2015. Disponível em: <<http://www.sinembargo.mx/01-04-2015/1298234>>. Acesso em: 16/07/2016.

³⁷ INSPIRACTION, Op. Cit.

³⁸ ICSU-LAC, Op. Cit.

³⁹ NOTIMEX. Conermex inaugura el parque fotovoltaico mas grande del sureste de Mexico. **El financiero**. 11/11/2014. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/conermex-inaugura-el-parque-fotovoltaico-mas-grande-del-sureste-de-mexico.html>>. Acesso em: 17/07/2016.

⁴⁰ CALDERON, Carla. El parque solar mas grande de AL está e Mexico. **Manufactura**. 26/03/2014. Disponível em: <<http://www.manufactura.mx/energia/2014/03/26/el-parque-solar-mas-grande-de-al-esta-en-mexico>>. Acesso em: 17/07/2016.

⁴¹ NOTIMEX, Op. Cit.

⁴² Com um investimento de 70 milhões de dólares e previsão de gerar 40,1GWh no primeiro ano, abastecendo 5.838 famílias, está previsto para ser o segundo maior parque do país. RODRIGUEZ, Carla. Arranca el

estão em construção são *Durango, Jalisco, Guanajuato, San Luis Potosi e Yucatan*⁴³.

Em comparação com outras ERs, a geração de energia solar apresenta alto rendimento energético por hectare (cinco vezes maior que a eólica e dez vezes maior que a cana-de-açúcar) e a alta eficiência termodinâmica⁴⁴. Apesar de ser uma das mais custosas para se iniciar a instalação, pois os materiais necessários para a sua construção são importados, o custo operacional e de manutenção é baixo⁴⁵. Por isto, revela-se central para o desenvolvimento e viabilidade da expansão do uso de energia solar no país o investimento em pesquisas e tecnologias, de modo a desenvolver um mercado nacional para o setor⁴⁶. Tal objetivo pode ser alcançado com políticas públicas adequadas de incentivo a pesquisa universitária e também ao mercado, no sentido de fomentar a inovação. No México, os principais centros que têm desenvolvido pesquisas neste sentido são o *Centro de Investigación en Energía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, o *Instituto de Ingeniería* também da UNAM, o *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional*, o *Instituto de Investigaciones Eléctricas* e a *Asociación Nacional de Energía Solar*⁴⁷. Outros obstáculos para este tipo de energia são a grande extensão de terras necessárias para a sua instalação e o tempo de vida útil dos materiais, que pode variar conforme a tecnologia utilizada de 15 a 30 anos em média. Todavia, é uma fonte energética que pode ser distribuída em diversas áreas do país, mesmo em regiões de difícil acesso onde a energia convencional não chega.

A fonte de energia renovável com o menor custo de geração é a geotérmica. Enquanto demanda apenas 52 dólares por cada MWh produzido, a energia solar tem um custo de 280 dólares, a de biomassa 131 dólares e a energia eólica 100 dólares⁴⁸. O México está entre os quatro países, juntamente com Estados

segundo parque solar mas grande de Mexico. *El financiero*. 18/04/2016. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/arranca-el-segundo-parque-solar-mas-grande-de-mexico.html>>. Acesso em: 17/07/2016.

⁴³ GARCIA, Karol. **Energía fotovoltaica brillará con fuerza en los próximos cinco años**. *El economista*. 19/11/2014. Disponível em: <<http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/11/19/brillara-fuerza-energia-foto-voltaica>>. Acesso em: 14/08/2016.

⁴⁴ ELY, Fernando; SWART, Jacobus W. Energia solar fotovoltaica de terceira geração. O Setor Elétrico, Espaço IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers, out. 2014, p. 138-139. Disponível em: <<http://www.ieee.org.br/wp-content/uploads/2014/05/energia-solar-fotovoltaica-terceira-geracao.pdf>>. Acesso em: 23/08/2016.

⁴⁵ *Ibidem*.

⁴⁶ ICSU-LAC, Op. Cit.

⁴⁷ ICSU-LAC, Op. Cit.

⁴⁸ MEANA, Sergio. Energia geotérmica, una de las apuestas fuertes del futuro. *El financiero*. 01/04/2014. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/energia-geotermica-una-de-las-apuestas-fuertes>>

Unidos, Filipinas e Indonésia, com a maior produção de energia geotérmica. Dos campos geotérmicos existentes no país, quatro são estatais operados pela CFE e um pela empresa privada Grupo Dragón⁴⁹. A planta *Cerro Prieto*, na *Baja California*, é considerada a segunda maior do mundo, e apresenta uma capacidade de geração de 720MW - dos quais só produz 540MW⁵⁰. A energia produzida ali abastece quase metade da demanda elétrica de Baja Califórnia e ainda exporta para os Estados Unidos⁵¹. Outra planta importante é a de *Los Azufres*, em *Michoacan*, que está em funcionamento desde 1982 e continua em expansão. No Estado vizinho de *Puebla*, a planta *Los Humeros* recebeu o investimento de 1.748 milhões de pesos mexicanos (em 2014) para a instalação de plantas geotérmicas⁵². A *Humeros III fase A* tem uma capacidade instalada de 25MW, que produz 200GWh por ano, fornecendo energia elétrica para 40 mil pessoas por ano⁵³.

Enquanto o custo de geração deste tipo de energia é baixo, o investimento para a instalação de plantas geotérmicas é significativo. Como é uma energia extraída do subsolo, as fases do processo de instalação têm longas durações e são muito custosas, além dos custos das máquinas específicas, análises de impacto ambiental, análises do solo, etc. Além disso, a geração de energia geotérmica pode gerar riscos, como as emissões tóxicas que em caso de acidente podem ser letais. A energia produzida não pode ser transportada, uma vez que deve ser consumida no mesmo lugar onde é gerada, e tem disponibilidade limitada, porque só algumas partes do país apresentam os requisitos necessários para sua exploração. Em contrapartida, tem a vantagem de ser um recurso constantemente disponível, pois não depende de variáveis como chuvas ou ventos. Também dispensa grandes extensões de terras para sua instalação, não gera emissões consideráveis e não necessita de drenagem de água imprópria.

Por fim, uma das fontes de energia mais utilizada pela população até a Revolução Industrial, e que continua sendo utilizada em baixa escala, é a

del-futuro.html>. Acesso em: 17/07/2016.

⁴⁹ SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015, Op. Cit.

⁵⁰ RODRIGUEZ, Eugenio. Las plantas de energía geotérmicas más grandes del mundo. **Fieras de la ingeniería**. 03/11/2014. Disponível em: <<http://www.fierasdelaingenieria.com/las-plantas-de-energia-geotermica-mas-grandes-del-mundo/>>. Acesso em: 17/07/2016.

⁵¹ SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015, Op. Cit.

⁵² TIRZO, Ivan. Los humeros, volcán que produce energía. **Milenio**. 08/05/2014. Disponível em: <http://www.milenio.com/region/Humeros-volcan-produce-energia_0_295170485.html>. Acesso em: 17/07/2016.

⁵³ *Ibidem*.

geração por biomassa. No México, a biomassa aporta 4,22% do total de energia primária, sendo seu recurso básico a madeira florestal em forma de lenha e carvão vegetal. De tudo o que é produzido, 66% vai para o setor doméstico. A capacidade instalada para a geração da biomassa no México é de 680,6MW⁵⁴, dos quais 90% provem da combustão da cana de açúcar, e o restante do biogás de diversas fontes. No estado de *Veracruz* se encontra uma planta de geração de energia de biomassa a partir da cana de açúcar que, com um investimento de 200 milhões de pesos mexicanos, evita a emissão de 3,6 milhões de toneladas de CO₂ na atmosfera - o equivalente à retirada de 70 mil carros de circulação⁵⁵. Outra planta interessante fica no estado de *Aguascalientes*, que foi a pioneira no país a gerar energia a partir de biomassa do nopal⁵⁶. Em *Calvillo*, uma comunidade de *Aguascalientes*, são produzidas 150 toneladas de nopal por dia, que geram pouco mais de um MW, considerando-se que para gerar um MW são necessárias 120 toneladas de nopal⁵⁷. Outro tipo de material útil para a geração de energia biomassa é o resíduo urbano, utilizado por exemplo no funcionamento do metrô da cidade de *Monterrey*, o qual opera devido ao aproveitamento do biogás produzido durante a decomposição de resíduos, transportando ao todo 470 cidadãos por dia⁵⁸. A geração a partir da biomassa é positiva para o meio ambiente, porém enfrenta desafios como custos logísticos para armazenamento e transporte, e se faz necessário bastante biomassa para produzir a mesma quantidade de energia que um combustível fóssil.

⁵⁴ HUACUZ VILLAMAR, Jorge Maximiliano. La biomasa en la transición energética de Mexico. **Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias**. 06/2015. Disponível em: <http://www.ine.org.mx/boletin_022015/divulga.pdf>. Acesso em: 20/07/2016.

⁵⁵ ADRIANA. Mexico y su nueva planta de biomasa. **Renovables Verdes**. 17/05/2011. Disponível em: <<http://www.renovablesverdes.com/mexico-y-su-nueva-planta-de-biomasa/#comments>>. Acesso em: 19/07/2016.

⁵⁶ O nopal é um termo mexicano para o cactus *Opuntia*, que cresce naturalmente em grande parte da América Latina. No México, o nopal é um ingrediente presente na culinária tradicional, e é conhecido como uma planta fonte de vida – utilizada até mesmo pelos astecas (INNATIA. O que é o nopal. **Innatia**. Disponível em: <<http://br.innatia.com/c-frutas-propiedades-fr-pt/a-o-que-e-o-nopal-8466.html>>. Acesso em: 15/06/2016). Como demanda pouca água e cuidados mínimos para desenvolver-se, está intensamente presente nas regiões desérticas do México, e configura-se como uma boa fonte energética de biogás, pois não implica em desmatamento e todo o resíduo produzido pelo processo de geração de energia converte-se em biofertilizante, compondo assim um insumo sustentável (AUSTRYJAK, Dania Vargas. *Mexico turning to nopal to produce energy*. México News Network, 30/03/2015. Disponível em: <<http://www.mexiconewsnetwork.com/adventure/nopal-energy/>>. Acesso em: 15/08/2016).

⁵⁷ WONG, Alma Paola. Alistan planta que genera electricidad con nopal. **Milenio**. 10/05/2015. Disponível em: <http://www.milenio.com/cultura/Alistan-planta-genera-electricidad-nopal_0_515348478.html>. Acesso em: 19/07/2016.

⁵⁸ GUERRERO, Luz. Metro de Monterrey: un ejemplo de energía sustentable. **Vida Verde**. 20/04/2016. Disponível em: <<http://vidaverde.about.com/od/Energias-renovables/a/Metro-De-Monterrey-Un-Ejemplo-De-Energia-Sustentable.htm>>. Acesso em: 19/07/2016.

É notório que o México apresenta um grande potencial de exploração de fontes limpas e renováveis de energia elétrica. Como foi observado, há desafios econômicos e tecnológicos para a implementação e manutenção das plantas de geração de ERs. O custo de geração também aparece como um fator decisivo para incentivar ou atrasar os investimentos neste setor. Plantas que necessitam de vasta área territorial para operar enfrentam ainda questões sociais, pois envolvem a negociação com populações tradicionais locais que habitam a região. Porém, considerando que a dependência excessiva de uma única matriz energética, como o gás natural, cujas reservas nacionais têm data limite para se exaurir, ameaça a segurança energética do país, o investimento em ERs apresenta-se como uma alternativa viável para a diversificação da matriz mexicana. Ademais, além de auxiliar o México a cumprir com seus compromissos internacionais no âmbito do regime climático, as ERs colocam-se como uma alternativa economicamente viável para a eletrificação rural no país. Portanto, apresentado o panorama energético do México, com foco no potencial de exploração de fontes de energias limpas e não renováveis, a investigação do presente trabalho segue para o cenário do acesso à energia e da eletrificação rural, objetivos da próxima seção.

2 México rural: características e acesso à energia

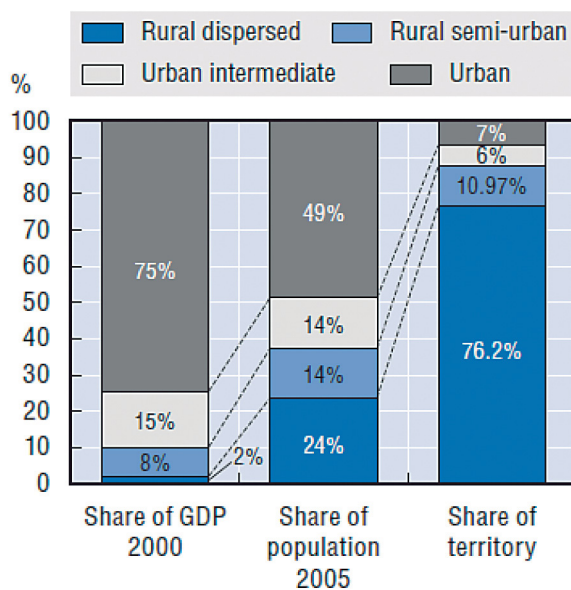
Conforme o *Rural Policy Reviews* (2007, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), de 24% a 38% da população mexicana vive em áreas rurais (de acordo com diferentes definições) que, por sua vez, contribuem com apenas 2% no Produto Interno Bruto – PIB mexicano. Por constituírem regiões de baixa renda, com predominância de baixa produção agrícola ou inclusive de agricultura de subsistência, uma parcela considerável da população economicamente ativa migra para as regiões urbanas em busca de outras oportunidades, contribuindo para que a taxa de crescimento populacional nas áreas rurais seja menor do que a taxa nacional e dos centros urbanos, aprofundando ainda mais a baixa produtividade econômica dessas regiões⁵⁹, conforme demonstra a Figura 1 na próxima página.

Esse quadro, todavia, não é homogêneo. Embora o México rural possua índices de desenvolvimento menores quando comparados às áreas urbanas, a

⁵⁹ OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *OECD Rural Policy Reviews Mexico*. Paris, França. 2007.

economia rural mexicana apresenta áreas bem desenvolvidas e uma pequena parcela da população com alto nível de renda, principalmente nos setores de agropecuária, extração florestal e pesca, além do crescente desenvolvimento nos setores de turismo e serviços. Essas regiões também são marcadas por uma elevada dispersão, haja vista que 24% da população nacional vive em mais de 196.000 localidades remotas, as quais possuem menos de 2.500 habitantes cada, ocupando ao todo aproximadamente 76% do território nacional⁶⁰. No mapa da Figura 2 abaixo é possível visualizar tal perfil. As áreas brancas representam as zonas rurais, de acordo com a classificação da OCDE, e as áreas azuis são zonas urbanas, que quando bastante condensadas estão representadas em azul escuro. A complexidade de acesso às áreas rurais é agravada pela ausência de infraestrutura local, como estradas, transporte, energia elétrica e serviços em geral⁶¹.

FIGURA 1 - Relação entre rural e urbano no México: PIB, população e território⁶²



⁶⁰ *Ibidem.*

⁶¹ M. HUACUZ, Jorge, MARTÍNEZ, Ana Maria. *Renewable energy rural electrification – Sustainability aspects of the Mexican programme in practice*. **Natural Resources Forum**, Estados Unidos, Vol. 19, Nº 3, pp. 223 – 231, 1995.

⁶² *Ibidem.*

FIGURA 2 - Mapa de localidades urbanas e rurais⁶³

- Localidades com menos de 2.500 habitantes;
- o Áreas urbanas.

Em relação à distribuição de energia elétrica, essas zonas rurais com baixas população e renda são as que menos possuem acesso à eletrificação e, nas que possuem, o consumo energético é significativamente menor do que os padrões dos centros urbanos. Segundo Huacuz *et al*, apenas os 10% mais ricos das populações nestas comunidades apresentam um consumo de eletricidade equivalente ao urbano, que é de 234kWh/mês, contra a média de 16kWh/mês nas menores comunidades rurais. Além disto, a aplicação do uso elétrico também possui um padrão distinto nas zonas rurais de acesso mais restrito, sendo utilizado basicamente para iluminação e entretenimento⁶⁴, enquanto refrigeradores, televisões e ar-condicionado constituem a maior porcentagem do consumo urbano de eletricidade⁶⁵. Em contraste a este perfil, ressalta-se que

⁶³ OCDE, Op. Cit.

⁶⁴ *Ibidem*.

⁶⁵ ROSAS-FLORES, Jorge Alberto; ROSAS-FLORES, Dionício; GÁLVEZ, David Morillón. *Saturation, energy consumption, CO₂ emission and energy efficiency from urban and rural households appliances in Mexico*. **Energy and Buildings**. Suíça, Vol. 43, Nº 1, 10 – 18. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778810002951>>. Acesso em: 15/07/2016.

os estados mexicanos com menor acesso à eletrificação são também aqueles que apresentam enorme potencial de exploração de ERs, como *Oaxaca* (4,36% sem eletrificação), *Guerrero* (4,05%), *Chiapas* (3,96), *San Luis Potosi* (3,48%), *Durango* (3,18%), *Chihuahua* (3,04%), *Tamaulipas* (2,62%), *Nayarit* (2,34) e *Veracruz* (2,32)⁶⁶.

É possível elencar diversos benefícios sociais advindos do acesso à eletricidade em comunidades rurais, como o funcionamento de serviços durante o período noturno, como educação; a possibilidade de armazenar e refrigerar alimentos, vacinas e outros insumos; o acesso à informação e comunicação principalmente através de rádio, TV e telefone; e o aumento da produtividade através de irrigação automatizada e processamento de safra. Essas são apenas algumas das vantagens advindas da eletrificação rural capazes de gerar impactos significativos na segurança, saúde pública, educação, entretenimento e economia dessas comunidades. Sendo assim, o acesso à eletricidade é considerado como uma condição necessária ao desenvolvimento regional.

No caso do México, o início do desenvolvimento e implementação da eletrificação rural a partir de energias renováveis foi motivado mais pelas próprias características dessas regiões do que por um esforço genuíno do governo mexicano em priorizar este tipo de empreendimento⁶⁷. Tendo em vista o difícil acesso, o fato dessas áreas não constituírem, *a priori*, centros de grande interesse econômico, e por apresentarem menor consumo energético em relação às metrópoles, verificou-se que seria inviável investir na extensão da rede elétrica convencional para fornecer e distribuir eletricidade às áreas rurais. Afinal, a infraestrutura necessária para tal empreendimento demanda grande capital inicial, não justificado pela proporção da prospecção de consumo elétrico ou retorno econômico nestas comunidades. Foi então, em meados dos anos 1990, que se percebeu que as energias renováveis, em especial a energia fotovoltaica e os sistemas híbridos eólico-fotovoltaicos, constituíam uma fonte economicamente mais viável à eletrificação rural do que as fontes tradicionais, uma vez que eram relativamente mais baratas e adaptáveis às características locais do que a extensão da rede elétrica⁶⁸.

⁶⁶ CFE. **Programa de Ampliación y Modernización de las Redes Generales de Distribución 2015 – 2019**. México, abril de 2015, 91p.

⁶⁷ M. HUACUZ, Jorge, MARTÍNEZ, Ana Maria. *Renewable energy rural electrification – Sustainability aspects of the Mexican programme in practice*. **Natural Resources Forum**, Estados Unidos, Vol. 19, Nº 3, pp. 223 – 231, 1995.

⁶⁸ *Ibidem*.

É necessário frisar, no entanto, que no início deste processo a implementação de sistemas elétricos renováveis era vista como um meio para fornecer uma quantidade mínima de eletricidade, aumentando o uso e consequentemente a demanda por energia elétrica por parte da comunidade beneficiada, para enfim embasar o investimento na extensão da rede elétrica tradicional. Porém, tal visão de estimular o consumo energética via ERs para justificar a extensão da rede foi desestimulada logo após o sucesso da implementação dos primeiros sistemas, e desde então este modelo foi cada vez mais priorizado como uma das escolhas mais viáveis de eletrificação rural⁶⁹.

Muitas das dificuldades enfrentadas na eletrificação por meio de ERs no México rural são as mesmas vivenciadas no processo de introdução de outros serviços e infraestrutura, principalmente por conta da elevada dispersão e pelo difícil acesso que caracteriza essas regiões. Porém, há obstáculos exclusivamente relacionados à implementação de eletrificação por energias limpas. Autores como Huacuz, que possuem longa experiência de campo advinda da implementação e análise de projetos de eletrificação no México rural nas últimas décadas, identificaram os seguintes fatores como os maiores entraves a serem superados para garantir a sustentabilidade e longevidade da eletrificação rural através de fontes renováveis: o papel do usuário, o custo dos sistemas e recursos humanos⁷⁰.

O papel dos usuários

Vários projetos de eletrificação rural no México, principalmente através de sistemas fotovoltaicos, demonstraram que o envolvimento ativo dos usuários constitui um fator central para o sucesso da implementação destes projetos, superando inclusive obstáculos técnicos e econômicos. Diferente dos programas de extensões de rede elétrica - onde os usuários são objetos com pouca ou nenhuma participação no processo, no caso da eletrificação por meio de ERs é necessário que a comunidade, a partir da internalização das melhorias advindas da introdução destas tecnologias, genuinamente deseje a implementação destes sistemas e se envolva diretamente em seu processo⁷¹.

⁶⁹ *Ibidem*.

⁷⁰ M. HUACUZ, Jorge. *RE in Mexico – Barriers and strategies*. **RE Focus**, Reino Unido, Janeiro/Fevereiro 2001, pp. 18 – 19, 2001.

⁷¹ M. HUACUZ; MARTÍNEZ, Op. Cit.

Considerando as supracitadas características das comunidades rurais, os usuários serão, em última análise, os responsáveis pela manutenção e, conseqüentemente, pela longevidade destes sistemas. Por se tratarem de sistemas em sua maioria domésticos e descentralizados, é inviável imaginar a disposição de uma equipe técnica local para realizar a manutenção dos sistemas. É necessário, como realizado através de projetos implementados no âmbito do Programa Nacional de Solidariedade (Pronasol, 1990)⁷², que os usuários sejam treinados e familiarizados com a composição destes equipamentos para realizarem eles próprios os reparos necessários, evitando que uma falha na instalação acarrete em seu obsolescimento. Esses programas demonstram boa prática e envolvimento do usuário em todas as etapas deste processo, inclusive na arrecadação de fundos para financiar os sistemas. Assim, além de diminuir o ônus dos investimentos governamentais e privados, o envolvimento demandado por esta participação ativa faz com que os usuários se apropriem dos sistemas e prezem pela sua manutenção.

Custo dos sistemas

Conforme apresentado na primeira seção, apesar do potencial de exploração das ERs, os combustíveis fósseis continuam a ser a principal fonte de produção energética no país, com rendimento setorial que representa 4,9% do PIB mexicano⁷³. Por isso, os hidrocarbonetos ainda possuem grandes incentivos e inclusive subsídios ocultos⁷⁴, diminuindo ainda mais a competitividade das fontes limpas de energia. Esses incentivos, também direcionados a pesquisa e desenvolvimento de combustíveis fósseis, levam a contribuições tecnológicas que diminuem o custo de uso desse tipo de fonte energética, que por sua vez os coloca como uma opção economicamente interessante. Embora os recursos destinados a pesquisa e desenvolvimento de ERs tenham aumentado substancialmente nos últimos anos, este valor ainda é ínfimo quando comparado às energias convencionais - de tal forma que os avanços tecnológicos na área dos renováveis ainda não foram suficientes para torná-los mais competitivos. Finalmente, os custos decorrentes do impacto ambiental causados pelas

⁷² O Pronasol será abordado mais detalhadamente em seção abaixo.

⁷³ BANCO MUNDIAL. **Rentas del petróleo (% del PIB)**. Disponível em: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PETR.RT.ZS?locations=MX>>. Acesso em: 22/08/2016.

⁷⁴ M. HUACUZ, Op. Cit.

fontes tradicionais ainda não são realmente considerados nas avaliações de custo-efetividade e, ao se priorizar isoladamente os valores de investimento e aquisição, as fontes renováveis ainda não constituem uma alternativa economicamente viável.

Recursos Humanos

Atualmente, a presença de programas como o CONACYT Sustentabilidade Energética da Secretaria de Energia⁷⁵ do México demonstra esforços direcionados à formação técnica de recursos humanos especializados nas diversas etapas do desenvolvimento e implementação de eletrificação através de energias renováveis. No entanto, ainda se faz necessária uma formação mais consolidada nesta área, tanto na academia quanto na indústria, para identificar e superar os gargalos presentes na introdução deste tipo de infraestrutura.

Desde o começo, em meados da década de 1990, os programas de eletrificação rural por energias renováveis têm se desenvolvido substancialmente por meio do Programa Nacional de Solidariedade (Pronasol). É interessante notar que os primeiros projetos implementados já possuíam alguns cuidados com os desafios supracitados, como a participação do usuário nas diversas etapas de seu processo. Além disso, dado que a Comissão Federal de Eletricidade (CFE) constitui uma empresa pública, a parceria com a iniciativa privada ou através de financiamento da própria comunidade a ser beneficiada, foi uma condição indispensável a este processo. Considerando que os investimentos realizados pela CFE na eletrificação rural não serão recuperados através de aumento significativo da produtividade econômica, priorizar investimentos nessas áreas é um complicado *trade-off* quando comparado aos retornos que esses recursos trariam se aplicados em regiões com maior participação no PIB mexicano. Os projetos apresentados a seguir⁷⁶ constituem apenas algumas amostras dentre os diversos programas que, direta ou indiretamente, contribuíram à distribuição e ao acesso de eletricidade por meio de energias renováveis no México rural.

⁷⁵ SECRETARIA DE ENERGIAc. **Fondos Sectoriales de Energía, Secretaría de Energía.** Disponível em: <<http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/fondos-sectoriales-de-energia?idiom=es>>. Acesso em: 18/07/2016.

⁷⁶ Priorizamos descrever os projetos que constituem marcos históricos ou que, mesmo quando de menor relevância, ilustrem a importância da participação da iniciativa privada e/ou dialoguem com as questões levantadas ao longo deste artigo.

*Pronasol*⁷⁷

O Programa Nacional de Solidariedade (Pronasol) foi criado em 1990 pelo governo federal mexicano para apoiar financeiramente a construção de infraestrutura nas regiões menos desenvolvidas do país, incluindo o financiamento a partir de recursos locais da eletrificação rural. Através do Pronasol, sistemas fotovoltaicos domésticos e de pequena escala foram instalados no México rural, totalizando aproximadamente 24.000 sistemas.

O orçamento anual para eletrificação rural no âmbito do Pronasol foi de aproximadamente USD 10 milhões (USD de 1995), e uma das condições estabelecidas foi a criação de um fundo interno de financiamento abastecido com os recursos dos próprios beneficiários, que seria utilizado tanto para reparo e manutenção, como para possíveis futuras expansões dos sistemas. Foram estabelecidas duas linhas distintas para fins de concessão de recurso ou financiamento:

- a) Aumento da qualidade de vida: concessão de recursos públicos para projetos que promovessem acesso à iluminação e entretenimento a partir da energia fotovoltaica nas casas e vias públicas das comunidades rurais. Projetos dessa categoria eram concedidos majoritariamente através de fundos governamentais (50% federal, 30% estadual e 20% de fundos provindos do governo local e comunidade a ser beneficiada). Uma condição para a concessão era a participação ativa dos usuários em suas fases de estruturação e implementação.
- b) Uso produtivo: esta categoria incluía projetos relacionados à agroindústria que demonstrassem viabilidade e retorno econômico. Diferentemente dos projetos de aumento da qualidade de vida, o financiamento dos projetos de uso produtivo não se dava na forma de concessões, mas sim através de empréstimos realizados através do sistema de Bancos de Desenvolvimento Mexicano⁷⁸.

⁷⁷ M. HUACUZ, Jorge, MARTÍNEZ, Ana Maria. *Renewable energy rural electrification – Sustainability aspects of the Mexican programme in practice*. **Natural Resources Forum**, Estados Unidos, Vol. 19, Nº 3, pp. 223 – 231, 1995.

⁷⁸ MEXICOc. Secretaria de Hacienda y Crédito Público, Portal internet, **Development Banks**. Disponível em: <<http://www.cnbv.gob.mx/en/Supervised-Entities/Development-Banks/Paginas/Development-Banks.aspx>>. Acesso em: 21/07/2016.

*Luz en Casa Oaxaca*⁷⁹

Parceria público-privada entre ACCIONA Microenergía México, o Governo do Estado de Oaxaca e a espanhola Agência de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento. O programa realiza a implementação de sistemas fotovoltaicos domésticos nas comunidades rurais de Oaxaca, um dos estados com menor acesso à eletricidade nas áreas rurais. Até outubro de 2015, o programa havia implementado mais de 3.600 sistemas para famílias de baixa renda em 175 cidades. O programa realiza três meses de treinamento com os usuários sobre a instalação, uso e manutenção dos sistemas. É importante ressaltar que, além de ser um dos estados com menor acesso à eletrificação, Oaxaca é também o estado com a maior diversidade étnica no México (16 grupos étnicos), e o programa *Luz en Casa Oaxaca* contemplou metade dessas etnias⁸⁰.

*Iluméxico*⁸¹

A empresa privada Iluméxico investe em instalações fotovoltaicas de baixo custo nas áreas rurais mexicanas. Com um investimento inicial de US\$ 50 e dentro de um período de três a dezoito meses, o programa proporciona acesso à energia elétrica por fontes solares para diversas comunidades rurais mexicanas. Aproximadamente 80% dos sistemas fotovoltaicos proporcionados pela Iluméxico são de 15 e 25 watts, ou seja, sistemas de baixa potência, mas que suprem as necessidades destas famílias, considerando que, na média, os beneficiados apresentam um consumo elétrico significativamente menor do que nos centros urbanos. O fato de constituírem sistemas de baixa potência tem impacto direto na redução dos custos de aquisição, aumentando a atratividade e adesão destas famílias rurais que possuem baixa renda – as famílias beneficiadas possuem renda média mensal de menos de US\$ 200 por mês, dos quais 15% eram utilizados, antes da implementação do programa, na aquisição de insumos geradores de luminosidade e energia⁸², sendo este fator um dos principais motivadores da Iluméxico. A empresa possui parcerias com o governo mexicano, como por exemplo a parceria que resultou na instalação

⁷⁹ ALLIANCE FOR RURAL ELECTRIFICATION. The “Luz en Casa Oaxaca” programme brings access to energy for 15,000 people, Oaxaca, News, 02/10/2015. Disponível em <<http://www.ruralelec.org/news-from-are/luz-en-casa-oaxaca-programme-brings-access-energy-15000-people>>. Acesso em: 04/07/2016.

⁸⁰ *Ibidem*.

⁸¹ ILUMÉXICO. Iluméxico. Disponível em: <<http://ilumexico.mx/>>. Acesso em: 08/08/2016.

⁸² M. HUACUZ; MARTÍNEZ, Op. Cit.

de mais de 900 sistemas fotovoltaicos no estado de *Oaxaca* entre 2013 e 2014, sendo que o governo mexicano subsidiou 40% dos custos dos equipamentos dispendidos. Até o presente momento, a Iluméxico foi responsável por instalar 6.200 sistemas fotovoltaicos de potência total de 206 kW, atingindo 25.800 usuários e evitando a emissão de 3.300 toneladas de CO₂.

Para além do contexto apresentado até aqui, a estrutura institucional e normativa é um fator importante para impulsionar um processo de transição energética. Neste sentido, a próxima seção irá analisar o quadro normativo e institucional mexicano, com ênfase na Reforma Energética.

3 Quadro normativo e institucional: reforma energética em curso!

A Secretaria de Energia (SENER) do México é o órgão responsável pela concepção da política energética do país e pelo planejamento do Sistema Elétrico Nacional (SEM). De acordo com o órgão, o setor elétrico mexicano enfrenta diversos problemas nas etapas de produção, transmissão e distribuição⁸³, os quais precisam ser superados. Mesmo com o subsídio governamental, as tarifas elétricas são consideradas elevadas e pouco competitivas, impactando de forma negativa as residências e estabelecimentos comerciais e industriais. Para se ter ideia do preço deste serviço, a tarifa mexicana em 2015 era 25% mais cara do que a dos Estados Unidos e, sem o subsídio governamental, esta cifra subiria para 73%⁸⁴.

A Constituição do país tradicionalmente estabelecia (até 2013) que toda a cadeia da produção elétrica é um monopólio estatal. Havia permissão para indivíduos e empresas privadas produzirem energia elétrica, mas de acordo com a SENER⁸⁵ a produção a baixo custo permanece nas mãos de poucos. Ademais, o sistema carecia de um árbitro imparcial para decidir qual eletricidade é vendida, porque a Comissão Federal de Eletricidade - CFE, ao mesmo tempo em que é geradora de energia, também decide de quais plantas comprar energia elétrica e quem vende aos consumidores finais. Estes gargalos

⁸³ SECRETARIA DE ENERGIAa. **Reforma Energética**, 2015. Disponível em: <<http://www.gob.mx/sener/documentos/explicacion-ampliada-de-la-reforma-energetica>>. Acesso em: 10/07/2016.

⁸⁴ SECRETARIA DE ENERGIAa, Op. Cit.

⁸⁵ *Ibidem*.

reduziam a competitividade e resultavam no elevado preço da tarifa. Tais fatores também são responsáveis pela lentidão no processo de ampliar o uso de energias limpas na matriz energética mexicana.

Com relação à transmissão, o maior desafio é a falta de investimentos na rede. Para ampliar o acesso à eletrificação e torná-lo mais barato e eficiente é necessário aumentar o entrosamento da rede e interligar as áreas do país com potencial de produção de energia limpa. Afinal, uma das principais barreiras encontradas para a expansão de plantas eólicas e solares é justamente a falta de capacidade de interligação. Já no segmento de distribuição elétrica, o principal gargalo identificado é com relação ao seu funcionamento, pois há elevada perda de energia e perdas no processo de faturamento e cobrança, de modo que mais de 15% da energia produzida pela CFE não é cobrada⁸⁶.

Tendo em vista o quadro energético mexicano, suas deficiências e a necessidade de garantir a segurança energética para as próximas décadas, o presidente Enrique Peña Neto (desde dezembro de 2012 até os dias atuais) enviou em 2013 ao Congresso Mexicano um projeto contendo reformas a emendas constitucionais relacionadas à energia. Em dezembro do mesmo ano, após intensos debates, a Reforma Energética foi aprovada pela Câmara, por 354 votos a favor e 134 contra, e pelo Senado, por 78 votos favoráveis e 26 contrários⁸⁷. A principal oposição veio de setores da esquerda, sob o argumento de que o projeto privatizaria um setor estratégico como o do petróleo e que estaria vendendo a pátria⁸⁸. De acordo com a pesquisadora da UNAM que acompanha a temática, Dra. Elena Lazos Chavero⁸⁹, outras críticas feitas em relação à Reforma apontam que o processo foi excessivamente rápido e precipitado, disponibilizando pouco tempo para uma real avaliação dos impactos sociais e ambientais que a mudança legislativa poderia implicar, além de ter sido pouco transparente e baseado em alianças políticas.

⁸⁶ *Ibidem*.

⁸⁷ ESTADÃO. **México: Senado aprova últimas leis da reforma energética**, 7 ago. 2014. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/mercados,mexico-senado-aprova-ultimas-leis-da-reforma-energetica,1540173>>. Acesso em: 20/07/2016.

⁸⁸ EL PAÍS. **México cambia su historia energética a contrarreloj**, México, 12 dez. 2013. Disponível em: <http://internacional.elpais.com/internacional/2013/12/12/actualidad/1386888542_011957.html>. Acesso em: 20/07/2016.

⁸⁹ LAZOS, Op. Cit. 2016.

A aprovação alterou os artigos 27 e 28 da Constituição de forma a permitir que o Estado celebre contratos com particulares para o serviço público de transmissão e distribuição de energia elétrica, garantindo, porém, que “o planejamento e controle do sistema elétrico nacional, bem como o serviço público de transmissão e distribuição sejam áreas exclusivas do Estado⁹⁰”. Instituiu-se a *Petroleos Mexicanos* - Pemex e a CFE como empresas públicas de produção, com mais liberdade para se modernizarem e funcionarem como empresas estatais produtivas⁹¹. À iniciativa privada foi possibilitada a geração de eletricidade, condicionada à obtenção de uma licença, e a transmissão e distribuição de energia, sob contratos preestabelecidos.

Desde 2013, portanto, a Reforma Energética está em curso no país, implicando na criação e atualização de marcos legislativos e quadros institucionais para o setor de combustíveis e de eletricidade. Como o objetivo deste trabalho se restringe à energia no sentido de eletricidade, iremos concentrar a análise da Reforma quanto a este segmento.

De acordo com a SENER⁹², os principais benefícios da Reforma para o setor elétrico são basicamente: viabilizar um sistema elétrico nacional competitivo com redução no preço da tarifa, atrair investimentos para o setor e com isso impulsionar o desenvolvimento do país, obter maior fornecimento energético, garantir padrões internacionais de eficiência, qualidade e confiabilidade, combater a corrupção no setor energético e promover o desenvolvimento com responsabilidade social. A Secretaria, por meio do relatório *Prospectiva de Energías Renovables 2015 – 2029*⁹³, aponta ainda benefícios adicionais para o segmento de renováveis, quais sejam, (i) a criação dos Certificados de Energia Limpa; (ii) a eliminação de barreiras que inibem o crescimento das energias renováveis; (iii) a facilitação da comercialização das ERs a partir da criação de um mercado elétrico; (iv) a criação de mecanismos de interligação sem atrasos ou sobrecustos na geração distribuída; (v) o estabelecimento de mecanismos que permitam o financiamento de novos projetos de ERs e (vi) a criação de um marco normativo para consultas e avaliações de impacto social.

⁹⁰ SECRETARÍA DE ENERGÍAa. Op. Cit.

⁹¹ IRENA. **Renewable Energy Prospects: Mexico, REmap 2030 analysis**. *International Renewable Energy Agency* - IRENA, Abu Dhabi, 2015. Disponível em: <<http://www.irena.org/remap/>>. Acesso em: 05/07/2016.

⁹² SECRETARÍA DE ENERGÍAa. Op. Cit.

⁹³ SECRETARÍA DE ENERGÍAa. **Prospectiva de Energías Renovables 2015 - 2029**. Mexico: SENER, 2015.

Para além das mudanças constitucionais aprovadas em 2013, a Reforma também criou ou promoveu alterações em legislações secundárias, conforme o quadro 1 abaixo demonstra.

QUADRO 1 - Legislação para energias renováveis no setor elétrico do México⁹⁴

Norma	Objeto	Publicação
Ley de Promoción y Desarrollo de los Biocombustibles (LPDB)	Promove a introdução dos bioenergéticos na matriz energética no âmbito de regimes de desenvolvimento sustentável na produção de insumos e incentiva o desenvolvimento regional e o de comunidades rurais.	1/2/2008
Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética (LAERFTE) – revogada	Regulamenta o uso de energias renováveis e de tecnologias limpas para gerar eletricidade com fins que não sejam a prestação do serviço público de energia elétrica, bem como a estratégia nacional de propósitos e instrumentos para o financiamento de transição energética.	28/11/2008
Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (LASE) - revogada	Objetiva promover o desenvolvimento sustentável do setor energético através do uso otimizado da energia em todos os seus processos e atividades, desde a exploração até o consumo.	11/9/2009
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	A LGCC busca estabelecer objetivos nas políticas públicas para mitigação e adaptação das mudanças climáticas; bem como promover a transição para uma economia competitiva, sustentável e de baixas emissões de carbono.	6/1/2012
Ley de Industria Eléctrica (LIE)	Regula o planejamento e controle do Sistema Elétrico Nacional, o Serviço Público de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e as demais atividades da indústria elétrica.	11/8/2014
Ley de Energía Geotérmica (LEG)	Regula o reconhecimento, a exploração e o aproveitamento de recursos geotérmicos para o aproveitamento da energia térmica do subsolo dentro dos limites do território nacional, com a finalidade de gerar energia elétrica ou destiná-la a usos diversos.	11/8/2014
Ley de los Órganos Reguladores del Sector Energético: Comisión Reguladora de Energía y Comisión Nacional de Hidrocarburos (CRE y CNH)	Tem por objetivo regular a organização e funcionamento dos Órgãos Reguladores Coordenados em Matéria Energética e estabelecer suas competências. A CRE deve regular e promover o desenvolvimento eficiente do transporte de dutos, armazenamento, distribuição e venda ao público de bioenergéticos, a geração de eletricidade, os serviços públicos de transmissão e distribuição elétrica, a transmissão e distribuição elétrica que não forma parte do serviço público e a comercialização da eletricidade, entre outros.	11/8/2014
Reglamento Interior de la Secretaría de Energía	Estabelece as obrigações para os funcionários públicos associados à Secretaria de Energía.	31/10/2014
Ley de Transición Energética (LTE)	Regula o aproveitamento sustentável da energia bem como as obrigações em matéria de Energias Limpas e de redução de emissões contaminantes da indústria elétrica, mantendo a competitividade dos setores produtivos.	11/12/2015

⁹⁴ Extraído de SECRETARIA DE ENERGÍA, *idem*; MEXICOa. **Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía**, de 28 de noviembre 2008. Disponível em: <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5070928&fecha=28/11/2008>. Acesso em: 20/07/2016; MEXICOb. **Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética**, de 28 de noviembre 2008. Disponível em: <<http://www.cre.gob.mx/documento/3870.pdf>>. Acesso em: 20/07/2016.

A Lei de Transição Energética de dezembro de 2015 revogou duas leis anteriores para o setor, quais sejam, a *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía* (LASE) e a *Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética* (LAERFTE), unificando elementos de ambas com outras leis da Reforma Energética. A LAERFTE (2008, revisada em 2013 e revogada em 2015) estabeleceu como meta uma participação máxima de 65% de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica para o ano de 2024, de 60% para 2035 e de 50% para o ano de 2050⁹⁵. Tal meta harmoniza-se com a da LGCC de 2012, que também estabeleceu o objetivo de até 2024 ter 35% da eletricidade do México gerada através de fontes limpas. A LTE reafirmou estas metas e estabeleceu outras intermediárias, de 25% para 2018, de 30% para 2021 e de 35% para 2024⁹⁶.

A Reforma institui que o planejamento e controle do sistema de eletricidade, bem como os serviços públicos de transmissão e distribuição de energia elétrica serão de competência estatal, estes últimos sob a responsabilidade da CFE. Na etapa de geração (1ª etapa) e na de comercialização (etapa final), porém, abriu-se espaço para a atuação da iniciativa privada. Por isso, a Lei da Indústria Elétrica (LIE) foi criada em 2014 com a finalidade de garantir a equidade na concorrência entre empresas públicas e privadas e na utilização das redes de transmissão e distribuição. Com a LIE, a iniciativa privada adquiriu competência para realizar projetos de forma independente da CFE, assumindo com isso custos e riscos⁹⁷. A lei criou três modalidades para que particulares possam gerar energia elétrica: autoabastecimento, pequena produção (menor ou igual a 30MW) ou produtor independente (geração superior a 30MW voltadas para venda à própria CFE ou à exportação)⁹⁸. Outra possibilidade de participação de empresas e indivíduos pelo novo quadro jurídico é a contratação entre o Estado e entes privados para que estes auxiliem a expansão e melhoria da rede de transmissão e distribuição por meio de suas tecnologias e do conhecimento de boas práticas⁹⁹. A abertura para participação privada, todavia, não exclui a

⁹⁵ MEXICOb, Op. Cit.

⁹⁶ SECRETARÍA DE ENERGÍA, Op. Cit.

⁹⁷ SECRETARÍA DE ENERGÍA, Op. Cit.

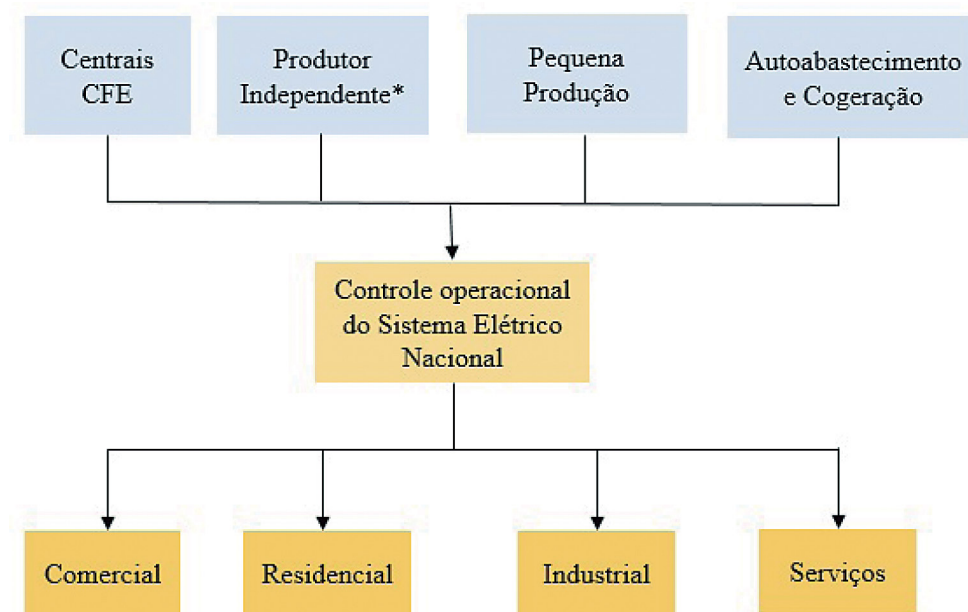
⁹⁸ SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015, Op. Cit.

⁹⁹ *Ibidem*.

atuação estatal. De acordo com a SENER¹⁰⁰, desde o início da implementação da Reforma, já houve casos nos quais a CFE ganhou licitações por apresentar uma proposta mais atrativa e competitiva do que concorrentes iniciativa privada.

Quanto à comercialização, a LIE classifica os usuários conforme o seu consumo, havendo *usuários qualificados* e o *fornecimento básico*. Enquanto os *usuários qualificados*, que apresentam um consumo superior a 3MW, podem escolher entre participar do *Mercado Mayorista* para obter energia elétrica ou comprar de *fornecedores qualificados*, os usuários do *fornecimento básico* serão atendidos pela CFE, como aponta a Figura 3. A tarifa negociada não será regulada, incentivando assim a concorrência¹⁰¹.

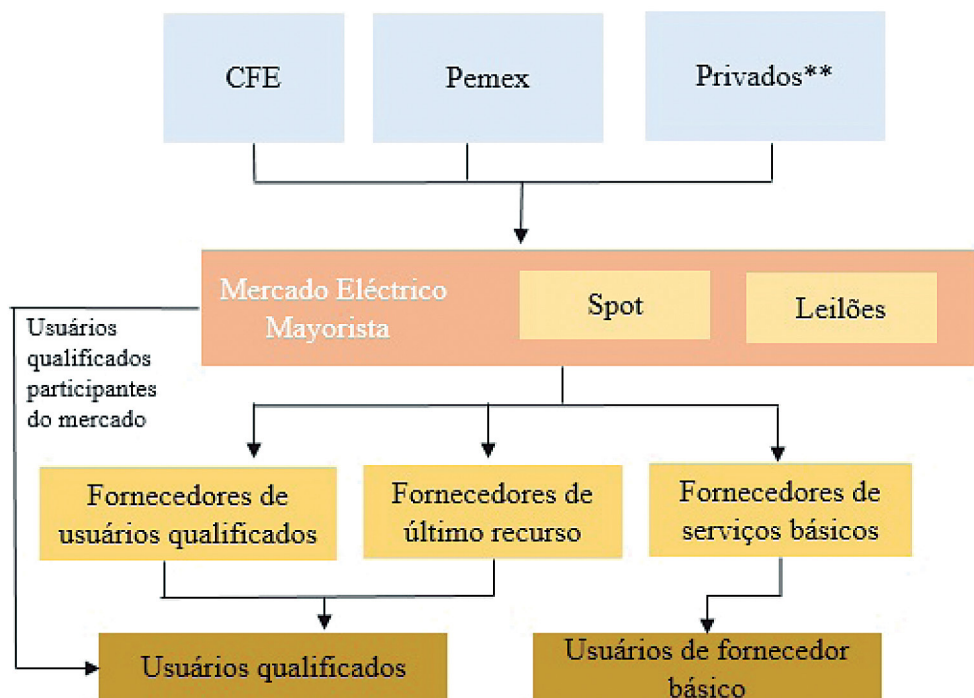
FIGURA 3 - Modelo pré-reforma energética¹⁰²



¹⁰⁰ SECRETARÍA DE ENERGÍA. Entrevista concedida por representantes da Secretaria de Energia do México a Jaana Braz Rodrigues e Bruno de Oliveira Biazatti. Cidade do México, 30 setembro 2016.

¹⁰¹ PWC. **Transformación del sector eléctrico mexicano: Implicaciones de la Ley de la Industria Eléctrica y la Ley de la CFE.** PricewaterhouseCoopers, 2014. Disponível em: <<http://www.pwc.com/mx/es/industrias/archivo/2014-05-secundarias-electricidad.pdf>>. Acesso em: 12/07/2016.

¹⁰² Adaptado de PWC, Op. Cit., p. 4.

FIGURA 4 - Modelo pós-reforma energética¹⁰³

Um dos mecanismos inovadores propostos pela Reforma é a criação do Certificado de Energias Limpas (CEL), o qual visa distribuir em forma de obrigação individual a responsabilidade nacional de ampliar a participação das energias renováveis na matriz energética mexicana para 35% até 2024¹⁰⁴. O CEL foi proposto em meados de 2013 para aumentar a competitividade de fontes renováveis na oferta de eletricidade. Isso se dá da seguinte forma: todos os *usuários qualificados* devem adquirir uma porcentagem de sua demanda energética de fontes renováveis, e esta porcentagem segue a meta nacional, qual seja, de 25% até 2018 e 35% até 2024. Assim, os *usuários qualificados* que não atingirem esta meta, e desejarem evitar as multas decorrentes, deverão comprar CELs

¹⁰³ *Ibidem.*

¹⁰⁴ DELOITTE. **Certificado de Energías Limpas**. Deloitte, 2015. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/energy-resources/Certificados_Energias_Limpas_2015.pdf>. Acesso em: 18/07/2016.

de modo a atingir o estipulado. Cada 1 CEL equivale a 1 MWh, e as empresas produtoras de energias limpas e creditadas pelo órgão responsável recebem 1 CEL por cada MWh produzido¹⁰⁵. É delegada à SENER a competência para estabelecer os critérios de obtenção e concessão do Certificado¹⁰⁶ (LIE, 2014). Tais critérios foram divulgados no primeiro trimestre de 2015 e o CEL está previsto para entrar em vigor em 2018¹⁰⁷.

Como parte da Reforma Energética, o governo mexicano também instaurou políticas para a promoção das ERs, entre as quais destacam-se: (a) a *Estrategia Nacional de Energía 2013 - 2027* (ENE); (b) o *Programa Sectorial de Energía 2013 - 2018* (PRONESER); (c) o *Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014 - 2018* (PEAER); (d) o *Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética* (PEFRHME); a *Comisión Intersecretarial de Bioenergéticos* (CIB); (e) a *Estrategia de Transición Energética y Aprovechamiento Sustentable de la Energía* (ENTEASE-2014); e o *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, 2015 - 2029* (PRODESEN)¹⁰⁸.

Outro marco da transição energética vivenciada no México se deu com a criação do *Inventario Nacional de las Energías Renovables* (INERE), sistema de dados geográficos e estatísticos de acesso público sobre o potencial de energias renováveis e sobre os projetos de geração de energia elétrica por fontes renováveis que estão em curso no país. Sob competência da SENER, o INERE é atualizado anualmente, e é financiado pelo Fundo de Energia de Transição e Uso Sustentável da Energia (FOTEASE). De acordo¹⁰⁹ com o Subsecretário de Planejamento e Energia Transição da Secretaria de Energia do México, Leonardo Beltrán Rodríguez, o INERE resultou da primeira tarefa realizada pelo conselho consultivo de energias renováveis, formado por representantes da academia, da indústria, do setor público e do legislativo. O conselho é o ator responsável por aconselhar sobre o desenvolvimento de políticas públicas setoriais.

¹⁰⁵ Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias, Sección III. Disponível em: <http://www.amdee.org/Marco_regulatorio/Lineamientos_Cels.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2016.

¹⁰⁶ MEXICOD. *Ley de la Industria Eléctrica*. Disponível em: <http://www.dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5355985>. Acesso em: 10/06/2016.

¹⁰⁷ *Ibidem*.

¹⁰⁸ SECRETARÍA DE ENERGÍA, 2015.

¹⁰⁹ IRENE, Op. Cit.

Em termos de competência, a geração, a transmissão, o suprimento e a distribuição do sistema elétrico são operados principalmente por duas entidades: Comissão Federal de Eletricidade (CFE) e *Compañía de Luz y Fuerza del Centro* (LFC). O sistema é coordenado pela SENER, pela *Comisión Reguladora de Energía* (CRE) e pela *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía* (CONUEE). Enquanto a SENER basicamente conduz a política energética do país, a CRE regulamenta a participação privada no sistema energético e a CONUEE fomenta a economia energética e uso de energias renováveis¹¹⁰. Na reforma energética, a SENER torna-se também responsável por estabelecer critérios para a compra e concessão dos Certificados de Energia Limpa e por coordenar e supervisionar a transformação da CFE em uma empresa estatal produtiva, capaz de gerar valor econômico e rentabilidade ao Estado¹¹¹.

Outros importantes atores envolvidos no cenário energético mexicano são: a *Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía* (CONAE), o *Instituto de Investigaciones Eléctricas* (IIE), a *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales* (SEMARNAT), a *Secretaría de Desarrollo Social* (SEDESOL), o *Fideicomiso de Riesgo Compartido* (FIRCO), e algumas associações que promovem as ER no país, como a Associação Nacional de Energia Solar (ANES), a Associação Mexicana de Energia Eólica (AMDEE), a Rede Mexicana de Bioenergia e a Associação Mexicana de Economia Energética (AMEE)¹¹².

Conclusões

A geração de energia elétrica no México é ainda muito dependente de combustíveis fósseis não renováveis, que correspondem a mais de 60% da matriz nacional. Isso ocorre porque nas últimas décadas o governo federal optou por incentivar a construção de plantas de gás natural e oferecer subsídios para este setor. Todavia, os estoques de gás natural do país estão se esgotando, e os compromissos internacionais assumidos pelo México, como a redução de 22% nas emissões dos GEEs e de 51% nas de carbono negro até 2030¹¹³, implicam

¹¹⁰ CANCINO-SOLÓRZANO *et al.*, Op. Cit.; ROLDÁN, MORALES, Op. Cit.

¹¹¹ PWC, Op. Cit.

¹¹² ROLDAN MORALES.

¹¹³ UNFCCC, Op. Cit.

investir em fontes de energias limpas, haja vista a necessidade de reduzir as emissões e ao mesmo tempo garantir a segurança energética.

O país tem um enorme potencial de geração de energia a partir de fontes renováveis, principalmente a hidroelétrica, a eólica, a solar e a geotérmica. No entanto, este potencial ainda não é totalmente aproveitado, como no caso da energia solar, e faz-se necessário buscar resoluções paritárias para os conflitos pelo uso da terra entre comunidades locais e empresas privadas e também investir em sistemas com capacidade de transmissão, principalmente porque as regiões com maior potencial são também as mais isoladas dos grandes centros urbanos. Consciente deste potencial, e perante os diversos problemas identificados no setor elétrico, o México está implementando uma reforma energética de grande proporção desde 2013, com mudanças constitucionais, legislativas e institucionais.

Calcula-se que pouco mais de 98% da população mexicana tem acesso à energia elétrica¹¹⁴. A maior parte dos habitantes sem eletrificação está bastante dispersa no território mexicano, localizada em comunidades isoladas de zonas rurais, principalmente nos estados de *Chiapas*, *Oaxaca*, *Guerrero* e *Veracruz*. É interessante notar que estas mesmas regiões são também as que apresentam enorme potencial de geração por fontes de ERs, conforme vimos na primeira seção. O abastecimento energético por fontes renováveis apresenta-se, portanto, como uma solução exequível para os casos em que não é tecnicamente e economicamente viável estender a rede elétrica tradicional¹¹⁵.

Em relação especificamente à eletrificação rural a partir de fontes renováveis, vimos que a disponibilidade de recursos naturais não é um fator limitante neste país, pelo contrário, a maior parcela destes recursos ainda não é aproveitada atualmente. Entretanto, para garantir que a exploração dessas fontes energéticas beneficie as áreas de menor acesso à eletrificação, é necessário que a presente reforma institucional englobe, ao longo de seu desenvolvimento, diretrizes exclusivas para as áreas rurais e de menor interesse econômico quando da decisão de alocação de recursos. Neste sentido, a Reforma não estabelece que a universalização da energia elétrica seja implementada a partir de fontes limpas; o que a nova legislação faz é, todavia, priorizar que as energias

¹¹⁴ CFE, Op. Cit.

¹¹⁵ CANCINO-SOLÓRZANO *et al.*, Op. Cit.; ROLDÁN, MORALES, Op. Cit.

renováveis sejam utilizadas sempre que economicamente viável, ou seja, quando isto implicar em menor custo para o país¹¹⁶. Ademais, consideramos essencial o fomento e ampliação de linhas governamentais de financiamento para empreendimentos interessados em investir nessas regiões pois, uma vez que a CFE dispense recursos públicos em seus investimentos de infraestrutura, reconhecemos o dilema existente em priorizar investimentos estatais em áreas que *a priori* não trarão retorno econômico. Dessa forma, a parceria com a iniciativa privada se mostra fundamental à consecução da eletrificação rural no México, como evidenciado pelos projetos supracitados na segunda seção, desde que respeitadas as particularidades da cultura local. E para os casos em que a iniciativa privada não tem interesse em atuar, devido ao elevado custo e baixo retorno, o Estado deve continuar a garantir a universalização do acesso à energia, o que desde 2014 é viabilizado pelo Fundo de Serviço Universal Elétrico.

Por fim, a participação dos beneficiários, em qualquer modelo de investimento priorizado, não deve ser negligenciada para garantir a longevidade desses sistemas. Para tal, consideramos que as iniciativas públicas de formação de recursos humanos, como a CONACYT Sustentabilidade Energética da Secretaria de Energia¹¹⁷, devam incluir potenciais beneficiários em seus treinamentos, contribuindo para a familiaridade com os sistemas e inclusive para a propagação das energias renováveis como uma das principais fontes de abastecimento elétrico no México.

As mudanças legislativas e institucionais que estão em curso por conta do projeto da reforma energética são sem dúvida de grande porte e ousadia. As principais polêmicas e críticas recaem sobre as inovações para o setor de hidrocarbonetos, o qual não foi abordado por este trabalho. Todavia, para o setor elétrico que estava há décadas sob monopólio estatal, enfrentando problemas como elevado preço das tarifas, perdas energéticas na transmissão e desestímulo à inovação, as mudanças que têm sido propostas devem incentivar a participação da iniciativa privada e uma maior competitividade no setor, fazendo com que o preço da tarifa caia tanto para o uso doméstico/residencial quanto para o comercial e industrial. Ao menos este é o discurso oficial para impulsionar as mudanças e a implementação da reforma.

¹¹⁶ SECRETARÍA DE ENERGÍA, Op. Cit.

¹¹⁷ SECRETARÍA DE ENERGÍA, Op. Cit.

Os combustíveis fósseis ainda possuem grandes incentivos públicos e até mesmo subsídios ocultos, o que reduz a competitividade das fontes limpas de energia. É imperativo que seja efetuada uma redução gradual destes incentivos e subsídios até a sua eliminação, no intuito de parar de sustentar um modelo que não é mais econômica e ambientalmente viável e direcionar verbas para as ERs. O investimento na geração das ERs deve crescer na próxima década, em vista do objetivo de ter 35% da geração elétrica por fontes renováveis até 2024, e este mercado deve tornar-se mais competitivo com as novas obrigações apresentadas pela reforma - o que, além de garantir uma maior segurança energética ao país, tem benefícios para o meio ambiente e para a população. É necessário garantir que a implementação da Reforma produza um mercado de energias renováveis economicamente competitivo com os preços do mercado tradicional, e incentive a pesquisa, desenvolvimento e inovação para este setor, no intuito de viabilizar que avanços tecnológicos diminuam o custo de fabricação, ampliem a eficiência energética e permitam o aumento da produção em escala. Portanto, acreditamos ser necessário que junto às novas políticas de incentivos às ERs sejam protagonizadas também políticas para reduzir os investimentos no setor de hidrocarbonetos.

Como o processo ainda está em vias de implementação, é difícil avaliar seus efeitos e estabelecer uma comparação entre os benefícios e desafios colocados pela reforma. Todavia, críticas estão sendo apresentadas por diferentes setores mexicanos. A revista *Forbes*, por exemplo, afirmou que o governo continuará dominando o sistema elétrico nacional (SEN) por meio da SENER e da CFE, quando a entidade responsável deveria ser pública, porém autônoma¹¹⁸. Ainda há insegurança jurídica quanto à implementação das mudanças, e incertezas sobre o tempo para que todas as propostas sejam concretizadas. Com relação ao processo decisório que culminou na aprovação da Reforma em 2013, argumenta-se que foi excessivamente rápido e precipitado, comprometendo o tempo necessário para uma real avaliação dos impactos sociais e ambientais que a mudança legislativa poderia implicar, além de ter sido pouco transparente e baseado em alianças políticas¹¹⁹. A participação popular deu-se principalmente por meio de consultas públicas pela internet, o que também é

¹¹⁸ MUCIÑO, Francisco. Lo bueno, lo malo y lo feo de la reforma energética. *Forbes*, Economías y Finanzas, 26 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.forbes.com.mx/lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo-de-la-reforma-energetica/#gs.Xrwm2lg>>. Acesso em: 26/07/2016.

¹¹⁹ LAZOS, Op. Cit.

visto como insuficiente. De qualquer forma, não há dúvidas de que o México está em um momento histórico relevante do ponto de vista da transição energética. É um modelo interessante de ser acompanhado nos próximos anos, principalmente por outros países da América Latina.

Bibliografia

ADRIANA. Mexico y su nueva planta de biomasa. **Renovables Verdes**. 17/05/2011. Disponível em: <<http://www.renovablesverdes.com/mexico-y-su-nueva-planta-de-biomasa/#comments>>. Acesso em: 19/07/2016.

ALEMÁN-NAVA, Gibrán S.; CASIANO-FLORES, Victor; CÁRDENAS-CHAVES, Diana L.; DÍAZ-CHAVEZ, Rocío; SCARLAT, Nocolae; MAHLKNECHT, Jürgen; DALLEMAND, Jean-Francois; PARRA, Roberto. Renewable energy research progress in Mexico: A review. Elsevier: **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 32, 2014, p. 140-153.

ALLIANCE FOR RURAL ELECTRIFICATION. **The “Luz en Casa Oaxaca” programme brings access to energy for 15,000 people**, Oaxaca, News, 02/10/2015. Disponível em <<http://www.ruralelec.org/news-from-are/luz-en-casa-oaxaca-programme-brings-access-energy-15000-people>>. Acesso em: 04/07/2016.

ARREOLA, Javier. Reforma a energías renovables:¿Cómo vamos?. **Forbes**, 20/10/2014. Disponível em: <http://www.forbes.com.mx/reforma-energias-renovables-como-vamos/#gs.lexaO_I>. Acesso em: 15/07/2016.

AUSTRYJAK, Dania Vargas. *Mexico turning to nopales to produce energy*. México News Network, 30/03/2015. Disponível em: <<http://www.mexiconewsnetwork.com/adventure/nopal-energy/>>. Acesso em: 15/08/2016.

BANCO MUNDIAL. **Rentas del petróleo (% del PIB)**. Disponível em: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PETR.RT.ZS?locations=MX>>. Acesso em: 22/08/2016.

BARRAGAN, Daniela. Parques eólicos: la cara del despojo em el istmo de Tehuantepec. **Sin embargo.mx**, 01/04/2015. Disponível em: <<http://www.sinembargo.mx/01-04-2015/1298234>>. Acesso em: 16/07/2016.

BRASS, Jennifer *et al.* Power for Development: A Review of Distributed Generation Projects in the Developing World. **Annual Review of Environment and Resources**. Volume 37, p. 107-136, 2012

BAZAN NAVARRETE, Gerardo; ORTIZ MUÑIZ, Gilberto. **Uma mirada a la electricidad**. Disponível em: <<http://energiaadebate.com/una-mirada-a-la-hidroelectricidad>>. Acesso em: 16/07/2016

CANCINO SOLORZANO, Yoreley; VILICAÑA ORTIZ, Eunice; GUTIERREZ TRASHORRAS, Antonio; XIBERTA BERNAT, Jorge. **Electricity sector in Mexico: Current status. Contribution of renewable energy sources**. Elsevier, 13/07/2009, 454p -461p. Acesso em: 15/07/2016

CFE. **Programa de Ampliación y Modernización de las Redes Generales de Distribución 2015 – 2019**. México, abril de 2015, 91p. Disponível em: <http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/Lists/Publicaciones/Attachments/61/ProgramaSENERV2.pdf>. Acesso em: 15/05/2016.

CONVERSE TOWNSEND, John. **In rural mexico, solar power on less than \$7 per day**, Changemakers, 17/11/2015. Disponível em: <<https://www.changemakers.com/blog/global-goal-7-affordable-clean-energy-manuel-wiechers-gew>>. Acesso em: 20/07/2016.

ECHEVERRY, Sandra Milena Vélez. **Impactos da eletrificação no desenvolvimento rural em comunidades Quilombolas: caso de Kalunga em Calvalcante-GO**, Universidade de Brasília, Brasil, Março de 2014, 174 páginas. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16147/1/2014_SandraMilenaVelezEcheverry.pdf>. Acesso em: 18/07/2016.

ELY, Fernando; SWART, Jacobus W. Energia solar fotovoltaica de terceira geração. **O Setor Elétrico**, Espaço IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers, out. 2014, p. 138-139. Disponível em: <<http://www.ieee.org.br/wp-content/uploads/2014/05/energia-solar-fotovoltaica-terceira-geracao.pdf>>. Acesso em: 23/08/2016.

ELLIOTT, Lorraine. **The Global Politics of the Environment**. Basinstocke: Macmillan Press, 1998, 1ª ed.

EL PAÍS. **México cambia su historia energética a contrarreloj**, El País, México, 12/12/2013. Disponível em: <http://internacional.elpais.com/internacional/2013/12/12/actualidad/1386888542_011957.html>. Acesso em: 20/07/2016.

ESTADÃO. **México: Senado aprova últimas leis da reforma energética**, São Paulo, Economia, 07/08/2014. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/mercados,mexico-senado-aprova-ultimas-leis-da-reforma-energetica,1540173>>. Acesso em: 20/07/2016.

FLAVIN, Christopher; GONZALEZ, Gonzalez; MAJANO, Ana Maria; OCHS, Alexander; ROCHA, Maria da; TAGWERKER, Philipp. **Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean**. Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, 2014.

FLORES, Pepe. Energia eólica en mexico, en manos de iniciativa privada. **Veo Verde**. 02/01/2014. Disponível em: <<https://www.veoverde.com/2014/01/energia-eolica-en-mexico-en-manos-de-la-iniciativa-privada>>. Acesso em: 16/07/2016

GARCIA, Karol. **Energía fotovoltaica brillará con fuerza en los próximos cinco años**. El economista. 19/11/2014. Disponível em: <<http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/11/19/brillara-fuerza-energia-fotovoltaica>>. Acesso em: 14/08/2016.

GLOBAL CLIMATE SCOPE. **Climate Scope 2015: The Clean Energy Country Competitiveness Index**, 2015. Disponível em: <<http://global-climatescope.org/en/download/>>. Acesso em: 05/06/2016.

GOOGLE MAPS. **Mapa do México**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: 23/08/2016.

GUERRERO, Luz. Metro de Monterrey: un ejemplo de energía sustentable. **Vida Verde**. 20/04/2016. Disponível em: <<http://vidaverde.about.com/od/Energias-renovables/a/Metro-De-Monterrey-Un-Ejemplo-De-Energia-Sustentable.htm>>. Acesso em: 19/07/2016

HUACUZ VILLAMAR, Jorge Maximiliano. La biomasa en la transición energética de Mexico. **Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias**. 06/2015. Disponível em: <<http://www.iiie.org.mx/boletin022015/divulgacion.pdf>>. Acesso em: 17/07/2016.

ICSU - LAC. Science for a Better Life: Developing Regional Scientific Programs in Priority Areas for Latin America and the Caribbean. Volume 3. Gazzoni, D.L., Azurdia, I., Blanco, G., Estrada, C.A., and Macedo, I. de C. **Sustainable Energy in Latin America and the Caribbean: Potential for the Future**. ICSU-LAC / CONACYT, Rio de Janeiro and Mexico City, 2010, 114 pp.

ILUMÉXICO. **Illuméxico**. Disponível em: <<http://ilumexico.mx/>>. Acesso em: 20/06/2016.

INTERPRESAS. La innovación de Mexico para aprovechar la energía de las olas del mar. 09/06/2015. Disponível em: <<http://www.interempresas.net/Energia/Articulos/138295-La-innovacion-de-Mexico-para-aprovechar-la-energia-de-las-olas-de-mar.html>>. Acesso em: 19/07/2016

IPCC. **Climate Change 2014 Synthesis Report: Summary for Policymakers**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014, 151 pp.

IRENA. **Renewable Energy Prospects: Mexico, REmap 2030 analysis**. *International Renewable Energy Agency* - IRENA, Abu Dhabi, 2015. Disponível em: <<http://www.irena.org/remap/>>. Acesso em: 05/07/2016.

LAZOS, Elena Chavero. Pesquisadora do Instituto de Investigações Sociais da Universidade Nacional Autônoma do México. Entrevista concedida a Jaana Braz Rodrigues e Bruno de Oliveira Biazatti. Cidade do México, 28 outubro 2016.

LE PRESTE, Phillipe. **Ecopolítica Internacional**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005, 3ª ed.

M. HUACUZ, Jorge. **The road to green power in Mexico, reflections on the prospects for the large-scale and sustainable implementation of renewable energy**, *Energy Policy*, 2005. Elsevier, 11/2005, pp. 2087-2099, volume 33, issue 16.

_____. RE in Mexico – Barriers and strategies. **RE Focus**, Reino Unido, Janeiro/Fevereiro 2001, pp. 18 – 19, 2001.

_____; MARTÍNEZ, Ana Maria. Renewable energy rural electrification – Sustainability aspects of the Mexican programme in practice. **Natural Resources Forum**, Estados Unidos, Vol. 19, Nº 3, pp. 223 – 231, 1995.

MEANA, Sergio. Energia geotérmica, una de las apuestas fuertes del futuro. **El financiero**. 01/04/2014. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/energia-geotermica-una-de-las-apuestas-fuertes-del-futuro.html>>. Acesso em: 17/07/2016

MEXICOa. **Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía**, de 28 de noviembre 2008. Disponível em: <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5070928&fecha=28/11/2008>. Acesso em: 20/07/2016.

MEXICOb. **Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética**, de 28 de noviembre 2008. Disponível em: <<http://www.cre.gob.mx/documento/3870.pdf>>. Acesso em: 20/07/2016.

MEXICOc. Secretaria de Hacienda y Crédito Público, Portal internet, **Development Banks**. Disponível em: <<http://www.cnbv.gob.mx/en/Supervised-Entities/Development-Banks/Paginas/Development-Banks.aspx>>. Acesso em: 21/07/2016.

MEXICOd. **Ley de la Indústria Eléctrica**. Disponível em: <http://www.dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5355985>. Acesso em: 10/06/2016.

MUCIÑO, Francisco. Lo bueno, lo malo y lo feo de la reforma energética. **Forbes**, Economías y Finanzas, 26 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.forbes.com.mx/lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo-de-la-reforma-energetica/#gs.Xrwm2Ig>>. Acesso em: 26/07/2016.

NOTIMEX. Conermex inaugura el parque fotovoltaico mas grande del sureste de Mexico. **El financiero**. 11/11/2014. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/conermex-inaugura-el-parque-fotovoltaico-mas-grande-del-sureste-de-mexico.html>>. Acesso em: 17/07/2016.

_____. Los Azufres III evitara 117 mil 500 toneladas de CO2 anuales: CFE. **El financiero**. 26/07/2015. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/los-azufres-iii-evitara-177-mil-500-toneladas-de-co2-anuales-cfe.html>>. Acesso em: 17/07/2016

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **OECD Rural Policy Reviews Mexico**. Paris, França. 2007. 202 páginas. ISBN 978-92-64-01152-6.

PWC. **Transformación del sector eléctrico mexicano: Implicaciones de la Ley de la Industria Eléctrica y la Ley de la CFE**. PricewaterhouseCoopers, 2014. Disponível em: <<http://www.pwc.com/mx/es/industrias/archivo/2014-05-secundarias-electricidad.pdf>>. Acesso em: 12/07/2016.

REUTERS. México y Costa Rica buscan energías limpias en sus volcanes. **La jornada en línea**, 03/05/2016. Disponível em: <<http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/05/03/mexico-y-costarica-buscan-energias-limpias-en-sus-volcanes>>. Acesso em: 14/08/2016

RODRIGUEZ, Carla. Arranca el segundo parque solar mas grande de Mexico. **El financiero**. 18/04/2016. Disponível em: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/arranca-el-segundo-parque-solar-mas-grande-de-mexico.html>>. Acesso em: 17/07/2016.

RODRIGUEZ, Eugenio. Las plantas de energía geotérmicas más grandes del mundo. **Fieras de la ingeniería**. 03/11/2014. Disponível em: <<http://www.fierasdelaingenieria.com/las-plantas-de-energia-geotermica-mas-grandes-del-mundo>>. Acesso: 17/07/2016

ROLDÁN, Francisco Torres; MORALES, Emmanuel Gómez. **Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México**. México: SENER - Secretaría de Energía; GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 2006.

ROSAS-FLORES, Jorge Alberto; ROSAS-FLORES, Dionício; GÁLVEZ, David Morillón. Saturation, energy consumption, CO₂ emission and energy efficiency from urban and rural households appliances in Mexico. **Energy and Buildings**. Suíça, Vol. 43, Nº 1, 10 – 18. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778810002951>>. Acesso em: 15/07/2016.

SECRETARIA DE ENERGÍAa. **Reforma Energética**, 2015. Disponível em: <<http://www.gob.mx/sener/documentos/explicacion-ampliada-de-la-reforma-energetica>>. Acesso em: 10/07/2016.

SECRETARIA DE ENERGÍA b. **Prospectiva de Energías Renovables 2015 - 2029**. Mexico: SENER, 2015.

SECRETARIA DE ENERGÍA c. **Fondos Sectoriales de Energía**. Disponível em: <<http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/fondos-sectoriales-de-energia?idiom=es>>. Acesso em: 18/07/2016.

SECRETARIA DE ENERGÍA d. Entrevista concedida por representantes da Secretaria de Energia do México a Jaana Braz Rodrigues e Bruno de Oliveira Biazatti. Cidade do México, 30 setembro 2016.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía com Recursos Renovables**. México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015, 3ª edición. Disponível em: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47854/Guia_de_programas_de_fomento.pdf>. Acesso em: 25/08/2016.

TAPIA, Antonio. Matriz energetica Mexicana. **Constructor electrónico**, 25/02/2015. Disponível: <<https://constructorelectrico.com/matriz-energetica-mexicana>>. Acesso em: 15/07/2016.

TIRZO, Ivan. Los humeros, volcán que produce energía. **Milenio**. 08/05/2014. Disponível: <http://www.milenio.com/region/Humeros-volcan-produce-energia_0_295170485.html>. Acesso em: 17/07/2016.

UNFCCC. **Intended Nationally Determined Contribution**, México, 30/03/2015. Disponível em: <<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>>. Acesso em: 23/08/2016.

WONG, Alma Paola. Alistan planta que genera electricidad con nopal. **Milenio**. 10/05/2015. Disponível em: <http://www.milenio.com/cultura/Alistan-planta-genera-electricidad-nopal_0_515348478.html>. Acesso em: 19/07/2016.

COLÔMBIA



A MATRIZ ENERGÉTICA COLOMBIANA E UM PLANO PARA GARANTIR ENERGIA SUSTENTÁVEL NO PAÍS

Gustavo Ernandes Jardim Franco¹

Natália Galvão²

Odara Gonzaga de Andrade³

Resumo: Em que pese o acesso universal e barato à energia sustentável como um dos Objetivos para se atingir o Desenvolvimento Sustentável (Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 7), intenta-se, a partir de um estudo de dados acerca da matriz energética colombiana e das condições de sua população rural, elaborar um plano para garantir energia limpa, bem como analisar o atual estágio da energia no país. Em outras palavras, observar se o fornecimento de energia na Colômbia é consoante aos pressupostos do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 7, a fim de também se fornecer material para elaboração e estudos de outros planos garantidores do acesso democrático à energia com a política pública que se propõe ao final do estudo. Ressalta-se, assim, que com a análise realizada percebe-se o atual incentivo do país para a elaboração de políticas de desenvolvimento sustentável, e o fato de que sua matriz energética tem grande potencial para fornecimento de energia limpa. Entretanto, observa-se a falta de acesso a esse recurso por parte da população rural colombiana.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável - Colômbia - Acesso Democrático à Energia - População Rural.

¹ Graduando em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Tem interesse em Direito Internacional Público e Direito Administrativo, tendo participado do Grupo de Estudos em Direito Humanitário. Ao longo da graduação, desenvolveu e publicou trabalhos nas áreas do Direito Constitucional, Direito Penal, Direito Internacional e Direito Administrativo. E-mail: gustavoejfranco@gmail.com.

² Estudante de Engenharia Civil no Instituto Metodista Izabela Hendrix, onde atua como professora voluntária em curso de requalificação de trabalhadores da construção civil. Possui artigos publicados em periódicos e seus interesses de pesquisa se direcionam para a aplicação da Engenharia Civil em prol do desenvolvimento sustentável e da busca pela equidade social. Possui processo de patente em andamento referente a um sistema desenvolvido para coleta e tratamento de água do banho para reuso em descarga, com o qual concorreu a três prêmios. E-mail: nsgalvao@yahoo.com.br.

³ Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Lavras. Pesquisadora Bolsista CNPq sobre Desenvolvimento Sustentável. Membro do Centro sobre Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal de Lavras. Membro do Núcleo de Estudos em Direito e Relações Internacionais. Membro do projeto de extensão Direito e Emancipação. Monitora da Disciplina de Direito Internacional Público. Ex-pesquisadora Bolsista FAPEMIG sobre Desenvolvimento Sustentável. E-mail: odaraandrade@hotmail.com.

Introdução

Este estudo se baseia nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável que foram estipulados na Agenda 2030, no ano de 2015, a partir de um processo intergovernamental inclusivo e transparente. De forma mais precisa, baseia-se no Objetivo do Desenvolvimento Sustentável número 7⁴. Assim, destaca-se que o princípio do Desenvolvimento Sustentável é entendido, aqui, como o entrelaçamento das perspectivas sociais, ambientais e econômicas, tendo grande papel no desenvolvimento de uma política para erradicação da falta de acesso à energia.

Nessa linha, em um primeiro momento, o artigo se debruça sobre análises acerca da matriz energética colombiana e do ordenamento legal do país sobre o assunto. Em seguida, são retratados os problemas enfrentados por uma parcela da população colombiana quanto ao acesso à energia, a população rural. Dessa maneira, analisa-se o contexto da área rural colombiana, demonstrando-se: (1) quem a compõe, (2) os gargalos enfrentados, e (3) a necessidade de se erradicar a má distribuição energética no país com a inclusão da sua população rural na distribuição de energia. Tudo isso para se alcançar, dentro da Colômbia, o desenvolvimento sustentável, ou seja, garantir os Direitos Sociais, Ambientais e Econômicos.

Descrever-se-á, por fim, uma proposta alternativa para se garantir a distribuição de energia à população rural colombiana, a partir de um plano prático (implantação de centrais hidrelétricas reversíveis) e de uma política pública. Esta encontra respaldo na própria legislação colombiana. Em suma, todo o exposto a seguir intenta traçar meios para erradicar a distribuição energética desigual na América Latina, tendo como foco principal a Colômbia, com vistas a efetivar o princípio do desenvolvimento sustentável na região e, principalmente, o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 7 como veículo necessário para o alcance dos demais Objetivos presentes na Agenda 2030.

⁴ Este objetivo busca a promoção do acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.

1. Aspectos necessários para compreensão do tema: uma análise da matriz energética colombiana

Segundo o Climascópio (2015)⁵, fontes limpas de geração de energia⁶ são o centro da matriz energética da América Latina e Caribe, não excluindo a Colômbia. De acordo com o estudo citado, no final do ano de 2014, 11% das fontes de energia instaladas na região geravam eletricidade sem a emissão de CO₂. A América Latina, então, conta com todos os fatores⁷ desejáveis para o desenvolvimento energético sustentável e a distribuição justa de recursos. Contrasta-se esse mapa de sucesso com a luta histórica por independência econômica e sociopolítica, que resultou em atrasos significativos para o progresso.

A Colômbia é um dos melhores exemplos dessa conjuntura. O país possui elementos geográficos⁸ que lhe são favoráveis, mas, apesar disso, enfrenta obstáculos sociopolíticos e econômicos sérios, em especial, a sua desigualdade interna, o narcotráfico e um setor energético historicamente complexo e oscilante entre deficitário e de vanguarda. Essa conjuntura trouxe incontáveis dificuldades ao Estado colombiano para se estabelecer em um lugar de destaque no cenário da sustentabilidade. Ainda que seja extensa a utilização de hidrelétricas (quase 70% de sua matriz⁹), ao longo da história, a introdução de novas modalidades sustentáveis na matriz energética colombiana foi dificultada. Nesse viés, primeiramente se faz necessário traçar alguns delineamentos acerca da matriz energética colombiana para que logo após possa se dissertar sobre o plano para acessibilidade democrática à energia no país.

Dado que a matriz colombiana foi pensada para suprir as necessidades da população majoritariamente pobre e rural, a preocupação ecológica viria em segundo lugar. Entretanto, ao longo do tempo, a atenção necessária a esse

⁵ CLIMATESCOPE 2015. **Latin American and The Caribbean**, Disponível em: <<http://global-climatescope.org/en/region/lac/>>. Acesso em 26/06/2016.

⁶ Denomina-se energia limpa, aquela fonte de energia que não lança poluentes na atmosfera.

⁷ Pode-se citar, por exemplo, a abundância ambiental, enorme potencial energético e incomparável biodiversidade presente no continente latino-americano.

⁸ A título de exemplo pode-se citar o acesso ao litoral, a sua localização junto à Floresta Amazônica e a extensa disponibilidade de recursos naturais.

⁹ XM S.A. E.S.P. **Informe de Operación del SIN y Administración del Mercado: Capacidad Efectiva Neta. 2015**. Disponível em: <<http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/2-6-Capacidad-efectiva-neta.aspx>>. Acesso em 26/06/2016.

fator ganhou o destaque que necessitava e mudanças, ainda que paulatinas, podem ser vistas no setor. Nesse sentido, nota-se que o país se mostrava um grande exportador de petróleo e gás na década de 1990. No entanto, a falta de novas descobertas, dificuldades geográficas e climáticas foram suficientes para que a cultura de guerrilha e o narcotráfico, há mais de 50 anos presentes nos país, ganhassem espaço e atrasassem, significativamente, o crescimento do setor energético das áreas rurais e/ou isoladas, no seio do geograficamente complicado interior colombiano. Dessa maneira, a necessidade de se evitar que todo o setor energético entrasse em colapso e a especial atenção dada ao petróleo e gás natural trouxe à tona as questões ecológicas envolvidas com tais práticas, como por exemplo, a procura do óleo em locais ecossensíveis e a pressão das forças armadas de guerrilha.¹⁰

Nesse contexto, políticas de proteção ambiental e desregulamentação do setor energético, a partir de 1995, formaram o passo inicial e significativo para o renascimento do setor. O governo Uribe (2002 - 2010), com suas propostas de controle e enfraquecimento de grupos armados ilegais no país e estímulo aos investimentos internos e externos para revitalização econômica e preocupação ambiental, trouxe à Colômbia um caminho rumo a um futuro sustentável, após mais de uma década em remissão, principalmente no setor petrolífero. A solução foi contar com a firmeza de novas leis ambientais que se preocupavam com os fatores supracitados – revitalização econômica e proteção ambiental. Assim, nota-se a atenção dada ao setor elétrico, principalmente após a promulgação das leis 142 (Lei de Serviços Públicos) e 143 (Lei Elétrica), na década de 1990, que iniciaram o processo de reestruturação e regulamentação dos setores a que se referem, a fim de conseguir investimentos¹¹.

Observando o panorama geral, a revitalização energética colombiana foi de grande sucesso: o fator energia desencadeou reformas ‘silenciosas’ em todo o país, a partir da criação de novos empregos, geração de recursos para investimentos sociais e, principalmente, expansão da matriz, que significou acesso para grande parte da população que não o tinha (em 2009, 96% dos habitantes tinham acesso à energia devido à cobertura pelo Sistema Interligado

¹⁰ Por questões práticas no tocante à concretização de seus objetivos, as guerrilhas mantêm acampamentos em meio às florestas.

¹¹ Cf. Sector Eléctrico – Invierta en Colombia (ProexportColombia 2009).

Nacional - SIN¹²). Ainda assim, todos os pontos positivos se deram a partir da revelação do real problema: a necessidade de preocupação com o desenvolvimento sustentável não apenas no campo legislativo, mas também na prática, visto que a realidade das fontes energéticas não seria facilmente moldada e que não poderiam ser dadas chances ao descuido ambiental de reverter o avanço.

Apesar da maioria da produção energética ser de origem hidrelétrica na Colômbia, seria necessária outra etapa de reformas para preparar o país para formas não tradicionais de energia sustentável. Dado que tais formas de produção são, a longo prazo, mais baratas e confiáveis, o significativo setor agrícola colombiano poderia ser a chave, pelo seu tamanho e efetividade. Pode-se citar como exemplo o potencial de exploração de biomassa de cana-de-açúcar: a Colômbia conta com número considerável de usinas e engenhos para produção de açúcar, em sua maioria localizados na região do Vale do Rio Cauca¹³, cujos resíduos da produção poderiam ser reaproveitados a partir de reorganização das prioridades do setor, com aumento de foco nessa potencialidade em face da produção de etanol. Além disso, a partir de uma análise da posição equatorial da nação, que incentiva a produção de energia solar, e o avanço das tecnologias (e diminuição de preços) de produção de energia eólica, e a incerteza gerada pela submissão do setor hidrelétrico aos fatores naturais sempre presentes, como o El Niño e La Niña¹⁴ -, era de se esperar que medidas fossem tomadas para reavaliação nesse sentido. Como exemplo progressista, tem-se a aprovação, em 2015, já no governo Juan Manuel Santos, da Lei 1715, proposta em 2014, que versa sobre a energia e destaca incentivos para a integração de formas de produção alternativas ao sistema energético, desenvolvimento econômico, redução dos níveis de emissão de gases poluidores e garantia de segurança do setor energético.

Ressalta-se, assim, que ao lidar com formas não convencionais de energia (do espectro sustentável à energia nuclear), são garantidos incentivos e isenções

¹² Cf. Sector Eléctrico – Invierta en Colombia (ProexportColombia 2009).

¹³ O setor açucareiro colombiano se encontra no vale geográfico do Rio Cauca, com áreas plantadas de cana em 48 municípios, desde o norte do estado de Cauca, passando pelo centro do Valle del Cauca até o sul de Risaralda, Caldas e Quindío. As plantações estão localizadas entre os estados de Cauca, Valle Del Cauca e Risaralda. Para saber mais: Asocaña: **Reporte de Sostenibilidad Del Sector Azucarero Colombiano 2015-2016**.

¹⁴ Durante os anos de 2009 e 2010, os padrões de circulação atmosférica sobre a Colômbia permaneceram alterados devido às anomalias no campo do vento: na fase El Niño dominaram as anomalias positivas do vento zonal e na fase La Niña, as anomalias negativas de níveis altos, enquanto que nos níveis baixos as características das anomalias foram opostas. (ARISTIZÁBAL, 2011, p. 18).

para o investimento e promoção na área. Além disso, a fim de garantir um gerenciamento energético mais inteligente e eficiente, a própria Administração Pública enfrentaria mudanças: deveriam ser criados novos objetivos para a sustentabilidade de edifícios utilizados pelo governo; criação de planos e mecanismos regulatórios para incentivar a *demand response* (modulação da demanda energética de modo a evitar desperdício) e o contínuo desenvolvimento e financiamento do Programa de Uso Racional e Eficiente de Energia e Fontes Não-Convencionais (*Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales* – PROURE). Este Programa é o primeiro que lida especificamente com o problema da ineficiência energética da administração pública, sob a égide da Lei 1665, de 16 de julho de 2013, que aprovou e adotou o Estatuto da Agência Internacional para Energias Renováveis – IRENA¹⁵.

No que se refere ao espectro técnico da matriz de energia da Colômbia, é válido, num primeiro momento, considerar que o aumento da demanda por energia no país não está relacionado somente ao crescimento de atividades industriais¹⁶. Segundo dados publicados pela XM¹⁷, companhia que opera o Sistema Interligado Nacional (SIN) e gere o mercado colombiano atacadista de energia (*Mercado de Energía Mayorista*- MEM), a demanda por energia na Colômbia, em 2014, alcançou seu maior crescimento dos últimos 10 anos (4,4%), tendo como principal razão, o aumento de 5,0% da necessidade de energia no mercado regulado¹⁸. O gráfico abaixo ilustra esse crescimento.

¹⁵ Tal Estatuto foi aprovado em Bonn, na Alemanha, em 2009 e sua incorporação ao direito interno é o único objetivo da Lei 1665, que versa sobre a necessidade de se firmar compromissos internacionais em prol do desenvolvimento sustentável e a redução dos níveis de emissão de poluentes.

¹⁶ Diferentemente da tendência mundial em que o aumento pela demanda por energia decorre do aumento da população, crescente desenvolvimento tecnológico e as transformações nos processos produtivos. Para saber mais: NOLLA, José Pinto. **Mejora de Acceso a Mercados Energéticos Fase I- Colombia: Estudio Integral de La Situacion Actual y perspectivas Del Mercado Energetico de Colombia**, Bogotá: OLADE, 2013. Disponível em: <<http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Colombia%20Informe%20Final%20Octubre%20V3.pdf>>. Acesso em: 24/06/2016

¹⁷ XM; **Demanda de Energia 2014**; Bogotá: 2014 Disponível em: <http://www.xm.com.co/Pages/DemandaEnergia-2014.aspx>. Acesso em 26/06/2016.

¹⁸ Entende-se por mercado regulado o consumo de energia residencial e de pequenos negócios.

Gráfico 1 - Comportamento da Demanda de Energia da Colômbia nos Últimos 10 Anos



Fonte: XM (2015)

De acordo com os dados da entidade PROCOLOMBIA, devido a esse aumento pela demanda por energia, atualmente o país desenvolve e participa de vários projetos internacionais de expansão de energia¹⁹. Além disso, segundo o Banco Mundial, 97% da população colombiana tem acesso à energia elétrica²⁰. Porém, estima-se que 540.000 famílias ainda carecem de eletricidade²¹.

Assim, na matriz energética atual, a capacidade da rede instalada no SIN, até o final de 2015, foi de 14.559 megawatts, sendo que 64% da matriz energética

¹⁹ Como, por exemplo, a inserção do Panamá à rede de interligação de distribuição da América Central e, para 2018, planeja nova interconexão com Equador. Para saber mais: PROCOLOMBIA; **Electric Power in Colombia- Power Generation**; Bogotá: Procolombia, 2015.

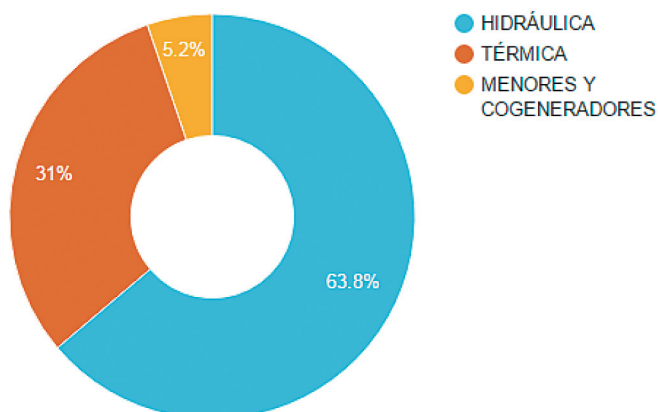
²⁰ BANCO MUNDIAL. **Acceso a la Electricidad (% Población)**, 1990-2012. Disponível em: <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS>. Acesso em 25/06/2016.

²¹ Ibid.

colombiana têm origem em fontes hidroelétricas, 31% de fontes termais e 5% de outras fontes como eólica e biomassa²². A geração de energia térmica obteve aumento de 12,1% em relação ao ano de 2014, passando a representar 31% da geração de energia no país. Pode-se associar tal aumento à escassez de recursos hídricos como consequência do fenômeno El Niño, que ocorreu durante o segundo semestre de 2015 e que, como já citado, influencia demasiadamente a composição do setor energético colombiano²³. Abaixo se retrata esta situação por meios gráficos, a fim de melhor compreensão sobre o tema.

Gráfico2 - Composição da geração do SIN em 2015

Composición de la generación del SIN en 2015



Fonte: XM (2015)

Tendo a eliminação de desigualdades regionais por meio do desenvolvimento minero-energético como um de seus principais objetivos em termos de competitividade e infraestrutura, o Plano Nacional de Desenvolvimento 2014 – 2018 (PND)²⁴, desenvolvido pelo Departamento Nacional de Planejamento colombiano, traz um breve estudo da atual acessibilidade da população da Colômbia às fontes de energia renováveis e a previsão de ampliação da mesma.

²² PROCOLOMBIA. *Electric Power in Colombia- Power Generation*, Bogotá: Procolombia, 2015.

²³ XM. *Descripción Del Sistema Eléctrico Colombiano*. Disponível em: <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx>. Acesso em 26/06/2016.

²⁴ O nome original do plano, em espanhol, é “*Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*”.

Segundo o PND, em 2013, o serviço público domiciliar de gás natural, por exemplo, contava com cobertura de 78% do território nacional e, com a oferta governamental através do Fundo Especial de Desenvolvimento, 69.720 novos usuários foram atendidos pela rede de gás natural. Além disso, a meta para 2018 é de 1.006.935 novos usuários²⁵. Isso demonstra a preocupação atual do país com a diversificação de sua matriz energética a fim de garantir o atendimento das novas demandas por energia, retratadas anteriormente. Essas observações são necessárias para a contextualização do plano para maior acesso à energia pela população rural, uma vez que é a partir disso que este se operará.

2. Um plano para acessibilidade democrática à energia no estado colombiano

Na Colômbia, como já exposto, o uso de hidrelétricas como principais fontes de geração de energia, torna sua matriz energética predominantemente limpa. Contudo, a busca do país pela redução da dependência por recursos hídricos, causada pela preocupação com situações de escassez de água, devido a fenômenos naturais, e a expansão da demanda energética ensejam os incentivos à implementação de novos projetos de geração de energia através de fontes alternativas²⁶.

Assim como a maior parte dos países com os quais faz fronteira, a Colômbia possui abundância em recursos hídricos: apesar de ocuparem apenas 15% do território mundial, os países da Comunidade de Estados da América Latina e Caribe recebem quase 30% do total de chuva e geram 33% do escoamento, resultando em dotação de 28.000 metros cúbicos per capita por ano na região²⁷. Além disso, há ainda o clima favorável para geração de energia eólica, solar e a opção de geração através da biomassa provinda de sua vasta

²⁵ COLÔMBIA. Departamento Nacional de Planeación. **Bases Dell Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018**, Ibagué, 2014. Disponível em: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf>. Acesso em 27/06/2016.

²⁶ MANTILLA, Victor Patiño; VENTURINI, Osvaldo José; PALACIO, José Carlos Escobar. Panorama das Energias Renováveis na Colômbia: Mercado e Regulamentação - **Visão Sobre a Nova Lei de Energias Renováveis e a Influência da Proposta 077 da Comissão de Regulamentação de Energia e Gás (CREG)**; Revista Brasileira de Energias Renováveis, 2015. Disponível em: http://revistas.ufpr.br/rber/article/view/44157/pdf_79. Acesso em 16/08/2016.

²⁷ Dados da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe: <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/13734.pdf>. Acesso em: 28/08/2016.

produção açucareira²⁸. Cenário que torna favorável o estudo e o desenvolvimento de geração de energia através de fontes alternativas para expandir o atendimento à demanda energética de maneira limpa e sustentável²⁹. Nessa linha, faz-se necessário, de antemão, caracterizar a área rural colombiana e sua população, já que estes são os destinatários primeiros da proposta aqui desenvolvida para acesso igualitário à energia no país.

A população rural colombiana

Para traçar um plano de acesso democrático aos recursos energéticos na Colômbia, atendendo às demandas por energia de sua área rural, é de suma importância a caracterização do público ao qual esta proposta se destina. Nesse viés, é válido ressaltar a dificuldade de se encontrar informações precisas e recentes sobre a população rural colombiana. Rememoram-se, aqui, os dizeres de Carlos Salgado Araméndez:

Os estudos mais recentes sobre a questão rural colombiana mostram que, por mais incrível que pareça, é muito difícil hoje em dia fazer afirmações contundentes sobre a realidade do mundo rural. Não há informação suficiente para dizer qual é a dimensão exata em termos de hectares da área semeada na agricultura ou as terras dedicadas aos pastos. Apenas são feitas aproximações baseadas em estimativas parciais, realizadas pelo DANE, sobre 22 departamentos e nas cifras das organizações.³⁰(tradução livre)

O Banco Mundial, citando dados do censo 2011-2015, aponta que a Colômbia tem 24% da sua população vivendo em áreas rurais³¹. Isso

²⁸ Em 2015 foram moídas 24.205.089 toneladas de cana-de-açúcar no país. Dados da Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. Disponível em: <http://www.asocana.com.co/modules/documentos/5528.aspx>. Acesso em 18/08/2016.

²⁹ A energia sustentável se difere da energia limpa, de forma que essa última pode ser considerada como energia de uma fonte limpa (sem a emissão de gases prejudiciais). Certa fonte não será considerada sustentável caso interfira de forma negativa no meio ambiente. Como exemplo, citamos as usinas hidrelétricas que, apesar de serem consideradas fontes limpas, durante os processos de construção, muitas vezes necessitam inundar grandes áreas, alterando a fauna e flora locais e não se enquadrando na definição de energia sustentável. Provienda de processos de geração sem ou com baixa emissão de gases prejudiciais, a energia sustentável se enquadra em parâmetros gerais de sustentabilidade, podendo ser definida como aquela que é gerada através de fontes renováveis, que causem baixo ou nenhum impacto ambiental, comprometendo o mínimo possível a qualidade de vida e recursos naturais disponíveis para as próximas gerações.

³⁰ ARAMÉNDEZ, Carlos Salgado; Los Conflictos rurales y los escenarios a futuro; In: **La cuestión agrária en Colombia: tierra, desarrollo y paz**; pág 11, 2012.

³¹ WORLD BANK. **Rural Population (% of total population)**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>>. Acesso em: 24/06/2016.

representa uma baixa de 4% em relação aos dados dos anos 2000³². Diante disso, necessita-se explicitar o que se entende por “população rural” na composição dessas estatísticas. Ainda de acordo com o Banco Mundial:

População rural refere-se às pessoas que vivem em áreas rurais, conforme **definido pelos institutos nacionais de estatística**. É calculada a partir da diferença entre a população total e a população urbana. A agregação das populações urbanas e rural pode não corresponder ao total da população tendo em vista as coberturas de diferentes países³³. (grifo nosso) (tradução livre)

Enfatiza-se a expressão “definido pelos institutos nacionais de estatísticas” (“*defined by national statistical offices*”), principalmente na seara legislativa colombiana, uma vez que o país enfrenta um problema conceitual sobre o que corresponde à área rural e sua população. Nesse prisma, segundo a doutrina de Edelmira Pérez Correa e Manuel Pérez Martínez³⁴, catalogam-se como população urbana todas as pessoas que habitam as sedes - *cabeceras* - municipais, independentemente do número de habitantes, e considera-se como rural a população restante. Por sua vez, a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), esclarece que, para fins do censo feito na Colômbia, define-se população rural como “[...] aquela que vive em áreas não incluídas dentro do perímetro da “*cabecera*” municipal (centro povoado onde se localiza a sede da prefeitura)”³⁵.

Ademais, devido a essa imprecisão conceitual, aqui se compartilha das conclusões feitas pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) ao demonstrar em seu estudo “*Colombia Rural: Razones para Esperanza*” (Colômbia Rural: Razões para Esperança), publicado em 2011, que é demasiadamente simplista a abordagem da população rural colombiana como mero resto. É preciso ter em mente uma visão que considera a complexidade da realidade urbano-rural, combinando densidade demográfica com a distância entre os centros menos e mais povoados, e adotar uma unidade de análise

³² Ibid.

³³ WORLD BANK. **Rural Population (% of total population)**. Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?page=2> Acesso em: 24/06/2016.

³⁴ CORREA, Edelmira Pérez; MARTÍNEZ, Manuel Pérez; **El sector rural en Colombia y su crisis actual**, pág 38, 2002.

³⁵ CEPAL; **Definición de población urbana y rural utilizadas en los censos de los países latinoamericanos**; Bogotá: 2012, p.5.

na qual o município é tido como um todo e não só a partir do tamanho das aglomerações e assumir, por fim, a ruralidade como contínua³⁶. Nesse prisma, o território não se define apenas como um espaço geográfico em si, mas um espaço de construção social, onde diversos atores estabelecem inúmeras relações.³⁷ Por essa análise, o PNUD irá dizer que em verdade não são 24% dos cidadãos colombianos que compõe a população rural, como demonstra o Banco Mundial, mas sim 32%.³⁸

Dado os dizeres iniciais sobre a área rural e sua população é preciso definir, então, quem compõe os povos rurais colombianos. Sendo um dos poucos países da América Latina³⁹ que ainda conta com uma alta porcentagem de população rural, apesar de um processo massivo de urbanização no século XX, a Colômbia construiu um modelo de desenvolvimento que condenava ao fracasso o mundo rural. O resultado dessa conjuntura foi um grande índice de desigualdade no campo e concentração das terras.

Ainda que, hodiernamente, tenha-se uma melhora nos índices de desenvolvimento humano⁴⁰, a desigualdade ainda é muito forte na Colômbia. A concentração de terra e a violência incidem drasticamente nos índices de desenvolvimento. Atualmente, cerca de 77% da terra do país pertence a 13% dos proprietários, mas só 3,6% desses tem 30% dessa propriedade. A maior concentração de terra está nos estados de Córdoba e Caquetá. A desigualdade se revela mais acentuada, por sua vez, em Antioquia e Valle. Outro dado relevante é que a informalidade da posse da terra pelos pequenos produtores

³⁶ PNUD. 2011. **Colômbia rural: Razones para la esperanza**. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011, página 34. Disponível em: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf>. Acesso em: 23/06/2016. Ver anexo.

³⁷ Por essa razão, a denominação “resto” para a população rural é errônea, porque ela leva em consideração somente o número de habitantes e não a dimensão territorial. Isso posto, destaca-se, então, que se utilizará aqui, em sua maioria, os dados do PNUD.

³⁸ O PNUD entende como área rural a complexidade que resulta das relações entre quatro componentes: (1) o território como fonte de recursos naturais, suporte de atividades econômicas e cenário de trocas e identidades políticas e culturais; (2) a população que vive vinculada aos recursos naturais e a terra, compartilhando certo modelo cultural; (3) os assentamentos que estabelecem relações entre si e com o exterior, através do intercâmbio de pessoas, mercadorias e informações; e (4) as instituições públicas e privadas como marcos dentro do qual funciona todo o sistema.

³⁹ Assim como a Bolívia, Peru e Nicarágua.

⁴⁰ De acordo com o PNUD, em 2010, o país apresentava o índice de desenvolvimento humano de 0.71. Em contrapartida, no ano de 1980, este era de 0.55. Assim, percebe-se que houve uma melhora paulatina nos índices colombianos.

supera 40% destes⁴¹. Cerca de 15,36% dos municípios do país tem um Gini⁴² de concentração de proprietários de terra superior a 0,84, número extremamente preocupante. Alguns municípios se destacam, como Unión Panamericana (Chocó), San José del Palmar (Chocó), Puerto Nariño (Amazonas) e Sácama (Casanare). Não obstante, é preciso dizer que a causa da concentração de terras também pode ser vinculada à compra destas por parte de narcotraficantes: no ano de 2002, 42% das terras pertenciam ao narcotráfico. Este fenômeno de compra de terras por narcotraficantes teve seu impacto mais importante entre os anos 1980 e 1990.⁴³

Nessa linha, pode-se dizer que a população rural colombiana é composta por diferentes pessoas dispostas de maneira dispersa pelo território, de forma que 75,5% dos municípios colombianos são rurais, ocupando 94,4% da superfície do país, vivendo neles 32% da população do país⁴⁴. Os Estados com mais índices de ruralidade, no país, são: Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Chocó, Guaviare, La Guarija, Nariño, Putamayo, Vaupés e Vichada. Segundo Correa e Martinez:

A população rural na Colômbia é composta pelos camponeses pobres e os pequenos, médios e alguns grandes proprietários. Também são povos rurais, os pescadores, artesãos e quem se dedica às atividades de “*lamería*”. Da mesma forma, os indígenas e grande parte da população negra também compõem a população rural. (Tradução livre)⁴⁵

Entretanto, aqui se focará nos grupos mais vulneráveis da população rural: camponeses, grupos étnicos (indígenas e comunidades afrocolombianas,

⁴¹ REVISTA SEMANA. *Así es la Colombia Rural*. Bogotá: 2012, Disponível em: <<http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>>. Acesso em: 25/06/2016. Ver anexo.

⁴² Em breves palavras, entende-se por Gini o índice que mede o grau de concentração de renda, terra, dentre outros, em determinado grupo. Esse índice aponta a diferença entre os rendimentos (no caso a concentração de terra) entre os considerados mais ricos e mais pobres. Esse coeficiente vai de 0 (zero) a 1 (um). Assim, aqueles países que apresentam Gini mais próximo de 1 (um) possuem mais concentração daquilo que esta pretendendo ser indicado. Para saber mais acesse: IPEA. *O que é? Índice de Gini*. Ano 1. Ed 4, 2004. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 20/08/2016

⁴³ CORREA, Eldemira Perez; MARTÍNEZ, Manuel Perez. El sector Rural en Colombia y su crise actual; In: *Cuadernos De Desarrollo Rural*, no.48, Bogotá, 2002, p. 39. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11704803>. Acesso em: 22/05/2016.

⁴⁴ Considerando a metodologia adotada pelo PNUD, citada neste artigo.

⁴⁵ CORREA, Eldemira Perez; MARTÍNEZ, Manuel Perez; El sector Rural en Colombia y su crisis actual; In: *Cuadernos Del Desarrollo Rural*. Bogotá: núm 48, 2002, página 39.

em sua maioria) e mulheres. Estes grupos em específico sofrem diversos tipos de discriminações históricas, dado sua habitação rural, a pouca representatividade econômica e a informalidade de suas propriedades. A concentração de terras e a violência contribuem demasiadamente para o agravamento do quadro da discriminação e segregação social. É por essas razões que o Plano para erradicação da má-distribuição energética deste estudo se destina a estes.

A título didático, define-se como campesinato a população que opera em unidades de produção e consumo de tipo familiar. Diferenciam-se dos demais produtores pelo elemento familiar da produção, caracterizando esta como essencialmente de subsistência. Ao longo da história, os planos de desenvolvimento urbano-rural adotados na Colômbia não reconheceram o campesinato. Sendo assim, devido à informalidade de suas propriedades, estes foram excluídos de programas de desenvolvimento rural, apoios e subsídios governamentais. Além disso, a antiga prática de incentivo a políticas mercantis no país colocou o campesinato somente como uma força de trabalho e não como um estrato rural com capacidade produtiva para os mercados. Esta lógica reforçou a subordinação de toda a classe, impedindo o reconhecimento dessas pessoas como sujeitos de direitos. Todas essas condições, segundo o PNUD, acarretaram a situação de péssimas condições de vida dessas pessoas. Cerca de 80% dos campesinos tem menos de uma unidade agrícola familiar de terra (UAF), fato que gera pobreza estrutural, migração aos centros urbanos, incorporação de cultivos ilícitos ou alistamento a grupos armados ilegais como alternativas para sobrevivência.⁴⁶

Dando seguimento, as mulheres rurais sofrem três formas de discriminação, o que se mostra um agravo desproporcional do problema: “Sofrem discriminação por viverem no campo, por serem mulheres e por serem vítimas de violência”.⁴⁷ Assim, há uma dívida de gênero originada pela tradicional desigualdade entre homens e mulheres, atrelada a uma discriminação por estarem no campo e que ainda é agravada pela vulnerabilidade que são expostas, violência familiar e violência fora do âmbito familiar. Além disso, a pobreza nos lares onde mulheres são responsáveis pelo sustento é maior do que

⁴⁶ Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011. Disponível em: http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

⁴⁷ Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011, página 132. Disponível em: http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

quando homens são destinados a essa função. A Colômbia é um dos poucos países da América Latina que apresenta este quadro. A taxa de desemprego médio das chefas de família, em 2010, foi de 9,6%⁴⁸. No que tange a violência, há poucas informações a respeito, já que as mulheres rurais enfrentam mais barreiras para denunciar. Ainda neste contexto, também são inúmeros os atos violentos que afetam as mulheres e são consequências do conflito armado no país. Elas são expostas a diversas formas de violência física, psicológica e principalmente sexual. Todo esse quadro demonstra o estado de vulnerabilidade extrema das mulheres e que deve ser observado na composição social do campo colombiano.⁴⁹

Ainda no que se refere à caracterização da população rural colombiana, os grupos étnicos também devem ser abordados. Estes grupos são compostos, em sua grande maioria, pelos povos indígenas e comunidades afrocolombianas. No que tange aos indígenas, na Colômbia há cerca de 1,4 milhões de indígenas, cerca de 3,36% de sua população. A maioria (73,65%) vive nos Estados de Cauca, Cesar, Córdoba, La Guajira, Nariño, Sucre e Tolima. Além disso, nota-se que 78,4% vivem em zonas rurais, segundo senso populacional de 2005, que ainda é usado como referência. Destaca-se, então, que cerca de 63% desses indígenas vivem abaixo da linha da pobreza, 47,6% abaixo da linha da miséria e 28,6% dos maiores de 15 anos são analfabetos⁵⁰. Essas condições de vida também são fruto de discriminação associada à exploração laboral e escassez de serviços públicos.

Os afrocolombianos se compõem por uma população heterogênea e diversa. Cerca de 10,62% da população colombiana se autorreconhece como afrodescendente. Estando distribuídos nos seguintes grupos: Região Pacífica; Comunidades tradicionais de San Andrés y Providencia; Comunidade de San Basilio de Palenque. Estes se concentram em poucos Estados: Valle Del Cauca (1,1 milhão); Cali (542.936); Antioquia (600.000); Bolívar (500.000); Chocó, Nariño e Cauca com 300 mil habitantes cada; Atlántico (200.000). Ressalta-se, também que as maiores porcentagens dessas populações nos Estados são: Chocó (82,1%);

⁴⁸ Todos esses dados foram obtidos do estudo realizado pelo PNUD em 2011: PNUD. 2011. **Colômbia rural: Razões para a esperança**. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011. Disponível em: http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ Ibid.

Archipélago de San Andrés, Providencia e Santa Catalina (57%); Bolívar (27,6%); Valle del Cauca, (27,2%); Cauca (22,2%); Nariño (18,8%); e Sucre (16,1%). Essa população tem vinculação histórica às atividades extrativas de madeira e minério, cultivos de cana e banana. Além disso, também sofrem discriminação devido a sua dinâmica cultural e principalmente religiosa. Nas comunidades afrocolombianas, mesmo depois da titulação dos territórios coletivos, há quadros de pobreza e miséria que se agravam quando esta população se dirige às zonas rurais. Indicadores sociais refletem um baixo nível de desfrute de direitos especialmente no que tange as mulheres, jovens e crianças. Assim como as demais populações citadas, há poucas oportunidades de acesso a bens e serviços públicos para esses indivíduos.⁵¹

A partir desses dados, percebe-se que a pobreza é um fator incisivo nas populações rurais colombianas. Devido a isso, os custos para obtenção de energia por parte destas devem ser reduzidos ao máximo. O número de pessoas consideradas pobres na Colômbia continua muito alto, ainda que tenha abaixado de 53,7% para 45,5% da população nacional, entre 2002 e 2009. Apesar dessa redução, o ritmo de diminuição da pobreza é bem menor na área rural do que na urbana⁵². A pobreza rural se manifesta principalmente na falta de acesso a serviços públicos, como educação, saúde e seguridade social. Essa pobreza também está associada à variação da renda, que se deve às políticas de mercado adotadas pelo país ao longo das últimas décadas. No ano de 2002, 79,7% da população rural não tinha renda suficiente para manutenção básica de sua sobrevivência. Em 2011, cerca de 60% da população rural tinha emprego informal, o que influencia na variação da renda mínima.⁵³

Partindo disso, o PNUD fez um levantamento acerca da vulnerabilidade da população rural, medida a partir de 6 (seis) perspectivas, no qual a nota máxima de vulnerabilidade é 60,0. Essas são as vulnerabilidades: (1) Vulnerabilidade Ambiental- apresenta índice 54,9, ou seja, quase atinge o índice máximo. Isto demonstra a falta de recursos sustentáveis no território rural. Vale lembrar que, na distribuição territorial, a população rural ocupa área de reservas

⁵¹ Ibid.

⁵² Ibid.

⁵³ Dados obtidos no estudo realizado pelo PNUD de 2011 (aqui já referenciado) e pela edição especial da Revista Semana (aqui, também, referenciada).

florestais⁵⁴. Há também a (2) Vulnerabilidade por Capacidade Econômica, que alcança a cifra de 51,5; (3) Vulnerabilidade por Características Demográficas - 53,7; (4) Vulnerabilidade por Capital Humano, que apresenta índice de 51,8; (5) Vulnerabilidade por Presença da Violência, com 51,3; e (6) Vulnerabilidade por Capacidade Institucional, com o índice de 50,1. Isto demonstra dados extremamente preocupantes quanto à proteção da população rural e na luta pelos direitos desta. Enquanto a vulnerabilidade dos municípios mais rurais gira em torno de 52,2 pontos dentro da variação de 0 a 60, nos municípios menos rurais esta fica em torno de 46,4. Esse paradigma evidencia a discrepância dos modos de vida e a desigualdade atrelada proporcionalmente à ruralidade⁵⁵. Não obstante, ainda vale citar a definição do Departamento Administrativo Nacional de Estadística da Colômbia (DANE) para área rural:

Área rural ou resto municipal: se caracteriza pela disposição dispersa de vivendas e exportações agropecuárias existentes nelas. Não conta com uma cartografia ou nomenclatura de ruas, estradas, avenidas e etc. Tampouco dispõem, de modo geral, de serviços públicos e outros tipos de facilidades próprias das áreas urbanas⁵⁶ (tradução livre).

Assim, de acordo com o próprio DANE, as áreas rurais são aquelas que geralmente não contam com serviços públicos ou outros tipos de serviços da área urbana, o que mostra o isolamento destas regiões e a inacessibilidade da sua população aos recursos mais básicos.

Os problemas se intensificam, também, pela presença da violência no campo. Essa violência abrange tanto os conflitos rurais pela posse de terras como os conflitos gerados pelo desenvolvimento de guerrilhas, aumento do narcotráfico e paramilitarismo. Isso se agrava com o fato de poucas entidades de serviço público ou instituições estatais atuarem na área rural. Em vista dos

⁵⁴ Relevante citar que 44,7% do território do país é área de reserva, sendo que 25,2% desta área é destinada à propriedade coletiva indígena e 5% aos territórios coletivos das comunidades afrocolombianas. Para saber mais: PNUD. 2011. **Colômbia rural: Razones para la esperanza**. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011. Disponível em: http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

⁵⁵ PNUD. 2011. **Colômbia rural: Razones para la esperanza**. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011, pág. 68. Disponível em: http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

⁵⁶ DANE. **Conceptos Básicos**; Disponível em: www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf. Acesso em: 23/06/2016.

conflitos armados e especialmente após o rompimento das negociações de paz com as *Farc*, o fornecimento de água potável e energia elétrica a diversas populações rurais da Colômbia sofreu impacto negativo. O documento “Plano de Bases Nacional de Desenvolvimento 2014 - 2018”, realizado sob a administração Perez Gutierrez, afirma que, mesmo em Antioquia, departamento que se situa entre os 7 com as maiores coberturas de energia elétrica, 5,5% dos domicílios rurais ainda não têm acesso à eletricidade⁵⁷.

Assim, pelas condições apresentadas, pode-se verificar os motivos que, com base no ODS 7, ensejam a propositura de uma política energética para as populações rurais colombianas, a fim de se alcançar o princípio do desenvolvimento sustentável, que deve ser entendido como a integração entre as perspectivas social, ambiental e econômica, no qual o desenvolvimento social terá primazia. Assim, a política proposta visará atender as demandas de direitos sociais, observando a sustentabilidade ambiental e as características econômicas. Dessa forma, ela atenderá em primeira instância o direito social a uma boa condição de vida, promovendo desenvolvimento humano com acesso à energia. Além disso, essa energia não pode ser insustentável,⁵⁸ no sentido ambiental, e inacessível no sentido econômico.

2.1 A opção pelas centrais hidrelétricas reversíveis

Para propor a ampliação de atendimento à demanda energética na Colômbia rural é imprescindível que esta atenda aos requisitos fundamentais presentes no ODS 7 quais sejam: (1) acesso seguro, confiável e sustentável aos recursos energéticos, sendo estes (2) em preços acessíveis para se atender à (3) demanda de todos. Nessa linha, observa-se a necessária integração dos elementos do princípio do desenvolvimento sustentável para se efetivar este plano.

Assim, evocam-se os dizeres anteriores ao dissertar sobre as populações rurais, principalmente sobre os três grupos⁵⁹ que se destacam neste estudo,

⁵⁷ OCAMPO, José Antonio. **Misión para Transformación del Campo**. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Outubro 2014.

⁵⁸ Observa-se aqui o uso do termo insustentável. A sustentabilidade é de difícil definição. Alguns autores alegam que a imprecisão deste conceito se assemelha muito ao de justiça. Entretanto, essa falta de clareza não é devido a uma ambiguidade do termo e sim à sua complexidade. Por essa razão, utiliza-se neste ponto do estudo “insustentabilidade” já que, como o injusto, esta é mais fácil de figurar. Para saber mais ver: VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. São Paulo: Editora Senac, 2010.

⁵⁹ Os grupos destacados são: o pequeno campesinato, mulheres e grupos étnicos (indígenas e afrocolombianos).

bem como a falta de acesso aos serviços públicos e a recursos financeiros⁶⁰ destas. Há que se considerar, também, as grandes extensões e a dispersão das áreas rurais colombianas no território do país, observando a relação entre a pobreza de certo grupo e o seu isolamento geográfico: quanto mais dispersa, menos acesso a recursos e ao desenvolvimento⁶¹. Estes dois elementos - pobreza e isolamento geográfico - devem ser considerados na elaboração (e na execução) de um plano para erradicação da má-distribuição energética pela transmissão de energia limpa e sustentável à população rural colombiana. De modo diverso, caso não observados, a alternativa proposta não verificará os seus pressupostos primeiros de atender às demandas sociais, de forma que não agrida o meio ambiente e ainda seja economicamente acessível, no qual o âmbito econômico é instrumento para efetivação dos dois primeiros contextos (social e ambiental). Em outras palavras, na falta de observância das condições de pobreza e do isolamento geográfico, o plano não será meio hábil para se alcançar e efetivar o princípio do desenvolvimento sustentável através de seus elementos conceituais.⁶²

Diante do exposto, em primeiro momento, deduz-se que o aproveitamento das fontes hídricas, abundantes na maior parte do território nacional⁶³, compõe a parte principal do conjunto de soluções para diversificação da matriz energética e atendimento da demanda populacional rural por energia. Nesse viés, considerando a geografia e a densidade demográfica⁶⁴ das áreas rurais

⁶⁰ Além dos gargalos já citados anteriormente, pode-se dizer que em análise geral, o rendimento médio de um agricultor em 2009 foi de 220.000 pesos, enquanto na cidade a renda média chegou a 668.000 pesos. Para saber mais: REVISTA SEMANA. **Así es la Colombia Rural**. semana.com, 2012. Disponível em: <http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>. Acesso em: 21/08/2016.

⁶¹ Populações Dispersas: Densidades muito baixas, abaixo de dez habitantes por Km². OCAMPO, José Antonio. **Saldar la Deuda Histórica con el Campo Colombiano**. Disponível em: <http://fear.javeriana.edu.co/documents/2781897/5711404/Jos%C3%A9%20Antonio+Ocampo-Saldar+la+Deuda+Hist%C3%B3rica+con+el+Campo.pdf/2a606631-cc1-4a84-b6ee-a668a90c2582>. Acesso em 19/08/2016.

⁶² Novamente, ressalta-se que os elementos conceituais do princípio do desenvolvimento sustentável apontados aqui são os âmbitos sociais, ambientais e econômicos, sendo que este princípio se conforma por meio da integração entre essas três esferas. Isso pode ser observado, principalmente, a partir de 2002, depois da Declaração de 2002 da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como Declaração de Johannesburgo sobre o Desenvolvimento Sustentável. Para saber mais acesse: UN DOCUMENTS. **Johannesburg Declaration on Sustainable Development**. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>. Acesso em: 21/08/2016.

⁶³ O Mapa Hidrográfico da Colômbia pode ser encontrado aqui: <http://atlasgeografico.net/mapa-hidrografico-de-colombia-con-sus-ros.html>.

⁶⁴ De modo geral, o relevo colombiano está formado por três regiões: (1) zona montanhosa; (2) o relevo plano; e o (3) relevo periférico. Vale lembrar ainda que a população rural se encontra dispersa em todo o território do país, o que contribui para o seu isolamento. Para saber mais acesse: TODA COLOMBIA. **Relieve Colombiano**. Disponível em: <http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/relieve-colombia.html>. Acesso em: 22/08/2016.

supracitadas, o impacto ambiental e altos custos, descarta-se a construção de hidrelétricas para a distribuição de energia às zonas rurais. Porém, apoiando-se em meios institucionais do país (que serão ainda estudados aqui), principalmente o Decreto 1623 de 2015, que versa sobre a expansão da cobertura do serviço de energia elétrica em zonas isoladas, e mais precisamente o seu Artigo 7, o qual afirma que a ampliação do serviço de energia elétrica deve se realizar mediante soluções isoladas centralizadas ou individuais e microredes,⁶⁵ aqui se preza por uma solução que se realiza de modo individual e por microredes. Ou seja, sugere-se a adoção de medidas individualizadas para cada vilarejo rural e que não necessita de grandes redes de transmissão para ser distribuída. Diante disso, com base no Princípio do Desenvolvimento Sustentável, interpretado sob a ótica do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 7⁶⁶ e no Programa de Capacitação em Energias Renováveis, desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI)⁶⁷, propõe-se, como alternativa ao problema da inacessibilidade energética por parte da população rural colombiana, o estudo de viabilidade individual de cada região e a construção de Centrais Hidrelétricas Reversíveis (CHR)⁶⁸ em locais onde inexistente abastecimento energético convencional por qualquer motivo que seja.

Dessa maneira, considera-se que as CHRs são compostas por dois reservatórios construídos em diferentes níveis, tubulações, bomba e turbina. O sistema consiste no bombeamento da água armazenada no reservatório inferior para o reservatório superior através de energia provinda de outra fonte⁶⁹ em períodos de menor demanda energética e, em um momento posterior, na coleta de energia cinética⁷⁰ durante a queda d'água do reservatório superior para o

⁶⁵ Para saber mais sobre o Decreto 1623 de 2015: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. **DECRETO 1623,11 de agosto de 2015**. Disponível em: http://www.siel.gov.co/Portals/0/Normatividad/Decreto_1623_2015.pdf. Acesso em: 25/08/2016.

⁶⁶ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/ods.aspx>. Acesso em: 19/08/2016.

⁶⁷ Observatório de Energias Renováveis para a América Latina e o Caribe. **Programa de Capacitação em Energias Renováveis**, 2016. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/276824432/Pequenas-Centrals-Hidreletricas>. Acesso em: 12/08/2016.

⁶⁸ Também conhecida como de armazenamento por bombeamento de água ou como de armazenamento por acumulação hidráulica.

⁶⁹ Sugere-se que sejam instalados painéis solares a fim de coletar energia para o bombeamento e manter o sistema no conceito sustentável.

⁷⁰ A transformação da energia cinética (que está relacionada com o estado de movimento de um corpo, no caso, com o fluxo de água) em eletricidade é feita através das turbinas hidráulicas acopladas a um gerador elétrico conectado à rede de energia. Contudo também podem ser usadas para geração de energia

inferior. Logo, gera-se potência hidráulica⁷¹ através da diferença de nível entre os dois reservatórios pela queda da mesma água armazenada⁷². Nesse viés, o diâmetro, o comprimento e o material de constituição da tubulação do conduto forçado⁷³ são fatores que impactam na perda de carga⁷⁴ e conseqüentemente no total de energia gerada pelo sistema. Assim, devem ser calculados pontualmente para cada caso quando se objetiva a execução da CHR.

Não obstante, tendo em vista o alto custo dos equipamentos hidro-eletrico-mecânicos, propõe-se a substituição da turbina convencional por uma Bomba Funcionando como Turbina (BFT)⁷⁵, a qual, além de apresentar custo inferior, completa o sistema, bombeando a água novamente para o reservatório superior para dar início ao novo ciclo de geração energética. Além disso, a manutenção do sistema como um todo não demanda mão de obra especializada: sua instalação é simples e seus componentes e peças são facilmente encontradas.

em pequena escala, para as comunidades isoladas. Para saber mais: <<http://www.portalpch.com.br/93-informacoes-portal-pch/turbinas-hidraulicas.html>>.

⁷¹ A potência hidráulica instalada será determinada através da Equação:

$$P = 9,81 \cdot Q \cdot (H_b - H_p) \cdot \eta = 9,81 \cdot Q \cdot H_L \cdot \eta \text{ [kW]}$$

Sendo:

H_L – queda líquida (m);

η – rendimento total da usina (adimensional).

⁷² CANELES, Fausto Alfredo; BELUCO, Alexandre; MENDES, Carlos André Bulhões. **Usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil e no mundo: aplicação e perspectivas**. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/revet/article/viewFile/16002/pdf>. Acesso em: 20/08/2016.

⁷³ Denomina-se conduto forçado, a tubulação por onde o líquido escoar de forma forçada, através de uma bomba, por exemplo, em pressão diferente da atmosférica. Para saber mais: EVANGELISTA, Adão Wagner Pêgo. **Condução de Água (Cont.)** Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, setor de engenharia rural. Universidade Federal de Goiás. Disponível em: https://www.agro.ufg.br/up/68/o/3.2__Conducos_For_ados.pdf Acesso em: 20/08/2016.

⁷⁴ O escoamento da água em tubos longos, retos e cilíndricos ocasionam perda de carga que varia (aproximadamente) diretamente com a carga cinética (v), com o comprimento do tubo (L), e inversamente com o diâmetro do tubo (D). Usando um coeficiente de proporcionalidade (f), denominado de fator de atrito. Darcy, Weisback e outros propuseram a seguinte equação para cálculo da perda de carga, sendo:

$$h_f = \text{perda de carga (m)}$$

f = fator de perda de carga (adimensional);

L = comprimento da tubulação (m);

D = diâmetro da tubulação (m);

g = aceleração da gravidade ($m \cdot s^{-2}$).

⁷⁵ Como exposto, as turbinas são máquinas desenvolvidas para transformar energia cinética em elétrica. Já as bombas têm o objetivo de impulsionar um fluido, ajudando no transporte deste. Ao inverter uma bomba e utilizá-la na captação de energia gerada por um fluido em escoamento gravitacional, obtém-se uma Bomba Funcionando Como Turbina (BFT), o que pode reduzir o custo do sistema consideravelmente, já que bombas são fabricadas em série e facilmente encontradas em comércios não especializados, dispensando também mão de obra especializada de alto custo. (VIANA, Augusto Nelson Carvalho; LIMA, Gustavo Meireles. **Bombas Funcionando Como Turbina: Uma Alternativa De Baixo Custo Para Geração Isolada-Estudo De Caso No Parque Estadual Da Ilha Anchieta**. UNICAMP: Campinas, 2010)

A captação de energia em CHR através da queda d'água entre dois reservatórios preserva as principais vantagens da geração de energia hidráulica minimizando consideravelmente o impacto ambiental. Vale considerar, também, que se estende a possibilidade de execução da CHR nas regiões isoladas, onde não existem quedas d'água naturais, já que uma vez armazenada a água, não haverá necessidade de outros recursos hídricos. No contexto econômico, reduz-se o gasto da implantação do sistema proposto através da substituição de turbinas por BFTs, por apresentarem no mercado, como já dito, custos inferiores.

Ainda, a fim de demonstrar os baixos custos desta alternativa, destaca-se que em um estudo de caso realizado na Fazenda Boa Esperança, no Brasil (2006)⁷⁶, uma micro central hidrelétrica atingiu potência de 43kiloWatts com uma queda de 20 metros e vazão⁷⁷ de 0,250m³/s (metros cúbicos por segundo). Através da substituição da turbina por BFT, obteve-se economia de mais de 65% com o grupo gerador. Isso demonstra que o acesso fácil e democrático à energia limpa e barata é possível, ainda que sem empregar os métodos tradicionais de captação de recursos para geração de eletricidade.

Apesar do desafio geográfico de se construir e interligar dois reservatórios verticalmente separados por dezenas ou centenas de metros, mas horizontalmente próximos, há de se concluir que tal proposta se aproxima ao máximo dos objetivos de expansão de distribuição de energia, ampliação das fontes alternativas na matriz energética colombiana e a elevação da qualidade de vida de populações rurais, se enquadrando no princípio do Desenvolvimento Sustentável proposto no objetivo 7 da Agenda 2030. Entretanto, não se pode descartar a importância de um estudo socioeconômico com intuito de mensuração

⁷⁶ Dados do estudo citado estão disponíveis em: VIANA, Augusto Nelson Carvalho; REZEK, Ângelo José Junqueira; MEDEIROS, Daniel de Macedo. **A Utilização de geradores de indução acionados por BFTs na geração de energia elétrica**. AGRENER GD 2004- 19 A 21 DE OUTUBRO. Disponível em: <http://seeds.usp.br/pir/arquivos/congressos/AGRENER2004/Fscommand/PDF/Agrener/Trabalho%20133.pdf>. Acesso em: 20/08/2016.

⁷⁷ Em hidráulica, define-se a vazão como a relação entre o volume de um fluido e o tempo, ou seja, é a representação da rapidez do escoamento de um determinado fluido. Obtém-se tal valor através da fórmula:

$$Q_v = \frac{V}{T}$$

Sendo:

Q_v = vazão volumétrica (m³/s);

V = volume (m³);

T = intervalo de tempo para se encher o reservatório (s). (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Mecânica dos Fluidos, aula 8- introdução a cinemática dos fluidos**. São Paulo. Disponível em: <http://www.engbrasil.eng.br/pp/mf/aula8.pdf>. Acesso em: 21/08/2016).

do impacto nas comunidades, disponibilidade de terreno, mão de obra para manutenção, entre outras condições de análises. Ainda é importante dizer que as CHRs não esgotam as alternativas para se erradicar a má-distribuição energética no meio rural colombiano. Elas são apenas o meio considerado mais viável, neste estudo. Entrementes, ressalta-se que quando se trata de atendimento de demandas energéticas de populações isoladas é “determinante que o modelo preveja uma estrutura capaz de implantar projetos de geração de energia autônomos, atendendo a proposta de desenvolvimento que a sociedade pretende implantar na região”⁷⁸. Isso se encontra estipulado no supracitado artigo 7 do Decreto 1623, de 11 de agosto de 2015, e será consolidado com a construção das CHRs.

Nessa linha, a seguir serão expostos outros meios institucionais que apoiam os planos para distribuição de energia sustentável e de baixo custo a todas as comunidades rurais colombianas. Expor-se-ão também as estratégias para a criação de novas políticas públicas que viabilizem as alternativas para suprir as demandas por energia.

3. Meios institucionais de apoio e uma proposta de política pública para maior efetividade de planos para o acesso democrático à energia

Dando seguimento, como dito anteriormente, faz-se necessário dissertar sobre os meios institucionais que apoiam a implantação de planos em prol do acesso universal, sustentável e de baixo custo aos recursos energéticos, principalmente no que se refere às comunidades rurais colombianas.

No setor hidrelétrico (que, como visto, compõe a maior parte da matriz colombiana) é histórica a questão de alarde no tocante à produção de energia. Vendido como de menor impacto ambiental pelo uso de “matéria prima” disponível em abundância (a água), as hidrelétricas são realmente produtivas, mas seus custos ambientais e sociais se revelam gravíssimos⁷⁹. Ainda assim,

⁷⁸ FERREIRA, Maria Julita Guerra; ANDRADE, Adnei Melges de. **Modelagem de políticas públicas para o atendimento energético a comunidades isoladas**. Encontro de Energia do Meio Rural, ano 4, 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022002000200026&script=sci_arttext. Acesso em: 22/08/2016.

⁷⁹ Desde as inundações causadas (necessariamente) pela instalação, que atingem florestas e terras agricultáveis, acarretando em perda grave de biodiversidade a prejuízo às populações locais até os incríveis índices de

seria imprudente ignorar a disponibilidade de recursos que levam a Colômbia a depender tanto desse tipo de energia. De modo a evitar as inúmeras mazelas causadas pelo setor e suprir o que ele não consegue gerar, faz-se necessária uma proposta que unisse a disponibilidade hidrelétrica, o avanço econômico, o desenvolvimento sustentável e, principalmente, a possibilidade de desconcentração energética em prol da democratização do acesso, em especial para as populações rurais. Além disso, dada a hegemonia do setor hidrelétrico, tal proposta só se tornaria realidade se adequada ao *status quo* eco-político-econômico da Colômbia.

Por essa linha, desde 2001, com a Lei 697, que versa sobre a promoção do uso racional e eficiente de energia e utilização de tecnologias não convencionais, o caminho começou a ser traçado. Nela, o Estado tornou-se responsável por criar normas e a infraestrutura necessárias para o estabelecimento de tais fatores, por meio da criação do PROURE - Programa de Uso Racional e Eficiente da Energia e Demais Formas de Energia Não Convencionais:

Artigo 5. Criação do PROURE.

Cria-se o Programa de Uso Racional e Eficiente da Energia e Demais Formas de Energia Não Convencionais "PROURE" que irá projetar o **Ministério de Minas e Energia** e cujo objetivo é aplicar gradualmente o programa para que toda cadeia energética esteja cumprindo permanentemente com **os níveis mínimos de eficiência energética e sem prejuízo do disposto nas normas vigente sobre meio ambiente e recursos naturais renováveis.** (grifos nossos e tradução livre)

A partir desse diploma legal, estabeleceu-se na Colômbia uma maior preocupação com o setor, com levas de disposições que previam incentivos e isenções aos sujeitos que promovessem a energia limpa e não tradicional, sempre sob a égide estatal. Nesse contexto, as mais diversas manifestações culminariam na já citada Lei 1715 de 2014, que foi adotada sob a égide da conclusão de que o país não suportaria continuar sustentando métodos tradicionais com seus custos e mazelas, e a partir da promoção objetiva do desenvolvimento sustentável e não tradicional. Ao estabelecer marco legal nesse sentido, propõe maior atenção à pesquisa científica que é basilar ao setor, criação de novas tecnologias e planos de ação para efetivá-las. Em seu art. 2º, a Lei 1715 define as suas finalidades em rol extensivo. Destaca-se o seu *caput*:

desperdício da energia produzida com manutenção e funcionamento. Assim, não há que se falar em energia sustentável ao analisar o grande escopo.

Artigo 2. FINALIDADE DA LEI.

A finalidade da presente lei é estabelecer marco legal e os instrumentos para promoção do aproveitamento das fontes não convencionais de energia, principalmente aquelas de caráter renovável, o mesmo para o fomento de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas para produção de energia, a eficiência energética e a resposta para demandas, no marco da política nacional. Igualmente, tem por objeto estabelecer linhas de ação para o cumprimento dos compromissos assumidos pela Colômbia na matéria de energias renováveis, gestão eficiente de energia e redução das emissões de gases do efeito estufa, tais como aqueles adquiridos através da aprovação do Estatuto da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA) mediante a Lei 1665 de 2013 [...]. (tradução livre)

Importante notar, na parte final do excerto acima, a menção à Lei 1665 de 2013, que adotou, na Colômbia, o Estatuto da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), ente que tem como objetivo principal o suporte aos países em sua transição ao desenvolvimento energético sustentável. Interessante à proposta de inovação presente neste trabalho mencionar que a lei supracitada, em seu artigo 5º, dentre as definições de termos utilizados pela lei, refere-se expressamente às pequenas centrais hidrelétricas, que seriam beneficiadas por aquele:

Artigo 5. Definições. Para efeitos de interpretar e aplicar a presente lei se entende por:

[...]

17. Fontes Não convencionais de Energia Renovável (FNCER): São aqueles recursos de energia renovável disponíveis a nível mundial que são ambientalmente sustentáveis, mas não são implementados no país ou são utilizados de maneira marginal e não se comercializam amplamente. São FNCER, a biomassa, **os pequenos geradores hidroelétricos** e a energia eólica, geotérmica, solar e oceânica. Outras fontes poderão ser consideradas FNCER segundo o que determina a UPME. (grifo nosso e tradução livre)

O seu artigo 22, por sua vez, trata especificamente desta forma de produção energética:

Artigo 22. Desenvolvimento de Pequenos Aproveitamentos Hidroelétricos.

1. A energia de pequenos aproveitamentos hidroelétricos será considerada como FNCER.
2. O Ministério de Minas e Energia através das entidades competentes **continuará proporcionando seu desenvolvimento como solução energética.**
3. O Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável **promoverá a gestão e manejo integral e sustentável dos recursos hídricos e das bacias hidrográficas do país** (grifos nossos e tradução livre).

Há, pois, expresso apoio e previsão de incentivo governamental à criação de pequenas centrais hidrelétricas reversíveis, que, por sua vez, se beneficiariam com as bombas funcionando como turbinas, resultando em benefícios

desde seu preço à forma de produção e instalação. O que se vê, a princípio, como desvantagem (o menor rendimento das centrais frente às tradicionais) não seria problema nas pequenas comunidades de acesso problemático e mais caro ou que sequer têm energia elétrica. As previsões normativas colombianas deixam claro que há interesse em aplicar a cultura sustentável no país como um todo. Essa conjuntura dá ensejo ao acesso equitativo à energia, englobando a população mais carente, qual seja a população rural.

Não obstante, como já dito, há também o Decreto 1623 de 2015 pelo qual se traçam os fundamentos para a expansão da cobertura de serviço de energia elétrica no Sistema Interconectado Nacional e nas Zonas Não Interconectadas. Este diploma legal considera o artigo 365 da Constituição Política colombiana, que estabelece que os serviços públicos são inerentes à finalidade social do Estado, como o fundamento constitucional para estabelecer e assegurar a prestação dos serviços eficientes a todos os habitantes do território nacional. Além disso, as Leis 142 e 143 de 1994 reconhecem que a prestação de serviço domiciliar de energia e suas atividades complementares são serviços essenciais e determina que o Estado tem o dever de garanti-los nas diversas regiões e setores do país. Dessa forma, políticas públicas devem ser criadas para que a Administração Pública colombiana efetive o acesso igualitário à energia sustentável e de baixo custo.

O Plano de Desenvolvimento Nacional Colombiano contempla, em seus objetivos para a zona rural - “Missões para o Campo”⁸⁰ -, a observância às precariedades da área. Assim, partindo de seu objetivo central de se propor políticas de Estado para que se salde a dívida do país com o campo, efetivando o que está presente na atual Constituição Colombiana e promovendo e garantido oportunidades econômicas e desenvolvimento econômico, social e cultural aos habitantes rurais, propõe-se uma política para erradicação do não acesso à energia, em pleno respeito ao princípio do desenvolvimento sustentável. Assim, como disposto no PND, as políticas para um acesso mais equitativo de energia no país objetivam: (1) reduzir as desigualdades no campo; (2) ajudar na promoção de um desenvolvimento rural ambientalmente sustentável; (3) garantir um desenvolvimento que permita o progresso das pequenas,

⁸⁰ OCAMPO, José Antonio. *Misión para Transformación del Campo*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, 2014.

médias e grandes empresas, incluindo cooperativas e outras formas de associação de produtores; e (4) atendimento de direitos sociais, ao se adotar uma política acessível de distribuição de energia que efetive direitos básicos à sobrevivência das famílias, ajudando, dentre outros, nas deficiências sociais do campo e na promoção da erradicação da pobreza. Tem-se, então, que o acesso à energia por parte da população rural da Colômbia é um dos principais meios de se realizar as pretensões contidas no PND, tendo papel chave para garantir o desenvolvimento econômico, sustentável e inclusivo. Destaca-se, ainda, que a promoção de mais acesso aos recursos de energia é expressamente vinculada à necessidade de atendimento de uma lógica ambiental para um crescimento “verde” do país, prezando-se, assim, por uma energia confiável, sustentável, barata e que mitigue seus impactos ambientais. Esta perspectiva de muito se assemelha ao ODS 7, outro aparato teórico para a proposta deste estudo.

Em suma, observa-se no país uma nova tendência em busca de um desenvolvimento equitativo, abraçando não só os âmbitos econômicos, mas também os âmbitos sociais e ambientais. Tudo isso pode ser visto no PND que se mostra vanguardista ao ser comparado com os outros planos propostos na Colômbia, que não traçaram perspectivas para a área rural, a deixando à mercê de seus problemas. Assim, utiliza-se este como aparato teórico e normativo para a proposta de política de maior acesso à energia no país. Intenta-se, com isso, criar mecanismos para a efetivação de todos os princípios presentes no Plano Desenvolvimentista do País, assim como efetivar-se na Colômbia o ODS 7. Primeiramente, ao se considerar o isolamento das populações rurais colombianas e sua dispersão por todo território do país, faz-se necessário propor uma maior aproximação das instâncias municipais e estaduais na solução das demandas por energia. Assim, deve-se criar um modelo integrado de recursos energéticos no nível regional, ou seja, um órgão especializado em que se possam participar organizações civis, governo do Estado e prefeitura municipal:

No caso da exploração de recursos regionais, ou mesmo da otimização das ofertas energéticas convencionais, a participação comunitária e dos representantes da administração pública local é condição necessária para o êxito e deve ser praticada desde as etapas iniciais de planejamento e levantamento de dados.⁸¹

⁸¹ FERREIRA, Maria Julita Guerra e ANDRADE, Adnei Melges de. **Modelagem de políticas públicas para o atendimento energético a comunidades isoladas**. Encontro de Energia do Meio Rural, ano 4, 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022002000200026&script=sci_arttext. Acesso em: 22/08/2016.

Nessa linha, rememora-se novamente o Decreto 1623/2015, cujo artigo 18 disserta sobre a Comissão de Regulação de Energia e Gás (CREG) e sua responsabilidade para estabelecer condições especiais de prestação dos serviços de energia aos usuários das zonas de difícil acesso ao Sistema Interconectado Nacional. Observa-se que a própria Administração Pública opta por criar uma comissão para lidar com a problemática do acesso aos recursos energéticos, especializando os tomadores de decisões na seara. Aqui, por sua vez, não se intenta excluir a CREG e sim regionalizá-las.

A opção pela regionalização apresenta vantagens principalmente no que se refere à análise das demandas e na mensuração dos impactos causados pela implantação das CHRs ou qualquer outro meio que vise à distribuição dos recursos energéticos de modo sustentável e democrático. Ainda pode se considerar a criação de sub-órgãos regionais naquelas regiões (ou Estados) quando necessário. Em linhas gerais, de acordo com Maria Julita G. Ferreira e Adnei M. de Andrade⁸², os modelos integrados de planejamento dos recursos energéticos devem conter três estágios básicos: (1) Determinação da demanda energética de uma região, através de uma análise da energia necessária em cada área de desenvolvimento, como educação, lazer, saúde, trabalho, infraestrutura, dentre outros; (2) Planejamento da oferta de energia e (3) Estrutura para implantação dos projetos energéticos autônomos: análise de projetos que, como as CHRs, conseguem propor uma estrutura capaz de promover o atendimento das demandas energéticas de modo sustentável e que tenham continuidade de suas ações pelos baixos custos.

Não obstante, ainda de acordo com os mesmos autores, estas estruturas devem ter um formato institucional que permita a flexibilidade para: (1) alavancar recursos de organismos internacionais, ou junto à iniciativa privada; (2) contratar serviços e fornecer suporte técnico aos projetos; (3) ter independência financeira que lhe garanta a continuidade de suas atividades, independentemente de mudanças políticas e administrativas; e ainda (4) dar continuidade às atividades já iniciadas pelo Estado.

Outro ponto importante, no que tange ao atendimento das demandas energéticas das populações rurais colombianas, é que dados os índices de informalidade de posse das terras por parte principalmente do campesinato

⁸² Ibid.

necessita-se efetivar um plano de cadastro rural destes povos. O atual Plano de Desenvolvimento do País, em linhas gerais, prevê a criação deste cadastro e registro de propriedades rurais colombianas. A formalização das propriedades rurais permitirá um maior planejamento municipal e estadual para o desenvolvimento rural, através do qual se aprimoram as destinações de recursos públicos para programas e ações nas áreas cadastradas. Com o cadastro rural, as instituições financeiras terão maior segurança na concessão de créditos aos pequenos produtores rurais, além de permitir aos municípios mapearem as áreas florestais e ambientais que não podem sofrer interferências pela construção de usinas⁸³. Dito isso, percebe-se que o cadastro rural é necessário para a promoção dos modelos integrados de planejamento de recursos energéticos, que viabilizam o mapeamento das comunidades e conseqüentemente o mapeamento das demandas energéticas. Diante disso, o processo de identificação das melhores áreas para se implantar as soluções autônomas de energia, que são responsáveis por promover o acesso das populações isoladas aos recursos energéticos, e a obtenção de recursos financeiros para efetivação dos projetos se torna possível e/ou facilitada. Além disso, cria um ambiente de maior segurança aos grupos rurais mais vulneráveis.

Conclusões

Diante do exposto, percebe-se que há tentativas dentro do Estado Colombiano de se promover formas sustentáveis de energia. Essas, como já dito, se diferenciam das formas limpas de energia que já vêm sendo adotadas no país através da utilização das hidrelétricas. Nessa linha, a partir da década de 1990, o governo colombiano intenta promover o acesso democrático aos recursos energéticos sustentáveis através de dispositivos legais incorporados à legislação do país. Isso se mostra intensificado nos anos de 2013 a 2015. Por essa ótica, no ano de 2014, adotou-se, no país, o Plano de Desenvolvimento Nacional 2014-2018, no qual se traçou, pela primeira vez, objetivos para a população rural. Neste se reconhece a vulnerabilidade desta população e a necessidade de se garantir seus direitos básicos, como o acesso à energia.

⁸³ THE NATURE CONSERVANCY. Car: eu apoio. Cadastro rural ambiental. Disponível em: <http://www.tnc.org.br/tnc-no-mundo/americas/brasil/projetos/car-cadastro-ambiental-rural.xml>. Acesso em: 22/08/2016.

Partindo disso, a fim de garantir a distribuição democrática dos recursos energéticos se pretendeu traçar um plano específico para a população rural colombiana em seu espectro mais vulnerável (campesinos, mulheres e grupos étnicos). Assim, com o apoio dos meios institucionais do país e do ODS 7, a alternativa proposta tem como preceito fundamental, para além da distribuição de energia democrática, sustentável e de baixo custo, fornecer meios autônomos para que a população rural colombiana obtenha seus recursos energéticos. Por essa linha, propõe a construção de centrais hidrelétricas reversíveis que utilizam BFTs ao invés de turbinas tradicionais. As centrais hidrelétricas reversíveis são meios viáveis para a Colômbia, dada sua geografia e, principalmente, seu potencial hídrico que não pode ser ignorado. Diferentemente das hidrelétricas, além de limpas, são instrumentos para se obter energia sustentável, já que não necessitam de grandes áreas alagadas para operarem. Além disso, a opção pelas BFTs tornam a energia acessível a baixos custos, a tornando uma opção viável à população rural, uma vez que a pobreza é um dos elementos mais recorrentes nas áreas em que estas residem. Outro elemento que deve ser levado em consideração é o isolamento dessas populações, por essa razão, deve-se prezar pelas formas autônomas de obtenção de energia que não necessitam de grandes redes para transmissão, como as CHRs.

Não obstante, para melhorar o acesso aos recursos energéticos, propõe-se, também, a regionalização da CREG (Comissão de Regulação de Energia e Gás), que já se encontra estabelecida pela legislação colombiana, e um projeto para cadastro rural, tudo isso a fim de se analisar os problemas causados pela falta de energia de modo regionalizado, traçando com mais precisão as demandas por energia e garantindo, de modo mais fácil, os recursos necessários para suprir essas demandas energéticas. Dito isso, observa-se a garantia do princípio do desenvolvimento sustentável através do ODS 7, no qual se obtém a integração das perspectivas social, ambiental e econômica pelo acesso à energia sustentável e de baixo custo a todos os cidadãos colombianos.

Bibliografia

ARAMÉNDEZ, Carlos Salgado; Los Conflictos rurales y los escenarios a futuro; In: **La cuestión agraria en Colombia: tierra, desarrollo y paz**; Bogotá: Fundación Hanns Seidel, 2012.

ASOCAÑA; **Reporte de Sostenibilidad del Sector Azucarero Colombiano 2015 – 2016**; 2016. Disponível em: <<http://www.asocana.org/modules/documentos/11995.aspx>>. Acesso em 19/08/2016.

ASOCIACIÓN DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZÚCAR DE COLOMBIA. **Balance sector azucarero colombiano 2000 – 2016**. 2016. Disponível em: <<http://www.asocana.com.co/modules/documentos/5528.aspx>>. Acesso em 16/08/2016.

ATLASGEOGRÁFICO; **Mapa Hidrográfico de Colombia con sus Ríos**. 2015. Disponível em: <<http://atlasgeografico.net/mapa-hidrografico-de-colombia-con-sus-ros.html>>. Acesso em 19/08/2016.

BANCO MUNDIAL; **Acesso a la Electricidad (% Población)**, 1990-2012. Disponível em: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACDS.ZS>>. Acesso em 25/06/2016.

BANCO MUNDIAL; **World Development Indicators** Disponível em <<http://data.worldbank.org/products/wdi>>. Acesso em 27/06/2016.

CANALES, Fausto Alfredo; BELUCO, Alexandre; MENDES, Carlos André Bulhões. **Usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil e no mundo: aplicação e perspectivas**. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/16002/pdf>>. Acesso em 20/08/2016.

CEPAL; **Definición de población urbana y rural utilizadas en los censos de los países latinoamericanos**; Bogotá: 2012.

CLIMATESCOPE; **Latin America & The Caribbean**; 2015. Disponível em: <<http://global-climatescope.org/en/region/lac/>>Acesso em: 27/06/2016.

COLOMBIA. **Decreto 1623 de 11 de agosto de 2015**.

COLOMBIA. **Lei 142 de 1994**.

COLOMBIA. **Ley 143 de 1994**.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE; **Recursos naturales: situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional en América Latina y el Caribe**. 2014. Disponível em: <<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/13734.pdf>>. Acesso em 18/08/2016.

CORREA, Eldemira Perez; MARTÍNEZ, Manuel Perez; El sector Rural en Colombia y su crise actual; In: **Cuardenos de Desarrollo Rural**. Bogotá: núm 48,2002, página 39. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11704803>. Acesso em: 22/05/2016.

DANE; **Conceptos Básicos**; Disponível em: <www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf>. Acesso em: 23/06/2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN; **Bases Dell Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018**; Ibagué: 2014. Disponível em: <<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf>>. Acesso em 27/06/2016.

EL HERALDO. **Gás Natural Llega a 7 Millones de Usuarios en Colombia, Lunes: 2014.** Disponível em: <<http://www.elheraldo.co/economia/gas-natural-llega-7-millones-de-usuarios-en-colombia-148627>>. Acesso em 27/06/2016.

EVANGELISTA, Adão Wagner Pêgo. **Condução de Água.** Disponível em: <https://www.agro.ufg.br/up/68/o/3.2__Condutos_For_ados.pdf>. Acesso em 20/08/2016.

FERREIRA, Maria Julita Guerra; ANDRADE, Adnei Melges de. **Modelagem de políticas públicas para o atendimento energético a comunidades isoladas.** Encontro de Energia do Meio Rural, ano 4, 2002. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022002000200026&script=sci_arttext>. Acesso em: 22/08/2016.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Energia Limpa.** Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/energia-limpa.htm>>. Acesso em 16/08/2016.

GLORIA LEÓN ARISTIZÁBAL; **Aspectos De La Circulación Atmosférica De Gran Escala Sobre El Noroccidente De Suramérica Asociada Al Ciclo Enos 2009-2010 Y Sus Consecuencias En El Régimen De Precipitación En Colombia.** 2010. Disponível em: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418818/Circulaci%C3%B3n+Atmosf%C3%A9rica+ENOS++2009-2010_GloriaLeon.pdf>. Acesso em 14/08/2016.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA; **Introdução a Cinemática dos Fluidos.** Disponível em: <<http://www.engbrasil.eng.br/pp/mf/aula8.pdf>>. Acesso em 19/08/2016.

IPEA. **O que é? Índice de Gini.** Ano 1. Ed 4, 2004. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 20/08/2016.

LOPES, Rafael Emilio; HOLDER, Robson Percy; OLIVEIRA, Antônio Elísio; MARTINEZ, Carlos Barreira Martinez. **O Uso de Bombas Funcionando como Turbinas Acionando Geradores de Indução.** II Congresso de Inovação em Energia Elétrica, 2003.

LOPES, Rafael Emilio; MARTINEZ, Carlos Barreira Martinez. **O Uso De Bombas Funcionando Como Turbinas Para Sistemas De recalque De Água.** VI SEREA - Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água. João Pessoa (Brasil), 5 a 7 de junho de 2006. Disponível em: <<http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalhoO.pdf>>. Acesso em: 24/06/2016.

MANTILLA, Victor Patiño; VENTURINI, Osvaldo José; PALACIO, José Carlos Escobar. **Panorama das Energias Renováveis na Colômbia: Mercado e Regulamentação - Visão Sobre a Nova Lei de Energias Renováveis e a Influência da Proposta 077 da Comissão de Regulamentação de Energia e Gás (CREG).** 2015. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/rber/article/view/44157/pdf_79>. Acesso em 19/08/2016.

NOLLA, José Pinto. **Mejora de Acceso a Mercados Energéticos Fase I- Colombia: Estudio Integral de La Situación Actual y perspectivas Del Mercado Energetico de Colombia,** Bogotá: OLADE, 2013. Disponível em: <<http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Colombia%20Informe%20Final%20Octubre%20V3.pdf>>. Acesso em 24/06/2016.

OBSERVATÓRIO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE; **Programa de Capacitação em Energias Renováveis.** 2016. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/276824432/Pequenas-Centrais-Hidreletricas>>. Acesso em 12 de agosto de 2016.

OCAMPO, José Antonio. **Misión para Transformación del Campo.** Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, outubro 2014.

OCAMPO, José Antonio. **Saldar la Deuda Histórica con el Campo Colombiano**. Disponível em: <<http://fear.javeriana.edu.co/documents/2781897/5711404/Jos%C3%A9%20Antonio+Ocampo-Saldar+la+Deuda+Hist%C3%B3rica+con+el+Campo.pdf/2a606631-cce1-4a84-b6ee-a668a90c2582>>. Acesso em 19/08/2016.

PNUD. 2011. **Colômbia rural: Razões para a esperança**. Informe Nacional de Desenvolvimento Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, setembro 2011, Disponível em: <http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf>. Acesso em: 23/06/2016.

PORTAL PCH; **Benefício das PCHs ao Meio Ambiente e à Sociedade**. 2015. Disponível em: <<http://www.portalpch.com.br/93-informacoes-portal-pch/turbinas-hidraulicas.html>>. Acesso em 19/08/2016.

PROCOLOMBIA; **Electric Power in Colombia - Power Generation**; Bogotá: Procolombia, 2015.

Revista Semana. **Así es la Colombia Rural**. Bogotá: 2012, Disponível em: <<http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>>. Acesso em: 25/06/2016.

Sector Eléctrico – Invierta em Colombia (ProexportColombia 2009).

THE NATURE CONSERVANCY. Car: eu apoio. Cadastro rural ambiental. Disponível em: <<http://www.tnc.org.br/tnc-no-mundo/americas/brasil/projetos/car-cadastro-ambiental-rural.xml>>. Acesso em: 22/08/2016.

TODA COLOMBIA. **Relieve Colombiano**. Disponível em: <<http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/relieve-colombia.html>>. Acesso em: 22/08/2016.

UN DOCUMENTS. **Johannesburg Declaration on Sustainable Developmet**. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>>. Acesso em: 21/08/2016.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**; São Paulo: Editora Senac, 2010.

VIANA, Augusto Nelson Carvalho; LIMA, Gustavo Meireles. **Bombas Funcionando Como Turbina: Uma Alternativa De Baixo Custo Para Geração Isolada-Estudo De Caso No Parque Estadual Da Ilha Anchieta**. UNICAMP: Campinas, 2010.

VIANA, Augusto Nelson Carvalho. **A Utilização de Bombas Funcionando como Turbinas (BFTs) em Pequenos Aproveitamentos Hidráulicos**. Itajubá: Seminário do Uso de Energia Elétrica no Saneamento, 2013.

VIANA, Augusto Nelson Carvalho; **A Utilização de Geradores de Indução Acionados Por Bfts na Geração de Energia Elétrica**. Itajubá: 2004. Disponível em: <<http://seeds.usp.br/pir/arquivos/congressos/AGRENER2004/Fscommand/PDF/Agrener/Trabalho%20133.pdf>>. Acesso em 19/08/2016.

WORLD BANK. **Rural Population (% of total population)**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?page=2>>. Acesso em: 24/06/2016.

XM; **Boletim XM**; Fevereiro 2013 Disponível em: <http://www.xm.com.co/BoletimXM/Documents/MDLColombia_Feb2013.pdf>. Acesso em 26/06/2016.

XM; **Demanda de Energia 2014**; Bogotá: 2014. Disponível em: <<http://www.xm.com.co/Pages/DemandaEnergia-2014.aspx>>. Acesso em 26/06/2016.

XM; **Descripción del Sistema Eléctrico Colombiano.** Disponível em: <<http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx>>. Acesso em 26/06/2016.

XM; **Informe de Operación del SIN y Administración del Mercado: Capacidad Efectiva Neta.** Disponível em: <<http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/2-6-Capacidad-efectiva-neta.aspx>>. Acesso em 26/06/2016.

PERU



A INSTITUCIONALIDADE ENERGÉTICA AMBIENTAL E A EFICIÊNCIA DO DIREITO AO ACESSO À ENERGIA RENOVÁVEL NAS ZONAS RURAIS DO PERU

Ricardo Serrano Osorio¹

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar o desempenho da institucionalidade energética ambiental relativa à geração de energia com base em fontes renováveis não convencionais nas zonas rurais do Peru. A problemática da investigação refere-se aos impactos socioeconômicos da relação entre as alterações climáticas, a segurança energética e a promoção de políticas públicas sobre o uso de energias renováveis que combatam a poluição ambiental global, regional e local, focando especificamente na dependência de combustíveis fósseis no país, através dos diversos estudos técnico-científicos nacionais e internacionais. Nesse sentido, aprofunda-se no levantamento de dados sobre o potencial energético ambiental e sobre a eficiência das políticas públicas na matéria com base nas disposições constitucionais e legais que amparam o direito ao acesso à energia renovável. Portanto, o resultado deste estudo gera uma agenda propositiva preliminar como política pública para reforçar a transcendência da inovação e das novas tecnologias que salvaguardem a proteção ambiental, bem como a harmonização de interesses estratégicos jurídico-econômicos com base em um sistema de incentivos entre Estado, Mercado e Sociedade, de forma a dinamizar, ainda mais, a geração, promoção e investimento em energias renováveis não convencionais nas zonas rurais e/ou isoladas, contribuindo desse modo para a formação de um Estado Socioambiental e Democrático de Direito no Peru.

Palavras-chave: Peru - Institucionalidade energética ambiental - Energias renováveis não convencionais - Zonas rurais - Interesses estratégicos jurídico-econômicos - Incentivos - Estado Socioambiental de Direito.

Introdução

Ao longo da história, talvez o país sul-americano que mais se destaca por seu passado milenar devido ao enriquecimento da formação de várias culturas, bem como pela origem da civilização do continente em seu território², por seu

¹ Professor na Especialização de Direito Econômico pela UFRGS, Brasil. Candidato a Doutor em Direito Internacional Econômico, com ênfase em recursos naturais, pela UFRGS (Bolsista do Governo Brasileiro PEC-PG, CAPES). Mestre em Direito Econômico e Socioambiental pela PUC/PR, Brasil. Pesquisador Associado CEPAL/UN, Chile.

² PERU. Ministério de Cultura. Caral, patrimônio mundial. Lima, MC, 2016. Disponível em: <http://www.zonacaral.gob.pe/gestion-y-proteccion-de-sitios-arqueologicos/patrimonio-mundial/> Acesso em: 10/07/2016.

altíssimo potencial em biodiversidade e recursos genéticos, assim como pela ostentação de um destacado volume geológico ao longo de sua costa no Oceano Pacífico, as montanhas da Cordilheira dos Andes e a floresta Amazônica, é o Peru, por ser um dos destinos mais atrativos não somente para os setores turísticos arqueológico, ecológico e gastronômico, mas também pela facilidade, dinamismo e incentivos à recepção de investimentos estrangeiros, que também contribuem com as políticas de desenvolvimento do Estado.

O Peru é o terceiro país com maior extensão na América do Sul, com uma superfície de 1.285.215,6 km², localizado no leste da região e ao sul do Equador. Possui 7.062 km de fronteiras terrestres e limita ao norte com a Colômbia e o Equador (com fronteiras de 1.494 km e 1.529 km, respectivamente), ao leste com o Brasil (2.659 km), ao sudeste com o Estado Plurinacional da Bolívia (1.212 km) e ao sul com o Chile (168 km). Ao oeste, é adjacente ao oceano Pacífico, com 2.414 km de costa³. “Na metade do ano de 2015, a população do país alcançou 31 milhões 151 mil 643 habitantes, dos quais 15 milhões 605 mil 814 são homens e 15 milhões 545 mil 829 são mulheres. Os cinco departamentos com maior extensão territorial, Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Puno e Cusco, abarcam a maior parte do território nacional, 55% da superfície total do país. Os três mais extensos se localizam na selva, onde o território é tão inóspito que há escassa concentração populacional.⁴

Frente aos dados demográficos do Peru, é considerado um país emergente, possuindo um modelo de desenvolvimento econômico baseado na dependência de recursos naturais, especificamente na diversificação dos minerais metálicos e fontes energéticas renováveis. Não obstante, a matriz energética do Estado é baseada nos principais combustíveis fósseis tradicionais, como o carbono, o petróleo e seus derivados, e inclusive o gás, insumos altamente prejudiciais para o bem estar social e para o fortalecimento da institucionalidade ambiental do Estado. Esta tem sido fortalecida nos últimos dez anos, mas também sofre diversas instabilidades em seus principais institutos que protegem os direitos socioambientais da sociedade.

Dessa forma, quando falamos do desempenho institucional ambiental do Estado, este

³ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 45.

⁴ PERU. *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Disponível em: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf Acesso em: 10/07/2016.

deve ser analisado do ponto de vista de um país de renda média, que apresenta um importante crescimento econômico a partir da exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis, como a pesca, a mineração polimetálica e os hidrocarbonetos. Junto com a grande riqueza em recursos minerais, destacam-se os abundantes recursos hídricos (mas de distribuição heterogênea) e a grande biodiversidade do país, que o colocam entre os principais países megadiversos do mundo.⁵

Mas, especificamente sobre a relação entre a potencialidade dos bens ambientais e a matriz energética, perguntamo-nos: a magnitude dos recursos naturais está sendo eficientemente protegida, controlada e adequada para a geração de novas fontes energéticas renováveis que busquem alcançar o desenvolvimento com sustentabilidade no país?

Portanto, o objetivo deste artigo é analisar o desempenho energético das instituições ambientais relativas à geração de energia elétrica com recursos energéticos renováveis não convencionais nas zonas rurais do Peru. O problema da pesquisa versa sobre os impactos socioeconômicos da relação entre a mudança climática, a segurança energética e a promoção de políticas públicas para o uso de energias renováveis que combatam a poluição ambiental global, regional e local, focando especificamente na dependência de combustíveis fósseis no país, através dos diversos estudos técnico-científicos nacionais e internacionais. Nesse sentido, aprofunda-se no levantamento de dados sobre o potencial energético ambiental e sobre a eficiência das políticas públicas na matéria, com base nas disposições constitucionais e legais que amparam o direito ao acesso à energia renovável. Portanto, o resultado deste estudo gera uma agenda propositiva como política pública para reforçar a transcendência da inovação e das novas tecnologias que garantam a proteção ambiental, bem como a harmonização de interesses estratégicos jurídico-econômicos com base em um sistema de incentivos entre Estado, Mercado e Sociedade que busque dinamizar ainda mais a geração, promoção e investimento em energias renováveis não convencionais nas zonas rurais e/ou isoladas, contribuindo desse modo para a formação de um Estado Socioambiental e Democrático de Direito no Peru.

⁵ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016.

1. A problemática da crise energética, a mudança climática e o incentivo às energias renováveis

O aquecimento global não é um problema só dos países em desenvolvimento ou desenvolvidos, mas se configura como um problema comum a todos os integrantes do planeta, pelo que é do interesse global tentar controlar, prevenir e remediar coletivamente as externalidades negativas da poluição ambiental, gerada pela própria sociedade. “A poluição e a mudança climática são a maior falha de mercado de todos os tempos”⁶.

Nenhuma questão é mais global do que o aquecimento global: todos os habitantes do planeta compartilham a mesma atmosfera. Existem sete direitos incontestáveis no que diz respeito ao aquecimento global: (1) o mundo está aquecendo-se – em cerca de 0,6 grau Celsius no último século; (2) até as pequenas mudanças de temperatura podem causar grandes efeitos; (3) essa taxa de aquecimento não tem precedentes, mesmo em milhões de anos; (4) o nível dos oceanos está subindo – cerca de dez a vinte centímetros no último século; (5) mesmo pequenas mudanças no nível dos oceanos podem causar grandes efeitos – por exemplo, o aumento de um metro inundaria as áreas baixas do mundo, da Flórida a Bangladesh; (6) houve enorme aumento da quantidade de gases de efeito estufa em nossa atmosfera, em um nível estimado como o mais alto nos últimos 20 milhões de anos pelo menos, e que vem crescendo no ritmo mais rápido dos últimos 20.000 anos, pelo menos; e (7) é possível que o ritmo de mudanças de temperatura possa acelerar, pois pequenos aumentos da concentração de gases de efeito estufa podem levar a mudanças climáticas ainda maiores do que as ocorridas recentemente⁷. Praticamente todos os cientistas concordam que os gases de efeito estufa contribuem para o aquecimento global e para a elevação do nível dos oceanos e creem que a maior parte disso é consequência da atividade humana (80% da queima de combustíveis fósseis, 20% do desmatamento). A maioria concorda também que haverá um aquecimento significativamente maior – entre 1,4 e 5,8 graus Celsius – até o final do século XXI, e uma elevação de oitenta centímetros a um metro sobre o nível dos oceanos. Os especialistas dizem que podemos esperar mais secas e inundações, ciclones e furacões.⁸

⁶ STERN, Nicholas. **The Economics of Climate Change**. Nueva York: Cambridge University Press, 2006. p. 25.

⁷ “As pesquisas científicas mais amplas sobre o aquecimento global são feitas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (sigla em inglês: IPCC) em seus informes periódicos. Ver: IPCC, IPCC Third Assessment: Climate Change 2001 (Cambridge University Press, 2001). As duas avaliações anteriores – IPCC, IPCC First Assessment Report, 1990 (Cambridge, GB: Cambridge University Press, 1990); e IPCC, IPCC Second Assessment: Climate Change 1995 (Cambridge, GB: Cambridge University Press, 1995) – podem ser encontradas em www.ipcc.ch/pub/reports.htm”.

⁸ STIGLITZ, Joseph E. **Globalização: como dar certo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. p. 250.

As emissões globais de dióxido de carbono derivadas do setor energético se mantiveram em 32.100.000.000 de toneladas em 2015 pelo segundo ano consecutivo, o que sugere que a contaminação por gases de efeito estufa alcançou o seu ponto máximo⁹.

Nesse contexto, na atualidade a situação não é diferente, pois a crise ambiental piorou ainda mais, em consequência das massivas emissões globais de dióxido de carbono pela aposta constante dos países na utilização de combustíveis fósseis como fonte de energia primária para dar um maior dinamismo ao desenvolvimento econômico e para sua segurança energética. Não há dúvidas que os efeitos das mudanças climáticas interferem diretamente na formação de um Estado com desenvolvimento sustentável, que outorgue os mecanismos suficientes para consolidar as políticas públicas que conduzam ao desenvolvimento humano com liberdade.

Não obstante,

os efeitos da mudança climática abrem novos espaços para a política pública. A última crise gerou uma forte demanda por políticas fiscais expansionistas, para consolidar a recuperação econômica, em contraposição a comportamentos do tipo “empobrecer o vizinho” (*beggar-thy-neighbour*) nas relações entre os países. A expansão do gasto fiscal pode apoiar-se no consenso emergente em torno da necessidade de realizar fortes investimentos para mudar a matriz energética e o padrão de produção. Em outras palavras, o keynesianismo global para sustentar a demanda efetiva pode ter como base (como se sugere na literatura) um keynesianismo ambiental, em que os objetivos de pleno emprego e cuidado ambiental se harmonizam em um bloco de investimentos na trilha de um crescimento baixo em carbono.¹⁰

Reforçando a posição do keynesianismo ambiental global, sua idealização de crescimento baixo em carbono terá um maior efeito como política de Estado se primar pela igualdade de oportunidades para o desenvolvimento dos indivíduos através do acesso a fontes energéticas sustentáveis que tenham como resultado a redução da pobreza e através da estruturação de mecanismos de incentivos que tenham foco em um desenvolvimento socioeconômico dinâmico.

⁹ IEA. **Energy Technology Perspectives 2016**. For, International Energy Agency. Paris. Disponível em: <http://www.iea.org/Textbase/npsum/ETP2016SUM.pdf> Acesso em: 05/08/2016.

¹⁰ CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible**. Santiago de Chile, 2016.p. 22.

Em relação ao último tópico,

no conjunto dos Planos Nacionais de Desenvolvimento e Estratégias Nacionais de Redução da Pobreza e Estratégias Nacionais Energéticas¹¹ encontraram-se dois enfoques dominantes em relação aonexo pobreza - energia. O primeiro insiste no papel-chave da energia para o desenvolvimento econômico, que por sua vez constitui a condição básica para estimular a produção, gerar empregos e assim combater a pobreza.¹²

Mas, qual é a relevância útil da energia para a humanidade?

A energia é como qualquer outro bem econômico. Necessita uma administração decente, instituições que funcionem e mercados eficientes, para que os elétrons possam ser levados do produtor ao consumidor em bases sustentáveis. Sem uma fonte de energia confiável, qualquer aspecto da vida, praticamente, é afetado de forma negativa. No final das contas, a energia é, no mínimo, a capacidade para realizar trabalhos.¹³

Hoje, mais do que nunca, o crescimento econômico chega junto com o interruptor. A energia, hoje em dia, libera muito mais conhecimento, estimula muito mais potencial, proporciona muito mais proteção e, como consequência, cria muito mais estabilidade do que antes. Portanto, a pobreza energética não apenas mantém as pessoas mais vulneráveis no atraso, como também priva a todos de suas contribuições em potencial.¹⁴

Sobre esse conglomerado, está claríssimo que a transcendência das fontes de energia é vital para o contínuo desenvolvimento econômico e para a qualidade de vida para a sociedade, pelo que salvaguardar a segurança energética é o objetivo central de qualquer Estado ao promover os megaempreendimentos energéticos, sejam ou não sustentáveis, verdes. Atualmente, nem todos os países têm grandes capacidades em sua matriz primária para gerar energia elétrica de forma eficiente, devido à escassez de recursos naturais em consequência da mudança climática ou pela omissão por parte dos governos na promoção

¹¹ PNUD. **Informe regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso.** New York: UN, 2016.

¹² CEPAL. **Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe.** Santiago de Chile: NU, 2009. p. 19.

¹³ FRIEDMAN, Thomas. **Quente, Plano e Lotado. Os desafios e oportunidades de um novo mundo.** Tradução, Paulo Afonso. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2010. p. 251.

¹⁴ FRIEDMAN, Thomas. **Quente, Plano e Lotado. Os desafios e oportunidades de um novo mundo.** Tradução, Paulo Afonso. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2010. p. 253.

de políticas de incentivos que atraíam o interesse dos agentes privados em apostar em investimentos no sector energético.

Por que existe ainda tanta pobreza energética no mundo? Os motivos variam nas diferentes regiões. Em alguns lugares, o crescimento econômico e a explosão demográfica se combinaram para sobrecarregar o abastecimento. Em outros, os altos preços do petróleo e do gás natural forçaram os países pobres a racionar o consumo. Em outros, ainda, secas prolongadas prejudicam o funcionamento das usinas hidrelétricas. Mas há um denominador comum que afeta todos os países pobres em energia: é o simples fato de não possuir empresas públicas capazes de financiar, construir e operar adequadamente usinas elétricas e redes de transmissão de energia.¹⁵

No entanto, para garantir a segurança energética, os Estados não devem estar focados em qualquer tipo de energia para satisfazer suas políticas de desenvolvimento, mas devem estar amparados na sustentabilidade do uso adequado de energias renováveis não convencionais, pois o uso de energias fósseis, tais como petróleo, carvão, gás natural e gás liquefeito de petróleo e todos seus derivados continuarão a contribuir para uma maior poluição ambiental, ampliando ainda mais as externalidades negativas do aquecimento global¹⁶.

Atualmente existe uma urgência na troca das energias fósseis pelas fontes energéticas renováveis não convencionais, limpas e/o verdes para combater a crise energética e o aquecimento global. Dessa forma, os recursos naturais como o sol, o vento, as ondas, a água e também os resíduos sólidos urbanos, entre outros, se apresentam como fontes de oportunidades que poderiam neutralizar os impactos das emissões de poluição ambiental, através do aproveitamento adequado dos recursos energéticos renováveis. Nesse sentido, sobre o uso sustentável dos recursos naturais, entre as alternativas que apresenta a tecnologia para gerar eletricidade através de energias renováveis não convencionais,

¹⁵ FRIEDMAN, Thomas. **Quente, Plano e Lotado. Os desafios e oportunidades de um novo mundo.** Tradução, Paulo Afonso. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2010. p. 250.

¹⁶ “A sustentabilidade é, ao mesmo tempo, simples e complexa. Tal como a ideia de justiça. A maioria de nós sabe intuitivamente quando alguma coisa não é “justa”. Da mesma forma, a maioria de nós tem plena consciência das coisas insustentáveis: lixo, combustíveis fósseis, automóveis poluentes, alimentos não saudáveis e assim por diante. Podemos presumir também que muitas pessoas têm uma noção clara de justiça e sustentabilidade. Por exemplo, sentem que um mundo justo e sustentável é bastante necessário, sem importar que tão distante do ideal possa estar”. Ver em: BOSELNANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade. Transformando direito y governança.** Tradução, Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Editores, 2015. p. 25.

temos a energia eólica (parques de moinhos de vento), a solar (painéis solares térmicos), a biomassa, a das marés e a geotérmica. Assim, considera-se que a promoção das energias renováveis, limpas, verdes e/ou alternativas, ainda que cada fonte de energia responda diferentemente conforme à geração, ao estado e à produção na qual será implementada a matriz energética, irá salvaguardar os interesses individuais e coletivos da sociedade. Dessa forma, a energia solar, a energia eólica, hidroelétrica, geotérmica, biomassa, biodiesel, compõem o ideal de fontes energéticas naturais renováveis que irão contribuir para o bem-estar social, com respeito aos direitos das presentes e futuras gerações.

Conforme a tendência de proteção ao meio ambiente,

umentar a geração de energia renovável para cumprir com os objetivos globais do clima poderia produzir uma economia de até US \$ 4,2 bilhões por ano até 2030, de acordo com um novo relatório publicado pela Agência Internacional de Energia Renovável - INRENA, que solicita aos legisladores dos vários países o fortalecimento das políticas de energia limpa. A duplicação da porcentagem de energias renováveis na matriz energética do mundo para 36 por cento até 2030 custaria US \$ 290 bilhões por ano e limitaria o aquecimento global a menos de dois graus centígrados. Grande parte das economias ocorreriam ao mitigar os efeitos nocivos do aquecimento global.¹⁷

Frente à relação entre segurança energética, pobreza e uso de energias renováveis,

o imperativo de proteger o ambiente, outra dimensão chave da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, transforma a ótica com a qual se olha a dinâmica econômica, cujas externalidades negativas já não podem ser ignoradas. Todo esforço para recuperar o crescimento global e reduzir as diferenças de renda entre países desenvolvidos e em desenvolvimento deve ser mediado e acompanhado por um esforço ainda maior para dissociar o crescimento do impacto ambiental.¹⁸

No caso específico do Peru, perguntamos: Qual é o estado atual da institucionalidade energética do país? Quais são os impactos e as externalidades negativas para o meio ambiente, advindas da emissão de gases de efeito estufa

¹⁷ BLOOMBERG. **Una razón de US\$4,2 billones para duplicar la energía renovable**. Disponível em: <http://www.bloomberg.com/latam/2016/03/18/una-razon-de-us42-billones-para-duplicar-la-energia-renovable/>. Acesso em: 06/08/2016.

¹⁸ CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible**. Santiago de Chile, 2016. p. 21.

em consequência de seu desenvolvimento econômico? Como estão sendo realizadas essas políticas públicas de geração de energias renováveis não tradicionais ao longo de seu território nacional?

A matriz energética peruana, ao longo de sua história econômica, especialmente desde o início do século XX, era dependente da importação maciça de petróleo e seus derivados, considerados como combustíveis fósseis e/ou tradicionais. Hoje, o Peru é um país superavitário hidrotérmico, isto é, com um elevado potencial de fontes hidráulicas e térmicas, ou seja, mantendo uma dependência energética da água e do diesel, exonerando ao longo de sua história a utilização das demais fontes energéticas renováveis não convencionais.

Atualmente, a maior geração de eletricidade no país andino provém das usinas hidrelétricas e termelétricas, sendo considerada a primeira como uma fonte renovável convencional e a segunda como fonte não renovável, o que significa que sua matriz energética mantém uma posição de utilização de recursos naturais (água) e combustíveis fósseis (petróleo e derivados), este último contribuindo para o aumento das emissões de gases de efeito estufa ao meio ambiente.

De acordo com dados do Instituto de Recursos Mundiais (WRI), as emissões totais de gases de efeito estufa no Peru (incluindo a mudança no uso do solo) representaram 0,34% das emissões globais e 3,5% das emissões da América Latina e Caribe. Ao excluir a mudança no uso do solo e os processos de desmatamento, essas emissões seriam da ordem de 0,2% das emissões globais e 2,5% das emissões da região. Durante 2012, as emissões pela mudança do uso da terra e desmatamento corresponderam a 46% das emissões totais de gases de efeito estufa no país e, no período 2003-2012, aumentaram 60%. A Agência Internacional de Energia (IEA) relata que em 2012, as emissões de CO₂ do Peru associadas a processos de combustão de combustíveis fósseis (sem incluir a mudanças no uso do solo) corresponderam a 0,14% das emissões globais, e desde 2003, aumentaram em 82%. Ao desagregar as emissões pela queima de combustíveis fósseis ao nível dos setores, verifica-se que 39% dessas emissões provêm do transporte e 25% da geração de eletricidade e calor. Esta proporção é diferente da média da OCDE, onde 28% das emissões estão associados ao transporte e 40%, à geração de eletricidade e calor (IEA / OCDE, 2014). A menor proporção de emissões pela geração de eletricidade e calor se deve ao fato de que a matriz energética é composta de uma alta porcentagem de gás natural e energia hidrelétrica. A AIE também relata que, entre 2003 e 2012, o Peru tem aumentado as emissões de CO₂ *per capita* em 65% e manteve estáveis suas emissões por unidade de PIB. A intensidade de emissões em 2012 é de 1,53 toneladas de CO₂ *per capita*, o que equivale a 16% da média da OCDE. Atualmente, são emitidas 0,15 toneladas de CO₂ por cada

US\$ 1.000 de PIB (em termos de paridade do poder aquisitivo em 2005), o que coloca o Peru abaixo da média da OCDE (0,31 toneladas) e da América Latina e Caribe (0,23 toneladas). A relação entre as emissões de CO₂ e a oferta de energia primária vem diminuindo ao longo do tempo. No período 2003-2013, esse indicador experimentou uma redução de 1,6%, de acordo com a tendência da OCDE de reduzir tal indicador em 3,5%. No entanto, a relação entre as emissões de CO₂ e o consumo final de energia aumentou 14%, ao contrário da redução verificada nos países da OCDE, de 3,6%.¹⁹

Ante os dados de emissões de CO₂ e da matriz energética do Peru, é importante destacar que o maior empreendimento em matéria de gás no país é o chamado “gás de Camisea”²⁰, administrado pelo Consórcio Camisea, liderado pela empresa argentina Pluspetrol e pela peruana Perúpetro. Em termos agregados, estima-se que a mitigação das emissões de CO₂ nos três setores ligados ao gás de Camisea (geração elétrica, indústrias e transporte veicular) atingiu um volume próximo a 54 milhões de toneladas de CO₂, pelo que haveria gerado um valor financeiro equivalente a US\$ 1.306.000.000 no período 2004-2013²¹. Não obstante, por outro lado, conforme alguns estudos técnicos, as externalidades negativas ambientais do “gás de Camisea” só são menos nocivas que o uso de outros combustíveis fósseis, como diesel, gasolina ou carvão, já que para cada quilograma de metano queimado é produzida uma proporção significativa de gases de efeito estufa, contribuindo assim para a maximização da emissão de CO₂ em detrimento dos direitos ao desenvolvimento humano da sociedade.

Nesse sentido, quanto à avaliação atual do quadro institucional da matriz energética e do uso de energia no país andino, a Avaliação do Desempenho Ambiental realizada pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe CEPAL e a OCDE em 2013 destaca que:

O Balanço Energético Nacional do Ministério de Energia e Minas do Peru mostra que a oferta interna de energia primária duplicou no período 2003-2013. Além disso, a matriz energética foi alterada substancialmente com uma crescente participação do gás natural, que aumentou de 10% da oferta nacional em 2004 para 57% em 2013.

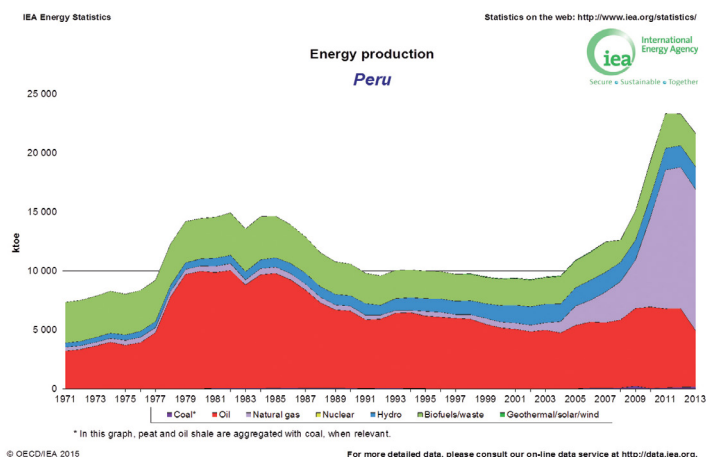
¹⁹ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 50.

²⁰ “A reserva está na selva amazônica, no sul do Peru, distrito de Echarate, província de La Convención, região de Cuzco, a mais de 400 km ao sudeste da cidade de Lima”. Ver em: ZAVALA, Abel. GUADALUPE, Enrique. CARRILLO, Norma. *El gas de Camisea: geología, economía y usos*. Vol. 10, Nº 19, 113-119. UNMSM. Lima: Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 2007.

²¹ OSINERGMIN. *Gas natural en el Perú. A diez años del proyecto Camisea*. Lima: Novembro, 2014.

No período 2003-2013, a oferta interna de gás natural acumulou um crescimento de 98%. Isto contrasta com o declínio da oferta de petróleo em 9% durante o mesmo período, cuja participação na oferta interna de energia primária chega a 13% em 2013. Embora a oferta de energia hidrelétrica e carvão mineral tenha aumentado, sua participação na oferta interna de energia primária diminuiu, respectivamente, a 8% e 3% em 2013. Os biocombustíveis e a energia solar perderam participação no abastecimento interno e, juntos, representam 9% no presente. Note-se que em 2013 a oferta de gás natural, gás natural liquefeito e hidroeletricidade provém de fontes domésticas. Em contraste, 52% do petróleo bruto e 84% do carvão mineral provêm do exterior. Em termos comparativos, a AIE mostra que a proporção de energia renovável que compõe a oferta total de energia primária no Peru é superior em 2,6 vezes àquela da OCDE, principalmente devido ao uso de hidroeletricidade e biocombustíveis. Ao mesmo tempo, o Peru tem um menor consumo relativo de carvão, mas uma maior proporção de petróleo e gás natural (incluindo gás natural liquefeito). O setor com o maior consumo final de energia em 2013 é o transporte, com 41%, seguido pelo setor residencial, comercial e público, e o da indústria e mineração, ambos com 27%. O crescimento do sector dos transportes tem sido em consonância com as flutuações no PIB e desde 2008 tem sido contínuo.²²

Na tabela a seguir, elaborada pela IEA, podemos ver o processo de evolução da matriz energética do país de 1971 a 2013, destacando-se a produção e o consumo massivo de energias não renováveis, mas também o uso da hidroeletricidade e do gás natural:



Fonte: Agência Internacional de Energia (IEA), 2013.

²² CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 16.

Diante dos dados apresentados, pode-se confirmar que uma das razões da fraqueza da institucionalidade energética ambiental do país está estritamente ligada à aposta contínua no uso de combustíveis fósseis - ou seja, no consumo de carvão, petróleo e todos os seus derivados, e até mesmo do gás - e aos subsídios à energia hidrelétrica, sendo todos esses elementos nocivos para a qualidade de vida e o acesso à energia renovável e/ou limpa pela sociedade.

Mas, além do problema da geração e do uso de energia não renovável, surge outro problema a considerar no momento de analisar as instituições energéticas ambientais no país: a omissão do Estado na promoção do acesso à energia elétrica e na erradicação da pobreza, sobretudo em zonas remotas e em populações rurais ou localizadas em pontos fronteiriços - que são ameaçadas, uma vez mais, pela ineficiência das políticas públicas em consolidar o direito ao desenvolvimento humano com liberdade.

Quanto ao acesso à energia elétrica em populações pobres, como aquelas que habitam zonas rurais, “a percentagem da população abaixo da linha de pobreza nacional diminuiu significativamente, de 52,5% em 2003 para 23,9% em 2013. Atualmente, a pobreza rural chega a 48% e a urbana a 16%”²³.

Aprofundando os dados sobre o papel da cobertura de energia elétrica na relação entre habitações rurais, bem-estar comum e crescimento econômico, a CEPAL indica que:

De acordo com o Censo Nacional de 2007, a cobertura do serviço de eletricidade atinge cerca de 74,1% dos lares. Em 2009, a cobertura aumentou para 81,6% e atingiu 97,2% dos domicílios urbanos, enquanto que apenas 51,2% das habitações rurais. Desde o início de 1990, quando iniciou-se a reforma do setor de eletricidade e a cobertura do serviço foi ligeiramente superior a 50%, o progresso tem sido significativo, embora ainda subsista um déficit muito grande, especialmente nas zonas rurais, o que prejudica o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida de suas populações.²⁴

Sob esta perspectiva, infelizmente, hoje existem populações que não estão conectadas ao Sistema Elétrico Interligado Nacional (SEIN), por encontrarem-se excluídas do raio urbano, especificamente sendo as zonas rurais as mais afetadas pela falta de energia, renovável ou não. Assim, de acordo com o

²³ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 20.

²⁴ PERU. *Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021*. Aprobado pelo Acordo Nacional. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico CEPLAN, 2011. p. 19.

documento Síntese Estatística 2015 do INEI, “6% dos domicílios no Peru ainda não têm acesso ao fornecimento de energia elétrica”²⁵, gerando, dessa forma, maiores dificuldades para alcançar o desenvolvimento humano dos habitantes desses domicílios.

Além disso, sobre a falta de acesso e prestação inadequada de serviços públicos de energia em zonas excluídas, considera-se que aumentarão os custos sociais das externalidades pela ineficiência da consolidação dos direitos fundamentais do indivíduo, tais como o direito à saúde, educação, trabalho, moradia, alimentação, segurança social, e até mesmo as liberdades econômicas, entre outros, em detrimento do bem-estar geral²⁶. Diante de tal afetação para o desenvolvimento humano, as escolas, hospitais (e postos de saúde), centros de lazer e centros comunitários rurais serão negativamente afetados pela omissão estatal na prestação destes serviços públicos. Assim, ante tais problemas, garantir o acesso a uma energia renovável sustentável para a sociedade será uma das principais tarefas a serem executadas pelo Estado, com base em uma agenda pública de longo prazo que salvaguarde os direitos fundamentais do indivíduo, conforme manda o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS 7) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas²⁷.

É claro que a assimetria dos conflitos de interesse na geração e fornecimento de energia elétrica parte das tensões na relação entre Estado, Mercado e populações isoladas e/ou vulneráveis: o primeiro, pela omissão na política de desenvolvimento e até mesmo social; o segundo, pela falta de incentivos para os agentes econômicos incursionarem em novos mercados sustentáveis; e os terceiros, pelo menor poder de compra dos indivíduos para arcar com a continuação da prestação de tal serviço público.

²⁵ PERU. *Síntesis Estadística 2015*. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI/Perú. Lima, Disponível em: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1292/libro.pdf. Acesso em: 06/08/2016.

²⁶ Ver os artigos 4 a 29 do regime dos Direitos Sociais e Econômicos da Constituição Política do Peru.

²⁷ O ODS 7 indica que: “7.1 Daqui a 2030, garantir o acesso universal a serviços energéticos acessíveis, confiáveis e modernos 7.2 Daqui a 2030, aumentar consideravelmente a proporção de energia renovável no conjunto de fontes energéticas 7.3 Daqui a 2030, duplicar a taxa mundial de melhoria da eficiência energética 7.a Daqui a 2030, aumentar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologia relativas à energia limpa, incluídas as fontes renováveis, a eficiência energética e as tecnologias avançadas e menos poluentes de combustíveis fósseis, e promover o investimento em infraestrutura energética e tecnologias limpas 7.b Daqui a 2030, ampliar a infraestrutura e melhorar a tecnologia para prestar serviços energéticos modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, em particular nos países menos adiantados, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, em consonância com seus respectivos programas de apoio”.

Portanto, após analisar preliminarmente o problema da institucionalidade energética ambiental do Peru, surgem três questões essenciais para delimitar o presente trabalho: como o governo peruano está controlando, através da Política Energética, a emissão de CO₂ a partir da utilização de combustíveis fósseis? De que forma o Estado dinamiza as políticas setoriais para a promoção do uso de fontes verdes de energias renováveis no país? E qual é o estado atual do direito ao acesso às energias renováveis não convencionais no Peru? Vejamos.

2. A institucionalidade jurídica ambiental e energética do Peru

Às diversas crises globais, se junta a atual crise financeira²⁸. Todos os fatores que geraram a crise em questão mantêm uma relação estreita com os impactos sobre a economia global da crise energética e com a dificuldade dos Estados em apostar ainda mais na geração de energias renováveis.

O consumo energético para os processos de produção e o Produto Interno Bruto, PIB, refletido nas políticas de desenvolvimento econômico, mantêm uma relação intrínseca. No caso do desenvolvimento econômico peruano, a necessidade de energia exigiu maior intensidade de seus ciclos produtivos nas últimas décadas.

Sobre as perspectivas do desenvolvimento econômico peruano nos últimos anos, a Cepal observa que:

A economia peruana é a sétima em tamanho na América Latina e no Caribe e seu alto dinamismo a posiciona como a de segundo maior crescimento na região. O PIB cresceu a uma taxa de 6,4% ao ano entre 2003 e 2013, mais do que a média da OCDE e da América Latina e do Caribe. O PIB per capita cresceu em média 5% ao ano no mesmo período. A renda per capita foi equivalente em média a um quarto do correspondente à OCDE durante o período 2003-2013. A diferença de renda tem diminuído devido à maior produtividade laboral e maiores taxas de empregabilidade de uma crescente força de trabalho (World Bank, 2011). O Peru apresenta um crescimento permanente, com uma ligeira desaceleração em 2009 devido à crise econômica global. Durante o período analisado, o PIB quase dobrou.²⁹

²⁸ “Sete anos depois do começo da crise econômica e financeira de 2008 e 2009, o comércio mundial ainda não recobrou o dinamismo que exibiu durante a maior parte do período pós-guerra. O presente capítulo analisa os fatores que determinam este fenômeno e seus efeitos sobre o comércio exterior da América Latina e Caribe”. CEPAL. *Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe. La crisis del comercio regional: diagnóstico y perspectivas*. Santiago: ONU, 2015.

²⁹ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 60.

Nessa linha, “em 2015, a economia peruana fechou seu crescimento econômico em 3,3%. Atualmente, de acordo com o Segundo Relatório Econômico Anual 2016 da CEPAL, o crescimento do PIB peruano está projetado em 3,9%, apresentando um melhor resultado de equilíbrio econômico, ao contrário de seus pares latino-americanos”³⁰.

Sobre a ligação entre desenvolvimento econômico, energia e proteção ambiental, perguntamos: Como o sistema legal peruano regula o direito a um meio ambiente equilibrado e o uso dos recursos energéticos renováveis na sua ordem constitucional, jurídica e administrativa? Qual é o marco jurídico e/ou os dispositivos que promovem a geração destas energias renováveis no país?

O processo de incorporação da dimensão ambiental nas estruturas dos países da América Latina começou em meados dos anos 1970 com a incorporação de certas funções ambientais em setores relacionados à gestão dos recursos naturais, como agricultura, pesca, mineração e, em alguns casos, setores sociais como o de saúde ou infraestrutura, tais como habitação e saneamento. Ou seja, a dimensão ambiental foi incorporada ao Estado de maneira setorializada.³¹

No entanto, é com a promulgação da Constituição de 1979, que se registra o início parcial da implementação de uma agenda pública de maior proteção e tutela jurídica dos bens ambientais, assim como da institucionalidade, gestão e administração dos bens ambientais. Após esse resultado, o Peru adotou uma maior preocupação ambiental como Política de Estado na década de 90. No entanto, o sistema apresentava uma série de lacunas legais em seu ordenamento jurídico civil, penal e administrativo.

Sobre essa linha cronológica da institucionalidade ambiental no país, como resultado dos efeitos da CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), no Rio, em 1992, o Peru teve que incorporar um conjunto de normas internacionais ambientais, o que começou a partir de 1993, por ocasião das reformas constitucionais que resultaram na formação de uma nova Assembleia Constituinte, que deu origem à Constituição Política do Peru de 1993 (CPP).³²

³⁰ CEPAL. *Estudio Económico de América Latina y el Caribe. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo*. Santiago de Chile: UN, 2016. p. 51.

³¹ VALDEZ, Walter Muñoz. *Marco institucional para la gestión ambiental en el Perú*. Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 45-62. Lima: PUCP, 2013.

³² FOY, Pierre Valencia. *Estimativas y prospectivas sobre el sistema jurídico ambiental peruano post-Rio +20*. Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 25-44. Lima: PUCP, 2013.

O valor-princípio da dignidade da pessoa humana, que rege a Constituição de 1993 e todas as políticas públicas voltadas para o fortalecimento da institucionalidade ambiental no Peru, é o fundamento e objetivo supremo da sociedade e do Estado para sua estruturação, formação e execução.

Mas, como está constitucionalmente regido o direito ao acesso à energia no Peru? O artigo 2º, inciso 1, da CPP estabelece que todos têm o direito à vida e a seu livre desenvolvimento e bem-estar, ou seja, o objetivo do Estado é apoiar, promover e garantir o desenvolvimento humano dos indivíduos que compõem a Nação com base no livre exercício de sua vontade e no bem-estar comum. Diante da garantia do respeito aos direitos fundamentais da pessoa, além de reconhecer o direito à vida, prioriza-se seu desenvolvimento com liberdade.

No campo dos direitos fundamentais, a Carta Magna de 1993, em seu inciso 22, indica que todos têm direito a um meio ambiente equilibrado e adequado para o desenvolvimento da vida. Assim, na relação entre o direito ao meio ambiente e o desenvolvimento, o primeiro tem que ser exercido pelas pessoas de forma equilibrada e adequada para reforçar mais uma vez o pleno exercício de seu desenvolvimento humano. Assim, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado transcende todo o ordenamento jurídico e a implementação das agendas das Políticas de Desenvolvimento do Estado.

No entanto, considera-se que a disposição constitucional em questão deve enfatizar o direito ao meio ambiente de uma forma “ecologicamente” equilibrada e adequada, delimitando melhor o pleno desenvolvimento das pessoas em um ambiente saudável e de acordo com parâmetros ecológicos de bem-estar e qualidade de vida e com os direitos tanto das presentes quanto das futuras gerações³³. Assim, o direito ao acesso à energia renovável é garantido

³³ “A Constituição política não se refere explicitamente a mecanismos para a tutela ambiental, diferentemente de outros países. Sem embargo, uma vez que o Artigo 2º inciso 22 regula o direito que todo cidadão tem de gozar de um ambiente equilibrado e adequado ao desenvolvimento da vida, resulta pertinente a ação de garantia constitucional sobre tal direito (Proceso de Amparo). A relação ambiental com as outras ações – processos de Habeas Data, Cumprimento, Inconstitucionalidade e Ação Popular – torna-se aplicável, mas não em razão do direito ao meio ambiente, senão em função da natureza jurídica dos valores que tutelam tais ações. Em um sentido discursivo ou qualificativo, não técnico, alude-se ao Habeas Data Ambiental ou à Ação de Cumprimento Ambiental. A própria menção ao “Amparo ambiental”, embora seja a mais próxima do tema, tampouco é processualmente correta. O Código Processual Constitucional (Lei Nº 28237) reestrutura toda esta temática jurídica e explícita que os processos de amparo são as vias para a proteção do direito ao meio ambiente, sem excluir -adicionamos – a possibilidade de utilizar os outros processos constitucionais, conforme sua natureza em uma perspectiva ambiental”. Ver em: MINAM. **Compendio de la legislación ambiental peruana**. Volumen I. Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente. Lima: MINAM, 2011.

pela Constituição Política do Estado peruano, bem como o direito ao acesso à energia renovável em populações rurais.

Por outro lado, em uma análise jurídico-constitucional da institucionalidade ambiental no Peru, o artigo 67 ° do texto indica que compete ao Estado determinar a Política Nacional do Meio Ambiente, não somente em sua estrutura administrativa ou de tutela sobre o meio ambiente, mas também que essa Política de Estado deverá promover o uso sustentável dos recursos naturais. Esse último dispositivo legal constitucional trata da condução da eficiência das Políticas Públicas em matéria ambiental no país, garantindo o exercício da tutela da proteção ambiental promovida pelo Estado, a fim de reforçar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como um melhor aproveitamento sustentável dos recursos naturais localizados ao longo do território nacional.

No entanto, mesmo com o apoio da Constituição sobre os direitos socioambientais, considera-se que não há uma conexão direta de tais direitos frente às dimensões do direito sustentável, visto como um valor-princípio que efetiva o pleno exercício e gozo dos diversos dispositivos normativos ambientais. O artigo 69 ° salienta que é obrigação do Estado promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia e, em uma interpretação hermenêutica, tal dispositivo não guarda conexão com todo o valor axiológico do texto constitucional, de modo que não se pode definir que a sustentabilidade ambiental deve abranger unicamente a Amazônia, mas que o desenvolvimento sustentável deve estar imerso como valor-princípio em todo o território nacional, tendo como diretriz o pleno exercício dos direitos socioambientais, tais como o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, ao acesso à informação, à participação e à justiça ambiental.

O peso que a Constituição de 1993 dá à matéria ambiental é qualitativamente superior àquele dado em 1979, não só por incluir o direito a gozar de um ambiente equilibrado e adequado para o desenvolvimento da vida humana, listado nos direitos fundamentais da pessoa e na promoção do desenvolvimento sustentável na Amazônia; mas também pela exigência constitucional de uso sustentável dos recursos naturais.³⁴

³⁴ LAMADRID, Alejandro Ubillús. **Derecho Ambiental contemporáneo. Crisis y desafíos**. 1ra ed. Lima: Ediciones Legales, 2011. p. 186.

Na última década, a institucionalidade ambiental do país foi fortalecida pela aprovação da *Lei Geral do Meio Ambiente* de 2005 e subsequente criação do Ministério do Meio Ambiente (MINAM), do Serviço Nacional de Áreas Naturais Protegidas pelo Estado (SERNANP) e da Agência de Controle de Avaliação e Ambiental (OEFA) em 2008. Também se destaca, em 2012, a criação do Serviço Nacional de Certificação Ambiental para os Investimentos Sustentáveis (SENACE).³⁵

A Lei N^o 28611/2005, *Lei Geral do Meio Ambiente LGA*³⁶, visa ordenar o marco normativo para a gestão ambiental no Peru. No entanto, em 2008, a Lei de criação, organização e funções do Ministério do Meio Ambiente é aprovada, assim como por meio do Decreto Legislativo n^o 1055, é alterada a Lei n^o 28611. Tais modificações legislativas têm em comum o caráter de projetar, estabelecer, delimitar e supervisionar a política Nacional Ambiental. Assim, a LGA é o principal instrumento de gestão ambiental que, entre as diversas diretrizes, princípios e disposições que regula, guarda estreita relação com sua aplicação em matéria de proteção dos recursos naturais em todo o território nacional e que procura ao mesmo tempo fortalecer a institucionalidade da Política Nacional do Meio Ambiente.

Perante o progresso da institucionalidade ambiental no Peru, em 2008 foi promulgado o Decreto Legislativo N^o 1013, que cria a *Lei de criação, organização e funções do Ministério do Meio Ambiente*³⁷, cuja função geral é projetar, estabelecer, executar e monitorar a Política Nacional do setor ambiental. Sua atividade compreende as ações técnico-normativas de alcance nacional em matéria de regulamentação ambiental, entendidas como o estabelecimento da política, dos regulamentos específicos, da fiscalização, do controle. Após esses avanços, o governo peruano institucionalizou o “*Sistema Nacional de Avaliação de Impacto Ambiental SEIA*”, um sistema único e coordenado de identificação,

³⁵ CEPAL. *Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016. p. 50.

³⁶ “A LGA tem como virtudes fazer um tratamento sistemático dos instrumentos de gestão, reforçar as funções da autoridade ambiental no campo de controle, fiscalização e sanção; assim como dar um melhor tratamento à prevenção dos danos e à responsabilidade pelos mesmos”. Ver em: LAMADRID, Alejandro Ubillús. **Derecho Ambiental contemporáneo. Crisis y desafíos**. 1ra ed. Lima: Ediciones Legales, 2011. p. 112.

³⁷ “O Ministério do Ambiente (MINAM) é a autoridade competente para formular a Política Nacional do Ambiente, aplicável a todos os níveis de governo, conforme ao disposto na sua norma de criação, o Decreto Legislativo Nro. 1013, artigo 6. Contudo, esta política é de cumprimento obrigatório pelas autoridades públicas, no marco do disposto pelos artigos 4 e 5 da Lei Marco do Sistema Nacional de Gestão Ambiental Lei Nro. 28245 e pelo artigo 4 da Lei Orgânica do Setor Público Nro. 29158 (LOPE)”. Ver: LAMADRID, Alejandro Ubillús. **Derecho Ambiental contemporáneo. Crisis y desafíos**. 1ra ed. Lima: Ediciones Legales, 2011. p. 72.

prevenção, monitoramento e correção antecipada dos impactos ambientais negativos significativos³⁸. Além disso, também através da Lei nº 29325 foi criado o *Organismo de Avaliação e Fiscalização Ambiental* (OEFA)³⁹, tendo como finalidade contribuir, apoiar e fortalecer, entre outras funções administrativas, a gestão ambiental no Peru⁴⁰.

A Política Nacional do Meio Ambiente, aprovada em 2009, expressa em sua estrutura e matéria a enorme complexidade dos desafios ambientais traçados. Providenciar recursos de forma racional e integral, preservar ou reconstituir a qualidade ambiental, promover as potencialidades oferecidas pelo ambiente para melhorar a competitividade de nossa economia são objetivos cuja realização implica uma abordagem multi setorial, sistêmica e complexa; elementos essenciais e característicos da gestão ambiental⁴¹. No entanto, para determinado setor, “infelizmente, considera-se que essa Política Nacional não é extremamente certa, o que torna difícil determinar a extensão de sua proteção, mas está voltada para definir, minimamente, quais são as bases e a instituição ou autoridade que têm sobre sua definição e implementação”. Dentro da complexidade que existe na organização, promoção e execução da Política Nacional do Meio Ambiente, o conjunto de dispositivos busca conhecer os instrumentos, mecanismos e/ou programas que possam respeitar, cumprir e efetivar os alcances e objetivos traçados na agenda governamental.

Nesse sentido, é através da Lei 2681- *Lei Orgânica para o Aproveitamento Sustentável dos Recursos Naturais* - que o Estado busca promover e regular o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, renováveis e não renováveis, estabelecendo um marco adequado para o fomento de investimentos, buscando estabelecer um equilíbrio dinâmico entre o crescimento econômico,

³⁸ Através da Resolução Ministerial Nro. 052.2012, é aprovada a diretiva para a concordância entre o SEIA e o Sistema Nacional de Investimento Público (SNIP).

³⁹ “O Organismo de Avaliação e Fiscalização Ambiental OEFA é uma instituição pública, técnica especializada, adstrita ao Ministério do Meio Ambiente. OEFA é a entidade reitora do Sistema Nacional de Avaliação e Fiscalização Ambiental (SINEFA). Tem a responsabilidade de verificar o cumprimento da legislação ambiental por todas as pessoas naturais e jurídicas. Ademais, garante que as funções de avaliação, supervisão, fiscalização, controle, potestade sancionadora e aplicação de incentivos em matéria ambiental, realizadas pelas diversas entidades do Estado, ocorram de forma independente, imparcial, ágil e eficiente, de acordo com o disposto juridicamente na Política Nacional do Meio Ambiente”. Disponível em: <http://www.minam.gob.pe/el-ministerio/organismos-adscritos/oeфа/> Acesso em: 15/07/2016.

⁴⁰ VALDEZ, Walter Muñoz. **Marco institucional para la gestión ambiental en el Perú**. Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 45-62. Lima: PUCP, 2013. p. 45-62.

⁴¹ VERNA, Vito Coronado. **Tres áreas en la evolución de la regulación del impacto ambiental**. Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 63-81. Lima: PUCP, 2013. p. 63-81.

a conservação dos recursos naturais e do meio ambiente e o desenvolvimento integral da pessoa humana⁴².

Sobre o nexo entre proteção ambiental, uso sustentável dos recursos naturais e geração de energia elétrica no país, é através da Lei de Concessões Elétricas nº 25844 e seu Regulamento DS. (1993/1994), que é criado o marco institucional do mercado elétrico, regulando-se tudo o que está relacionado à geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica no país⁴³. Como indica a primeira disposição da Lei de Concessões Elétricas, as atividades de geração, transmissão e distribuição podem ser desenvolvidas por pessoas físicas ou jurídicas, nacionais ou estrangeiras. Assim, a referida Lei delimita pontos sobre a prática de tarifas de energia, concessões e autorizações, e sobre o sistema de preços da eletricidade, sendo este sobre os preços máximos de transmissão e distribuição, bem como sobre sua auditoria, garantias e medidas para promover o investimento neste setor.

Na linha do fortalecimento do mercado energético peruano, é promulgada a Lei nº 26.848, Lei Orgânica de Recursos Geotérmicos (1997), relativa à utilização dos recursos do solo e subsolo do território nacional. São promovidos os recursos geotérmicos, a fim de garantir o abastecimento de energia necessário para o crescimento econômico, o bem-estar da população e a eficiente diversificação das fontes de energia do país. Da mesma forma, é promulgada a Lei nº 28.832, que assegura o Desenvolvimento Eficiente da Geração Elétrica, promovendo as licitações e os contratos de longo prazo como um mecanismo para dinamizar e apoiar o investimento em geração de larga escala, especificamente em empreendimentos de grandes represas hidrelétricas e outros projetos de grande envergadura.

Perante este conglomerado de direitos, políticas e marco jurídico do mercado elétrico no país, o Decreto Legislativo nº 1002, promove o investimento para a geração de eletricidade a partir de energias renováveis no Peru⁴⁴; o

⁴² ALVARADO, Omar Escobar; VENTURA, Alberto Rivas Plata. **A tajo abierto: explorando la intervención estatal en la actividad minera**. Trabajo de investigación del grupo Ius Et veritas. Nro 35. Lima: IUS, La revista, p. 486-521, 2009.

⁴³ "O Ministério de Energia e Minas, por meio do OSINERGMIN (Organismo Supervisor do Investimento em Energia e Mineração), representando o Estado, é o encarregado de velar pelo cumprimento da Lei". "As concessões e autorizações serão outorgadas pelo Ministério de Energia e Minas, que estabelecerá para tal efeito um Registro de Concessões Elétricas (Art. 4)".

⁴⁴ PERU. Decreto Legislativo Nº 1002. **Sobre la promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables**. Lima, Diario Oficial el Peruano, 2008.

Decreto Supremo N° 012-2011-EM regula a produção de eletricidade a partir de energias renováveis⁴⁵; e o Decreto Supremo N° 020-2013-EM (2013) aprovou o regulamento para a promoção do investimento em energia elétrica em áreas não ligadas à rede (instalações RER autônomas).

O Decreto Legislativo N° 1002 ressalta a Declaração de interesse nacional e participação da energia com Recursos Energéticos Renováveis - RER na matriz de geração de eletricidade, as autoridades competentes, a comercialização de energia e potência gerada com RER, a determinação das taxas reguladas de geração aplicáveis às RER⁴⁶, o envio e o acesso às redes elétricas de transmissão e distribuição, bem como sobre a elaboração do Plano Nacional de Energias Renováveis no Peru⁴⁷.

Mantendo a conexão entre a Política Nacional do Meio Ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais e a promoção do investimento em geração de eletricidade utilizando energias renováveis no Peru, o *Plano Bicentenário do Peru 2021*, elaborado em 2011, destaca entre suas principais diretrizes de Política Pública os objetivos ambientais de:

1. Promover a análise e avaliação do patrimônio natural e integrá-las ao planejamento do desenvolvimento.
2. Promover a gestão integrada dos recursos naturais, a gestão integrada dos recursos hídricos e ordenamento territorial.
3. Promover a conservação e o uso sustentável do patrimônio natural do país com eficiência, equidade e bem-estar social, realizando ações para proteger a biodiversidade, controlar a perda de florestas e ecossistemas, garantir a sustentabilidade da pesca, conservar o patrimônio genético nativo e valorizar os conhecimentos tradicionais (...) ⁴⁸.

⁴⁵ O Decreto Supremo Nro. 012-2011-EM teve algumas modificações através do D.S. Nro. 24-2013-EM.

⁴⁶ Conforme o Decreto, “Para a fixação da tarifa e da prima, o OSINERGMIN efetuará os cálculos correspondentes considerando a classificação das instalações por categorias e grupos segundo as características das distintas RER”.

⁴⁷ Conforme as diretrizes gerais do Decreto Legislativo N° 1002, “a presente iniciativa normativa trará benefícios adicionais tais como a implementação de um marco de fomento ao investimento privado, eliminando barreiras a esta atividade energética, a preservação do meio ambiente com a produção de energias limpas, contribuindo para lograr efeitos positivos a nível global e, ao mesmo tempo, alcançar uma condição mínima de desenvolvimento da economia peruana, a qual necessita uma maior segurança na disponibilidade de energia”. Ademais, a citada norma destaca que, “é necessário conceder incentivos para promover o investimento na geração de eletricidade com o uso de fontes de energia renovável, incentivar a investigação científica e inovação tecnológica, além da realização de projetos que se qualifiquem como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e obtenham seu registro, os respectivos Certificados de Redução de Emissões – CRE, que podem ser negociados com empresas dos países industrializados que contabilizarão essas reduções de GEI como parte das metas quantitativas a que se comprometeram no Protocolo de Kyoto”. PERU. Decreto Legislativo N° 1002. **Sobre la promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables**. Lima, Diario Oficial el Peruano, 2010.

⁴⁸ PERU. **Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021**. Aprovado pelo Acordo Nacional. Lima: Centro Nacional de Planejamento Estratégico CEPLAN, 2011. p. 245.

Além disso, o referido Plano Bicentenário destaca as diretrizes de qualidade do ar para o Peru até 2021, procurando promover a utilização de energias renováveis como novas fontes de energias verdes, com o objetivo de:

1. Proteger o meio ambiente e seus componentes com enfoque preventivo e recuperar a qualidade ambiental, garantindo a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade de forma responsável e consistente com o respeito pelos direitos fundamentais dos indivíduos; 7. Promover e estimular a produção limpa, o biocomércio, a utilização de energias renováveis e novas fontes de energia e o aproveitamento das oportunidades econômicas e ambientais dos mercados nacionais e internacionais para o desenvolvimento competitivo e eco-eficiente das potencialidades do país. (...) ⁴⁹.

Perante esse panorama do Plano Bicentenário do Peru e do Decreto Legislativo nº 1002, este último dispositivo, em seu artigo 1º, indica que o texto normativo tem como objetivo promover a utilização de Recursos Energéticos Renováveis (RER) para melhorar a qualidade de vida da população e proteger o meio ambiente, através da promoção do investimento na produção de eletricidade. Para fins deste Decreto, entendem-se como RER os recursos energéticos tais como biomassa, eólico, solar, geotérmico e das marés. Tratando-se da energia hidrelétrica, é RER quando a capacidade instalada não é superior a 20 MW (Art. 3). No que respeita à competência administrativa para geração de eletricidade através dos RER, o Ministério de Minas e Energia é a autoridade nacional competente responsável pela promoção de projetos que utilizam RER (...). Os governos regionais podem promover o uso de RER dentro de suas circunscrições territoriais, no âmbito do Plano Nacional de Energia Renovável (Art. 4).

Em relação à acreditação como empresa geradora de RER, o dispositivo indica que “poderão se beneficiar do disposto no presente Decreto Legislativo as novas operações de empresas que usem RER como energia primária, prévia acreditação ante o Ministério de Minas e Energia”. Além disso, o artigo 2º, parágrafo 2.1, afirma que “o Ministério de Minas e Energia estabelecerá a cada cinco (5) anos uma porcentagem alvo em que deve participar, no consumo nacional

⁴⁹ PERU. **Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021.** Aprobado pelo Acordo Nacional. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico CEPLAN, 2011. p. 249.

de eletricidade, a eletricidade gerada a partir de RER, não se considerando neste porcentual alvo as usinas hidrelétricas “.

Em relação ao marco jurídico para a geração de energia renovável na zona rural, é por meio do Decreto Supremo N° 020-2013-EM⁵⁰ que foi aprovado o Regulamento para a Promoção do Investimento em Eletricidade em Áreas Não Conectadas à Rede, o qual regula o fornecimento, instalação, operação, manutenção e transferência de sistemas fotovoltaicos nas zonas rurais, isoladas ou de fronteira.

No entanto, o Estado peruano, em 2010, ao aprovar a *Política Nacional de Energia do Peru 2010-2040*⁵¹, em 2013, por meio do MEM emitiu o *Plano de Acesso Universal à Energia 2013-2022*⁵², tendo ambos os documentos como um dos seus principais objetivos melhorar a eficiência energética e o dinamismo do acesso universal ao abastecimento energético para todas as populações localizadas principalmente em zonas rurais, isoladas e de fronteira. Sobre as medidas do *Plano de Acesso Universal à Energia*,

espera-se expandir o acesso universal ao abastecimento de energia e à eletrificação rural através de quatro mecanismos gerais: a) Programas de Promoção da Massificação do Uso do Gás Natural; b) Promoção e/ou Compensação para o Acesso ao GLP; c) Programas de Desenvolvimento de novos abastecimentos na fronteira energética; e d) Programas e melhora do uso energético rural (...).

Dentro dos recursos para a implementação desse Plano, estão o Fundo de Inclusão Social Energético (FISE), criado pela Lei n° 29.852, bem como os recursos destinados ao Plano Nacional de Eletrificação Rural 2013-2022.⁵³

Portanto, o Decreto Legislativo N° 1002, o Decreto Supremo N° 012-2011-EM 1002 e o Decreto Supremo N° 020-2013-EM⁵⁴ compõem o marco legal para a geração de energia elétrica via RER em zonas rurais, isoladas e de fronteiras, juntamente com a Política Pública abarcada pelo Plano de Acesso Universal à Energia 2013-2022.

⁵⁰ PERU. **Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en Áreas No Conectadas a la Red.** Decreto Supremo N° 020-2013-EM. Lima: Diario Oficial el Peruano, 2013.

⁵¹ Esta Política Energética foi aprovada através do Decreto Supremo N° 064-2010-EM.

⁵² Este Plano Energético foi aprovado através da Resolução Ministerial N° 203-2013-MEM-DM.

⁵³ Ver em: <http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=6&idTitular=5474> Acesso em: 08/08/2016.

⁵⁴ PERU. **Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en Áreas No Conectadas a la Red.** Decreto Supremo N° 020-2013-EM. Lima: Diario Oficial el Peruano, 2013.

3. O potencial de energia renovável e sua relação com o acesso a fontes sustentáveis nas zonas rurais

O Peru é um dos países da região que estão promovendo fortemente a integração das energias renováveis na sua matriz energética. De fato, o governo anunciou em dezembro 2014 que os objetivos do Plano Energético Nacional 2014-2025 eram “duplicar a produção de usinas hidrelétricas até 2022, alcançar 5% de participação das energias renováveis até 2018 e chegar a 100% renovável na cobertura nacional de eletricidade até 2025”⁵⁵.

O país andino apresenta cenários muito atraentes para investir em energias renováveis, pois,

tem importantes fontes de energias renováveis e muito poucas delas têm sido utilizadas. Há abundantes recursos solares no sul do país, há o litoral e o planalto, bem como recursos eólicos nas costas centrais, do norte e meridionais. Foram identificadas zonas com potencial geotérmico nas terras altas e na zona vulcânica do sul do país. Igualmente, o Peru dispõe de grandes quantidades de água que poderiam ser utilizadas no futuro, para gerar eletricidade.⁵⁶

O potencial energético dos recursos naturais disponíveis para geração de eletricidade ao longo do território nacional peruano é destacado pela comunidade internacional e pelos agentes privados que aguardam novas medidas econômicas que incentivem sua incursão nesse mercado. Entre a riqueza de seus recursos naturais para a produção de energias renováveis, é de se destacar seu potencial hídrico, proveniente dos recursos da bacia do Atlântico, Pacífico, Lago Titicaca, entre outros. Estes são explorados por usinas hidrelétricas, entre as quais Gallito Ciego e Mantaro, localizadas tanto no departamento de Lambayeque, quanto em Junin, com uma capacidade de mais de 1 GW, que abastece cerca de 20% do Sistema Interligado Nacional (SEIN)⁵⁷. No entanto, o potencial de energia solar em sua matriz fotovoltaica também é parcialmente destacável, pelos altos registros de radiação em determinadas zonas e em

⁵⁵ PERU. **Plan Energético Nacional 2014-2025**. Documento de trabalho. Resumo Executivo. Lima: Ministério de Energia e Minas, Novembro de 2014.

⁵⁶ IRENA. **Evaluación del Estado de preparación de las energías renovables 2014**. Perú. For, Internacional Renewable Energy Agency. Abu Dhabi, 2014.

⁵⁷ COES. **Producción hidroeléctrica y recursos hídricos**. Elaborado pelo Comitê de Operações do Sistema Interconectado Nacional. Lima: MEM, 2015. Disponível em <http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>. Acesso em: 06/08/2016.

determinados meses. Quanto à energia eólica, seu potencial abrange toda a costa marítima, somada ao dinamismo dos anticiclones do Oceano Pacífico e dos Andes, entre outros pontos, que resultam na geração de fortes ventos que se iniciam no sudeste do país, nas regiões de Arequipa e Ica. Outro potencial energético natural que se destaca é a fonte geotérmica, entre outros fatores, estritamente por sua localização vulcânica nas regiões do sul, especialmente em Cusco, Puno e Arequipa, bem como no nordeste do país, a partir de Cajamarca. Por outro lado, apesar do potencial da biomassa não ter resultados concretos de geração de energia renovável no presente, não deixa de ser algo atrativo, como consequência da obtenção de resíduos agroindustriais em plantas de processamento como as de cana-de-açúcar, algodão, aspargos, casca de arroz, resíduos florestais, entre outras.

De acordo com os vários estudos sobre a produção de energia renovável, é possível afirmar que o Peru é um país hidrotérmico, isto é, que a sua principal fonte de energia elétrica vem do sistema hidráulico⁵⁸. Mas nos últimos anos tem sido dado um melhor aproveitamento a outros sistemas de captação de energia.

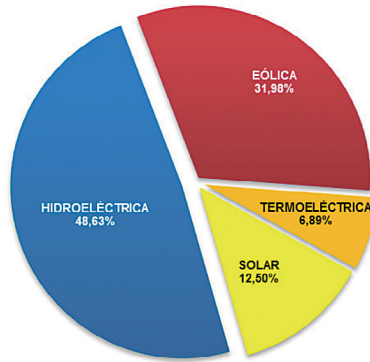
Em 2015, a capacidade de produção elétrica com RER no país gerou um total COES de 1,847.2 GW.h, dando uma margem global por COES de 44.540,0 GW.h sobre a participação RER-COES de 4,15%, somando-se 100% das empresas que operam estas fontes energéticas, sendo as mais importantes, Energia Eólica (24,15%), EGEJUNÍN (11,83%), Santa Cruz (9,61), PE Marcona (7,60%), entre outras. Sobre o tipo de geração de produção de energia elétrica por RER, 48,63% foram originados de hidrelétricas (898,2 GW.h), 31,98% da energia eólica (590,7 GW.h), 12,50 % de energia solar (231,0 GW.h) e 6,89% de termelétricas (127,3)⁵⁹.

A tabela a seguir mostra as estatísticas apresentadas pelo OSINERGMIN sobre a capacidade de produção elétrica com RER no período de 2015, indicada no parágrafo anterior:

⁵⁸ “Quanto ao uso energético da água, a energia hidrelétrica é uma das principais fontes de geração de eletricidade no sistema interconectado nacional (mais de 50%)”. Ver em: PERU. **Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021**. Aprovado pelo Acordo Nacional. Lima: Centro Nacional de Planejamento Estratégico CEPLAN, 2011. p. 231.

⁵⁹ MEM. **Producción con recursos renovables del SEIN**. Elaborado pelo Comitê de Operações do Sistema Interconectado Nacional COES. Lima: MEM, 2015. Disponível em <http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>. Acesso, 06/08/2016.

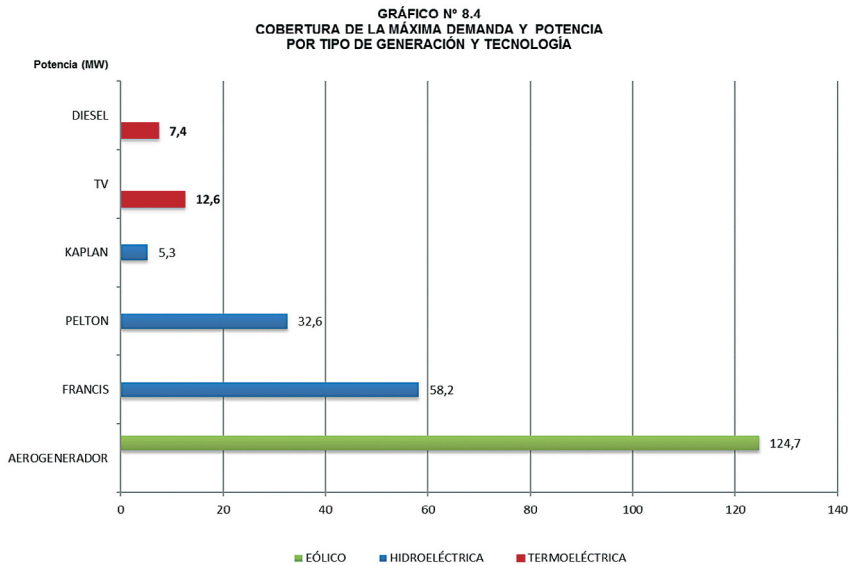
Figura: Produção de Energia com RER, 2015



Fonte: COES

Sobre os tipos de tecnologia para a produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis, de acordo com a seguinte tabela, em 2015 destacaram-se as tecnologias de Aerogerador (590,7 GW.h), Francis (510,8 GW.h), Pelton (298,3 GW.h), CSFV – Células Solares Fotovoltaicas (231,0 GW.h), TV (90,5 GW.h), KAPLAN (89,1 GW.h) e Diesel (36,7 GW.h), totalizando 1.847,2 GW.h.

Figura: Produção de Energia com RER, 2015



Fonte: COES

De 2009 até 2016 o Peru realizou quatro processos de leilão para a geração de energias renováveis não-convencionais, gerando um total de 3% de energia renovável com base na execução dos projetos de RER dos três primeiros leilões públicos. Atualmente, existem vários projetos de energia renovável que estão sendo implementados como consequência do quarto leilão de energia renovável (2015)⁶⁰, obtendo-se os preços de venda de energia renovável mais baixos na história do continente e continuando com a queda drástica dos preços da energia oferecidos por essas tecnologias, bem abaixo das energias convencionais de origem fóssil. Com este último leilão de oferta de energia renovável, é esperado para 2018 um aumento das energias renováveis não tradicionais chegando a cerca de 5% da produção total de eletricidade para a rede nacional. No entanto, em comparação com outros países como Uruguai⁶¹, Chile ou Brasil, esse percentual é irrisório, abstrato, mínimo enquanto meta de produção para o futuro⁶², no entanto, é, pelo menos, um grande avanço para a formação de um Estado Socioambiental de Direito no país.

No quarto leilão em questão, foram apresentados cerca de 111 projetos para o total das tecnologias, sendo considerado até hoje um dos mais competitivos ocorridos em nossa região. Os contratos têm prazos de 20 anos, com data de referência de início da operação comercial em dezembro 2018⁶³. No total, foram

⁶⁰ “Em setembro de 2015, OSINERGMIN publicou as bases de um novo leilão para instalações de energias renováveis não tradicionais com uma produção anual de até 1,300 GWh. Em 16 de fevereiro de 2016 foram publicados os resultados do quarto leilão de energias renováveis. A parte hidrelétrica participou com 79.66MW distribuídos entre 6 centrais. A energia fotovoltaica participou com uma produção anual prevista de 415GWh, a eólica com 573GWh e a biomassa com 312GWh. Está prevista uma rodada de 450GWh de energia hidrelétrica”.

⁶¹ “Conforme a consultoria SEG Engenharia, uma empresa especializada em redução de custos energéticos, do total de energia consumida nas últimas 24 horas no Uruguai, 70,53 % tem sua origem em hidrelétricas, 21,13 % foi gerado de forma eólica, 7,96 % proveio da biomassa e 0,39 % foi energia solar”. Disponível em: <http://www.efe.com/efe/america/cono-sur/el-100-del-consumo-electrico-uruguayo-provino-hoy-de-energias-renovables/50000553-2921176> Acesso em: 06/08/2016.

⁶² “Em nossa região, os países que investiram mais de um bilhão de dólares – excluindo-se o Brasil – foram México, Chile e Uruguai. Apesar de não chegar a um bilhão, Honduras é o quarto país da América Latina que mais investiu em energias renováveis com mais de US\$500 milhões. Países com economias importantes como Argentina, Colômbia e Venezuela ainda têm pouco investimento em energias limpas. Outros países que em anos anteriores investiram consideravelmente, como Peru, Costa Rica, Panamá e Guatemala, em 2015 reduziram um pouco seu investimento (...). **Lugares como Chile e Uruguai são vistos como mercados mais estáveis, onde se vê que é possível ter lucros e conseguir boas condições dos bancos**”. Em: BBC MUNDO. **Los países de América Latina que más y menos invierten en energías renovables**. Abril del 2016. Disponível em: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160329_ciencia_energia_renovable_inversion_america_gtg Acesso em: 04/08/2016.

⁶³ Os projetos ganhadores estão localizados ao longo do território nacional, sendo nos departamentos de Cajamarca, Áncash, Ica, Lima, Moquegua e San Martín.

adjudicadas duas usinas de biomassa de resíduos com uma potência total de 2 MW c/u, três parques eólicos com uma potência total de 162 MW, dois parques solares⁶⁴ de 184 MWp e seis hidrelétricas de 79,7 MWp.

Figura: Quarto leilão RER no Peru

Tecnología	Nº de Proyectos Adjudicados	Potencia Total (MW)	Energía Total Adjudicada (GWh/año)	Precio Promedio de Adjudicación (USD/MWh)
Biomasa Residuos Sólidos Urbanos Biogás	2	4,0	29,0	77,00
Eólica	3	162,0	738,6	37,79
Solar Fotovoltaica	2	184,5	523,4	48,09
Hidroeléctrica	6	79,7	448,2	43,86

Fonte: OSINERGMIN de 2016

No âmbito do leilão promovido pelo governo peruano e dos principais projetos de energia renovável em execução, a empresas contempladas com os maiores contratos públicos foram a italiana Enel Green Power (um parque eólico, um parque solar e uma hidrelétrica com uma capacidade instalada de 326 MWh⁶⁵) e a espanhola Renewable Grenergy⁶⁶ (responsável pela construção de 2 parques eólicos dos 13 projetos selecionados através do processo de leilão em questão). Esses parques eólicos têm uma capacidade de 18 MW cada e estão localizados no departamento de Cajamarca. É importante destacar que na atualidade existem quatro parques eólicos em operação: Marcona (Ica,

⁶⁴ Os preços adjudicados, sobretudo das centrais fotovoltaicas representaram um recorde mundial.

⁶⁵ "Enel Green Power, através de suas subsidiárias de geração de **energia** *Edgel* e *Eepsa*, administra o controle e operação de sete centrais hidráulicas e três centrais térmicas ao longo do território peruano, entre a costa e o centro do país, com uma capacidade instalada de aproximadamente 1.976 MW". Disponível em: https://www.enelgreenpower.com/peru_newcountries/en-gb. Acesso em: 06/08/2016.

⁶⁶ Disponível em: <http://grenergy.eu/es/contacto/>. Acesso em: 06/08/2016.

2014), Cupisnique (La Libertad, 2014), Talara (Piura, 2015)⁶⁷ e Tres Hermanas (Ica, 2016). Em relação à geração de energia solar fotovoltaica, a empresa Enel Green Power e GDF Suez foram as únicas vencedoras, apresentando preços de venda históricos.

Até julho deste ano, existiam cinco parques solares conectados à rede com uma capacidade nominal instalada de 96 MWp, todos ligados ao *Sistema Eléctrico Interligado Nacional* SEIN. Entretanto, para o “leilão RER para fornecimento de energia para as áreas que não estão ligadas à rede”, o OSINERGMIN adjudicou duas ofertas da empresa Ergon Perú para a execução de 500.000 sistemas solares em zonas rurais, gerando aproximadamente 85Wp cada instalação. Sobre a energia solar na zona rural, a crítica é relacionada à acessibilidade, insuficiência e ineficiência da energia para cada domicílio e aos riscos a serem assumidos pelo Estado quanto aos elevados custos marginais de produção, instalação e execução⁶⁸.

O Plano Nacional Energético PNE⁶⁹ destaca que “o compromisso com as energias renováveis decididamente continuará no país. No campo elétrico, além das centrais de geração renováveis convencionais (hidrelétricas) que vêm operando no país há muitos anos, continuar-se-á a promoção das energias renováveis não convencionais, entre as quais a energia eólica, solar, mini-hídrica, etc”⁷⁰.

Por outro lado, no âmbito dos atuais projetos energéticos com RER e da proteção da segurança energética do país, talvez o problema institucional centre-se na geração e distribuição de energia renovável através das novas tecnologias nas zonas rurais e/ou isoladas, onde o sistema de energia não seja encontrado na rede nacional ou, pior ainda, nos casos em que o êxodo rural aumenta⁷¹, gerando uma assimetria no custo do investimento e nos benefícios

⁶⁷ A empresa estadunidense *CountourGlobal* é a responsável pelo maior parque eólico do Peru (Cupisnique e Talara), composto por 62 aerogeradores, com um investimento de US\$ 250 milhões de dólares, cuja produção se conecta com o SEIN.

⁶⁸ IRENA.

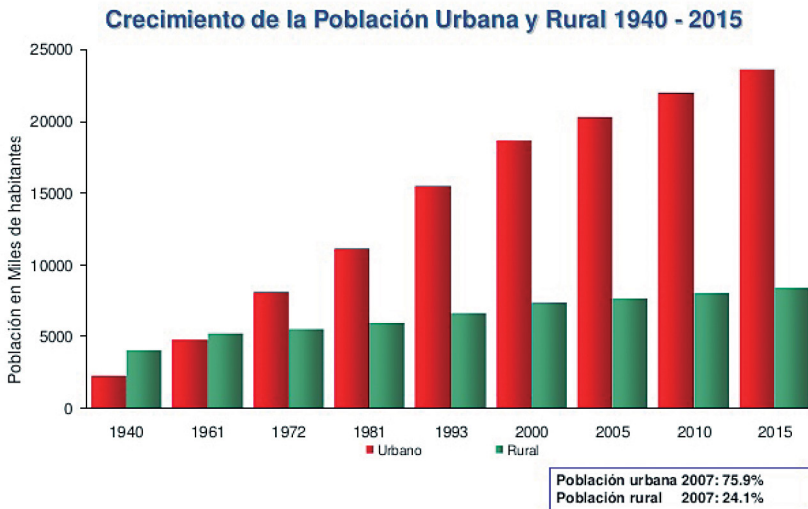
⁶⁹ PERU. **Plan Energético Nacional 2014-2025**. Aprovado pela Resolução Ministerial N° 185-2014-MEM-DM. Ministério de Energia e Minas. Lima: março de 2016.

⁷⁰ PERU. **Plan Energético Nacional 2014-2025**. Documento de trabalho. Resumo Executivo. Ministério de Energia e Minas, novembro de 2014.

⁷¹ “Conforme o Relatório Anual 2015 da UNFPA/NU, mais de 50% das pessoas no mundo vive em cidades, e até 2050, este número crescerá aproximadamente até 65%”. Ver em: UNFPA. **Annual Report 2015. For people, planet & prosperity**. New York: ONU, 2015.

da energia para os usuários rurais, como mostra a tabela a seguir sobre a evolução da migração rural no Peru:

Figura: Projeção da migração rural 1940-2015



Fuente: INEI Perú: Compendio Estadístico 2004
 INEI Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población, 1950-2050 Urb.-Rur. 1970-2025. Boletín de Análisis Dem. N°35. 2001

Fonte: INEI

Assim, o grande problema institucional do Estado pela migração rural para as áreas urbanas é como atender a esses grandes núcleos de consumo se não são tomadas medidas adequadas para salvaguardar seus direitos, bem como para assegurar a geração de energia elétrica a baixos custos com preços competitivos em áreas rurais pouco povoadas por causa da migração massiva para as grandes cidades. É este o principal problema atual da instalação de RER em áreas rurais do Peru: a escassez de população rural que, ademais, não tem acesso ao direito ao desenvolvimento e a fontes de energia renováveis em vista dos elevados custos de instalação, controle e manutenção que deverá assumir o Estado, ao abrigo do princípio da subsidiariedade e, ao mesmo tempo, em vista da falta de interesse de agentes privados em participar de mercados verdes isolados.

No entanto, assumindo esse risco da migração rural, o governo peruano iniciou desde 2012 uma política notável na geração, promoção e incentivos para suprir a cobertura de energia elétrica em áreas rurais, isoladas ou de fronteira, como indica o ordenamento jurídico.

Nessa linha, com o objetivo de contribuir para uma melhor qualidade de vida para os habitantes das áreas rurais do Peru, dinamizando seu desenvolvimento socioeconômico e desincentivando o êxodo rural, o MEM, através da Direção-Geral de Eletrificação Rural DGER⁷², está subsidiando e promovendo o uso de energia renovável não convencional em áreas rurais, tendo com principal instrumento público o “*Plano Nacional de Eletrificação Rural 2016-2024*”⁷³. Este descreve o quadro de investimentos (custos) por departamentos, províncias e distritos, que reflete os projetos atuais e o estado de sua execução em 2015 e as populações e habitações rurais beneficiadas como usuárias de energia elétrica. Destacam-se notavelmente os programas massivos de fontes de energia renovável solar através do sistema fotovoltaico (SFD) em todo o território nacional⁷⁴. “Atualmente verifica-se o leilão de 500.000 sistemas fotovoltaicos *offgrid* equivalentes a 50 MW de capacidade, a serem instalados em áreas rurais do país”⁷⁵. Destaca-se que tais projetos promovem as zonas rurais que não se encontram interligadas ao SEIN através de leilões públicos⁷⁶, ou seja, esses locais não estão conectados às redes de distribuição elétrica nacional, sendo este o ponto central na promoção estatal do acesso à eletricidade e do interesse por parte dos agentes econômicos.

⁷² A DGER é atualmente a autoridade pública competente em matéria de eletrificação rural no país, pelo que executa todos os projetos em zonas rurais, localidades isoladas e de fronteira do país, conforme o “*Plano Nacional de Eletrificação Rural 2016-2024*”. Ver em: <http://dger.minem.gob.pe/default.aspx> Acesso em: 08/08/2016.

⁷³ PERU. **Plano Nacional de Eletrificação Rural (PNER) Período 2016-2024**. Resolução Ministerial Nº 579-2015-MEM/DM. Ministério de Energia e Minas. Lima, MEM, 2016. Disponível em: http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2015-2024/F4-PNER-Dptos-2015-24.pdf Acesso em: 08/08/2016.

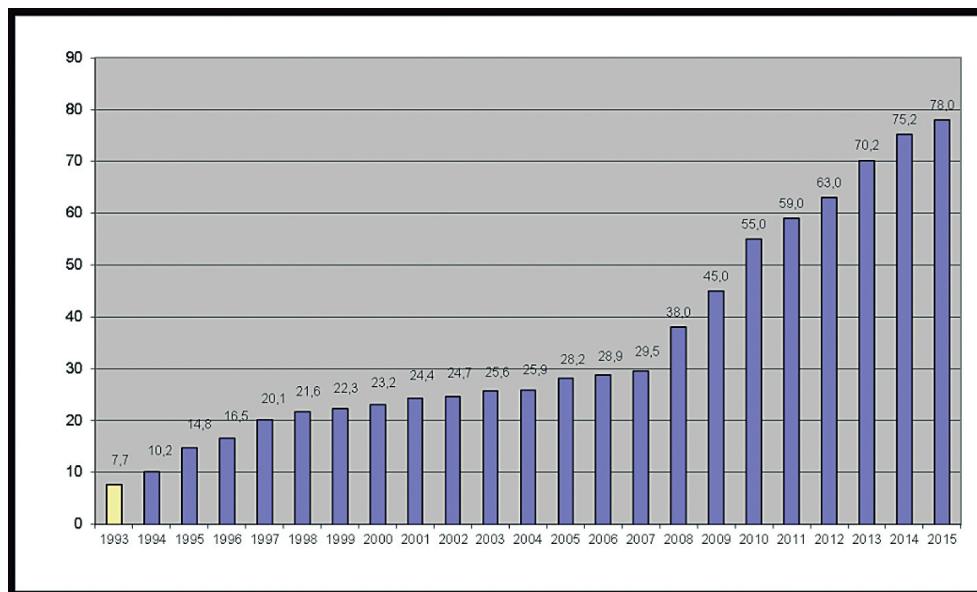
⁷⁴ “Para promover os usos produtivos da eletricidade, o projeto utilizou um enfoque de desenvolvimento de negócios e serviços. O foco foi a divulgação para os pequenos negócios através de organizações não governamentais (ONGs) e desenvolveu uma estratégia de mercado para o provedor da eletricidade, que abordou a falta de informação, as barreiras tarifárias e a qualidade do serviço”. Disponível em: <http://www.bancomundial.org/es/results/2014/09/24/peru-brings-electricity-to-rural-communities> Acesso em: 08/08/2016.

⁷⁵ PERU. **Plan Energético Nacional 2014-2025**. Documento de trabalho. Resumo Executivo. Lima: Ministério de Energia e Minas, novembro de 2014.

⁷⁶ Em setembro de 2013 foi realizada o primeiro leilão para o abastecimento de energia de áreas não conectadas ao SEIN mediante licitação pública internacional, com a subscrição do contrato em meados de 2015.

Na tabela abaixo, observa-se o processo evolutivo da eletrificação rural no Peru de 1993 a 2015, com destaque para a taxa demográfica de beneficiários:

Figura: Evolução da taxa de eletrificação rural no Peru (1993 - 2015)



Fonte: DE / POWER 2016-2015 (MEM).

Conforme esse quadro, verifica-se que, de agosto de 2011 a dezembro de 2015, foi possível eletrificar, a nível nacional, 9 mil 659 localidades, beneficiando cerca de um milhão e 400 mil pessoas. No final de 2015, o MEM foi capaz de concluir 55 obras de eletrificação rural, o que permitiu eletrificar mais de 1.400 localidades, beneficiando 166.000 habitantes de diversas partes do país. Entre as regiões beneficiadas por essas obras estão Cajamarca, La Libertad, San Martín, Ayacucho, Puno, Ancash, Huanuco, entre outras.

Cabe indicar que o coeficiente de eletrificação rural em 2015 foi de 78% e no final de 2016, a DGER espera que atinja 89,2%. Em Cajamarca, uma das regiões mais importantes do norte do país, foi possível levar eletricidade para mais de 1.300 lugares nos últimos quatro anos, beneficiando cerca de 200 mil habitantes das diversas províncias desse departamento, conforme a DGER. Entre as obras mais importantes durante esse período estão os Sistemas Eléctricos Rurais (SER) Santa Cruz - Chota -

Bambamarca IV Etapa, La Encañada-Sucre-Miguel Iglesias-La Libertad de Pallán, Santa Cruz - Chota - Bambamarca V Etapa e a obra de Eletrificação Rural na província de Celendín.⁷⁷

Conclusões

A institucionalidade jurídica ambiental do Peru, apesar do Estado ter estruturado um conjunto de políticas públicas que salvaguardem a proteção do ambiente, contribuindo para melhorar o controle, fiscalização e prestação de contas sobre os recursos naturais, pelo fato de tratar-se de um sistema novo, ainda carece de fortalecimento das instituições que protegem os direitos socioambientais das gerações presentes e futuras. O desempenho eficiente das instituições jurídicas fortalecerá o Estado Socioambiental de Direito, resultando no dinamismo harmonioso e bem-estar comum nas relações entre o Estado, os agentes econômicos e a sociedade⁷⁸.

A diversificação da matriz energética peruana deve continuar direcionada às energias renováveis estritamente em vista dos benefícios da nossa geografia e das condições naturais adequadas. Tal dinamismo deve ser reforçado ainda mais se o Estado deseja ser um membro da OCDE. O Peru apresenta cenários muito atraentes para o investimento em energias renováveis e, por isso, é necessário continuar a promover Políticas Públicas Energéticas baseadas em RER, limpas e sustentáveis. Ao definir um marco regulatório nesse sentido, deve-se procurar conciliar os interesses tanto individuais quanto coletivos dos agentes envolvidos, estimulando a geração de eletricidade a partir de fontes não convencionais, sobretudo com base em critérios de inovação e novas tecnologias. Embora seja verdade que foram realizados com sucesso quatro leilões públicos para a geração de RER não convencionais, talvez o maior desafio para o futuro esteja na abertura do mercado verde para a geração de energia a partir de biomassa (permitindo um maior apoio à gestão de resíduos

⁷⁷ Disponível em: http://www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=8&idTitular=7170 Acesso em: 08/08/2016.

⁷⁸ Um dado muito importante a destacar é que o Peru foi o organizador da 20ª Conferência do Convênio Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (COP 20), que destaca seu compromisso de fortalecer sua institucionalidade ambiental com base na execução e em resultados eficientes de suas políticas públicas conforme aos dispositivos normativos internacionais em matéria ambiental, tendo como eixo central, o Princípio 10 da Declaração do Rio, com destaque para o compromisso de dinamizar o direito à informação, à participação pública e ao acesso à justiça ambiental.

sólidos nas cidades), da geotermia (melhor utilização da energia emitida pela terra e pelas cadeias vulcânicas do sul) e das marés (subtraindo a energia do movimento da força das marés ou ondas de todo o litoral).

Recomenda-se, ainda com os 34 projetos de energias renováveis atualmente em operação e prevendo que em 2019 estejam operativos os 60 projetos que foram concessionados e adjudicados até 2016, que, além de maximizar os objetivos dos projetos em questão, seja fortalecida ainda mais a estruturação de incentivos à geração de energia renovável de forma individual ou privada em pequenas escalas a nível nacional. Na atualidade, o governo peruano não estruturou adequadamente mecanismos que facilitem o acesso às energias renováveis não convencionais por parte dos investidores individuais, com exceção daqueles que são promovidos por meio de cooperações internacionais que buscam promover esse acesso de forma individual e privada para as microempresas⁷⁹. Institucionalmente, o Banco de Desenvolvimento do Peru, representado pelo COFIDE, mantém um fundo de créditos para a implementação de energias renováveis; tais créditos não são realizados por instituições bancárias privadas, talvez pela falta de visão de mercado futuro sobre o uso sustentável das energias renováveis não convencionais.

Destaca-se a necessidade da formação de uma agenda pública sobre a pesquisa de novas tecnologias sob a coordenação do CONCYTEC, liderado pelo MEM, com os governos regionais e até mesmo municipais para estruturar uma série de mecanismos jurídicos e econômicos, através de incentivos tributários para dinamizar os interesses estratégicos jurídico-econômicos presentes na relação entre Estado, Mercado e Sociedade. Ter em conta o critério econômico de incentivos para os agentes privados que queiram investir na geração de eletricidade com base em fontes energéticas renováveis será fundamental no momento em que o Estado promova a regulação desse mercado, em benefício dos usuários consumidores de tais energias. Assim, está claro que o indivíduo responde a incentivos, pelo que o Estado peruano deve ter em conta a tributação extrafiscal que promova um aumento da oferta no mercado verde de energia. Nesse sentido, será garantido o uso de energia sustentável para todos, a fim de efetivar o acesso universal aos serviços energéticos de última tecnologia,

⁷⁹ PERÚ. *Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ*. Disponível em: <https://www.giz.de/en/worldwide/26019.htm> Acesso em: 06/08/2016.

modernos, que tenham como finalidade melhorar tanto o desempenho como o fluxo e a eficiência energética do país.

Portanto, a partir de uma avaliação das políticas de Estado sobre segurança energética e promoção da geração de energia elétrica sustentável no Peru, pode-se destacar que há avanços substanciais que estão começando a viabilizar a eficiência do direito ao acesso à energia renovável nas zonas rurais, isoladas e de fronteira, em conformidade com os diversos projetos de investimento público e com a participação de agentes privados em todo o país. Isso é reforçado pelo conjunto de Políticas Públicas, Planos Nacionais e marcos jurídicos que garantem o dinamismo desse objetivo energético, tendo como resultado institucional a formação e consolidação das bases do Estado Socioambiental e Democrático de Direito no país.

Em suma, reforçando a posição da mudança de paradigma, do uso de combustíveis fósseis para a geração de energia através de fontes renováveis não convencionais, na perspectiva da CEPAL, ante a contração do desenvolvimento dos países, “salienta-se que a região precisa de uma mudança estrutural progressiva, com um grande impulso ambiental, que promova um desenvolvimento baseado na igualdade e na sustentabilidade”⁸⁰, conforme destacado no documento institucional *Horizontes 2030: a igualdade no centro do desenvolvimento sustentável*. Da mesma forma, a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* recomenda que é necessário um grande esforço no sentido de mobilizar financiamento para o desenvolvimento, envolvendo tanto o setor público quanto o privado⁸¹. Sobre o uso de energia renovável em zonas rurais do Peru, o centro de desenvolvimento deve basear-se na garantia de igualdade e liberdade das comunidades locais, a fim de fortalecer o Estado Socioambiental de Direito através da obtenção de uma matriz energética mais diversificada e eficiente, competitiva (tanto na oferta como na demanda), com ênfase no uso de recursos energéticos renováveis.

Por fim, sugere-se que na próxima reunião do *Fórum dos Países da América Latina e do Caribe sobre Desenvolvimento Sustentável* - ainda que esses encontros estejam destinados ao acompanhamento e exame da implementação de toda a

⁸⁰ CEPAL. *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: ONU, 2016.

⁸¹ CEPAL. *Estudio Económico de América Latina y el Caribe. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo*. Santiago de Chile: ONU, 2016. p. 51.

Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - seja dada maior atenção às discussões sobre o ODS 7, no que tange à construção e execução de Políticas Públicas de energias renováveis por parte dos Estados (centrais, regionais e locais), moldadas com base na conexão entre pobreza, energia e mudança climática. Isso para que, assim, ocorra uma maior promoção, utilização e eficiência na geração de eletricidade através das fontes energéticas não convencionais que possam contribuir para o fortalecimento ainda maior da institucionalidade ambiental e para o dinamismo não só do desenvolvimento econômico, mas também de todas as esferas que compõem o desenvolvimento sustentável com liberdade e que garantam o direito ao acesso às energias limpas e/ou verdes, respeitando-se os direitos socioambientais tanto das gerações presentes como também das futuras nos países latino-americanos.

Bibliografia

ALVARADO, Omar Escobar; VENTURA, Alberto Rivas Plata. **A tajo abierto: explorando la intervención estatal en la actividad minera**. Trabalho de pesquisa do grupo Ius Et veritas. Nro 35. Lima: IUS, La revista, p. 486-521, 2009.

BOSELTMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade. Transformando direito y governança**. Tradução, Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Editores, 2015.

CEPAL. **Evaluaciones del desempeño ambiental del Perú. Aspectos destacados y recomendaciones**. Santiago de Chile, OCDE/CEPAL, 2016.

CEPAL. **Estudio Económico de América Latina y el Caribe. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo**. Santiago de Chile: ONU, 2016. p. 51.

CEPAL. **Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible**. Santiago de Chile, 2016.

CEPAL. **Segundo Informe Económico Anual 2016**. Economías de América Latina y el Caribe. Disponível em: http://www.cepal.org/sites/default/files/pr/files/tabla_proyecciones_ee_americalatnycaribe_2016_final-esp.pdf Acesso em: 30/07/2016.

CEPAL. **Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe. La crisis del comercio regional: diagnóstico y perspectivas**. Santiago: NU, 2015.

CEPAL. **Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile: ONU, 2009.

COES. **Producción hidroeléctrica y recursos hídricos**. Elaborado pelo Comitê de Operações do Sistema Interconectado Nacional. Lima: MEM, 2015. Disponível em <http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/> . Acesso em: 06/08/2016.

EY. **Renewable energy country attractiveness index RECAI**. Building a better working world (Ernst & Young Global). Issue 46, Fevereiro, 2016.

FOY, Pierre Valencia. **Estimativas y prospectivas sobre el sistema jurídico ambiental peruano post-Rio +20**. Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 25-44. Lima: PUCP, 2013.

FRIEDMAN, Thomas. **Quente, Plano e Lotado. Os desafios e oportunidades de um novo mundo**. Tradução, Paulo Afonso. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2010.

FRIEDRICH EBERT STIFTUNG. **Matriz energética en el Perú y energías renovables**. Fundación Friedrich Ebert Stiftung. Lima: Sinco Editores, 2015.

IRENA. **Evaluación del Estado de preparación de las energías renovables 2014. Perú**. For, Internacional Renewable Energy Agency. Abu Dhabi, 2014.

LAMADRID, Alejandro Ubillús. **Derecho Ambiental contemporáneo. Crisis y desafíos**. 1ra ed. Lima: Ediciones Legales, 2011.

MEM. **Producción con recursos renovables del SEIN**. Elaborado pelo Comitê de Operações do Sistema Interconectado Nacional COES. Lima: MEM, 2015. Disponível em <http://www.coes.org.pe/Portal/Publicaciones/Estadisticas/>. Acesso em: 06/08/2016.

MINAM. **Compendio de la legislación ambiental peruana**. Volume I. Dirección Geral de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestão Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Lima: MINAM, 2011.

OSINERGMIN. **Cuarta subasta RER para suministro de energía al sistema eléctrico interconectado (SEIN)**. Lima, fevereiro de 2016. Disponível em: <http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/4taSubastaRER.html> Acesso em: 06/08/2016.

OSINERGMIN. **Gas natural en el Perú. A diez años del proyecto Camisea**. Lima: Novembro, 2014.

PERU. **Plan Energético Nacional 2014-2025**. Documento de trabalho. Resumo Executivo. Lima: Ministério de Energia e Minas, novembro de 2014.

PERU. **Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021**. Aprobado pelo Acordo Nacional. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico CEPLAN, 2011.

PERU. **Instituto Nacional de Estadística e Informática**. Disponível em: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf Acesso em: 10/07/2016.

PERU. **Ministerio de Cultura. Caral, patrimonio mundial**. Lima, MC, 2016. Disponível em: <http://www.zonacaral.gob.pe/gestion-y-proteccion-de-sitios-arqueologicos/patrimonio-mundial/> Acesso em: 10/07/2016.

PERU. **Síntesis Estadística 2015**. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI/Perú. Lima. Disponível em: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1292/libro.pdf. Acesso em: 06/08/2016.

PERU. **Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) Periodo 2016-2024**. Resolução Ministerial Nº 579-2015-MEM/DM. Ministério de Energia e Minas. Lima, MEM, 2016. Disponível em: http://dger.minem.gob.pe/ArchivosDger/PNER_2015-2024/F4-PNER-Dptos-2015-24.pdf Acesso em: 08/08/2016.

PERU. Decreto Legislativo Nº 1002. **Sobre la promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables**. Lima, Diario Oficial el Peruano, 2010.

PERU. **Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en Áreas No Conectadas a la Red.** Decreto Supremo N° 020-2013-EM. Lima: Diario Oficial el Peruano, 2013.

PERÚ. **Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ.** Disponible em: <https://www.giz.de/en/worldwide/26019.html> Acceso em: 06/08/2016.

PNUD. **Informe regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe. Progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso.** New York: ONU, 2016.

STERN, Nicholas. **The Economics of Climate Change.** Nueva York: Cambridge University Press, 2006. p. 25.

STIGLITZ, Joseph E. **Globalização: como dar certo.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

IEA. **Energy Technology Perspectives 2016.** For, International Energy Agency. Paris. Disponible en: <http://www.iea.org/Textbase/npsum/ETP2016SUM.pdf> Acceso em: 05/08/2016.

UNFPA. **Annual Report 2015. For people, planet & prosperity.** New York: ONU, 2015.

VALDEZ, Walter Muñoz. **Marco institucional para la gestión ambiental en el Perú.** Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 45-62. Lima: PUCP, 2013.

VERNA, Vito Coronado. **Tres áreas en la evolución de la regulación del impacto ambiental.** Revista de la Facultad de Derecho de la PUCP. Nro. 70. p. 63-81. Lima: PUCP, 2013. p. 63-81.

ZAVALA, Abel. GUADALUPE, Enrique. CARRILLO, Norma. **El gas de camisea: geología, economía y usos.** Vol. 10, N° 19, 113-119. UNMSM. Lima: Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 2007.

BRASIL



VIABILIDADE DO ACESSO À ENERGIA EM ZONAS RURAIS OU ISOLADAS NO BRASIL

Matheus Linck Bassani¹

Luciano Vaz Ferreira²

Resumo: O presente trabalho possui como objetivo analisar o acesso a energias renováveis em zonas rurais e/ou isoladas no Brasil. No que diz respeito à sua matriz energética, observa-se que o país utiliza majoritariamente fontes renováveis, contudo, estas se encontram subaproveitadas, especialmente as energias eólica e solar. Nos últimos anos, o governo brasileiro implementou uma política pública de acesso à energia com relativo sucesso, denominada Programa “Luz Para Todos”. Existe, no entanto, a necessidade de ampliar esse acesso, principalmente mediante energias renováveis. O grande desafio atualmente é levar energia à Região Amazônica brasileira. A proposta apresentada para o acesso às energias renováveis pela população rural brasileira perpassa pelo uso coordenado de diferentes recursos, como hídricos de pequena escala, expansão da utilização da biomassa, de maneira dedicada e residual, e o aproveitamento dos potenciais de energia eólica e solar.

Palavras-chave: Brasil - Acesso à Energia - Zona Rural - Energias Renováveis - Amazônia.

Introdução

Com território de dimensões continentais (8.500.000 km²) e com a maior população entre os países latino-americanos (cerca de 200 milhões de habitantes), o Brasil possui uma grande demanda por geração e distribuição de energia. Apesar das tentativas de ampliação e universalização da oferta de energia no país, estimativas apontam que cerca de dois milhões de famílias ainda possuem um acesso precário ao serviço, o que corresponde a 1% da população brasileira. Neste contexto, é um verdadeiro desafio planejar a geração e distribuição de energia às comunidades isoladas, que se situam longe dos grandes centros em um país tão extenso.

¹ Mestre e Doutorando em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pesquisador visitante do *Center for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy (CEPMLP)*, Universidade de Dundee, UK.

² Doutor em Estudos Estratégicos Internacionais (UFRGS), com período de pesquisa na *American University* (Washington, D.C., EUA). Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

O desafio é ainda maior se for pensado que a inevitável expansão energética brasileira deve estar inserida em um contexto de desenvolvimento sustentável. A gradual escassez nas reservas de combustíveis fósseis no mundo e a catástrofe das mudanças climáticas (originada em grande parte pelo uso destes combustíveis) conduzem à necessidade de investimento em matrizes energéticas renováveis, amplamente disponíveis e de baixo impacto no meio ambiente e no clima. As escolhas que o Brasil definirá no seu planejamento energético para o futuro serão observadas atentamente pela comunidade internacional, especialmente pela liderança que o país exerce não somente na América Latina, mas entre os países emergentes.

Sendo assim, o presente artigo possui como objetivo investigar de que maneira é possível promover o acesso a energias renováveis na zona rural brasileira. É necessário, primeiramente, analisar o cenário atual da matriz energética brasileira, com ênfase nas energias renováveis, o que inclui o contexto político e jurídico. Após, parte-se para a identificação e análise dos principais entraves no acesso à energia pelas comunidades rurais no Brasil, das políticas públicas implementadas pelo governo sobre o tema e das possibilidades de utilização e oferta de energias renováveis no contexto brasileiro.

1. O atual cenário da matriz energética brasileira

De acordo com dados oficiais, o Brasil produz cerca de 144,9 milhões de quilowatts (kW), distribuídos por 4.539 empreendimentos em operação. Chama a atenção o fato que 64,58% da potência instalada advém de hidroelétricas. Em segundo lugar, as termelétricas respondem por 27,69%, a energia eólica por 6,34%, a energia nuclear por 1,37% e a energia solar por apenas 0,02%³. Um fato curioso é que o Brasil tem mais de 70% de sua geração de energia baseada em fontes renováveis, enquanto no resto do mundo os combustíveis fósseis geram em média 80% da energia⁴. Atualmente, o Brasil encontra-se na lista dos maiores consumidores de energia, em nono lugar⁵. Traçado este

³ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **BIG – Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 01/07/2016.

⁴ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics**. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf>. Acesso em: 01/07/2016.

⁵ De acordo com dados da agência de inteligência norte-americana (CIA) o Brasil encontra-se atrás no consumo de energia da China, Estados Unidos, União Europeia, Rússia, Japão, Índia, Alemanha e

panorama, parte-se para a análise da situação atual das matrizes energéticas brasileiras, com ênfase nas energias renováveis (hidrelétrica, biomassa, eólica, solar e oceânica).

De acordo com os dados apresentados, a fonte energética mais utilizada no Brasil é a hidrelétrica (64,58%). Frisa-se que a dependência da energia hidrelétrica no Brasil já foi muito maior (mais de 80%). A emergência da crise energética no início do século XXI, ocasionada pelo aumento da demanda de energia e diminuição dos reservatórios hídricos por conta de períodos de seca, fez com que o governo brasileiro passasse a investir em outras fontes. Estudos classificam o país como o detentor do maior potencial hidrelétrico do mundo, sendo que cerca de apenas 30% encontra-se explorado⁶.

Atualmente, o país possui 555 centrais geradoras hidrelétricas (CGH), 450 pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e 219 usinas hidrelétricas de energia (UHE), sendo que a esmagadora maioria da energia hidrelétrica gerada advém destas usinas (93%)⁷. São dignos de nota os empreendimentos existentes nos rios Paraná (Sul), Tocantins (Norte) e São Francisco (Nordeste).

A hidrelétrica de Itaipu, localizada no Rio Paraná, é a segunda maior do mundo⁸. Por ser construída em um rio que fica na fronteira entre o Brasil e Paraguai, trata-se de um empreendimento de natureza binacional envolvendo os dois países. É responsável por produzir 15% da energia consumida no Brasil e 75% da energia do Paraguai⁹. No Rio Tocantins encontra-se a hidrelétrica de Tucuruí, uma das maiores do país. A terceira maior, a hidrelétrica de Ilha

Canadá. UNITED STATES CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. Country Comparison (CIA): Electricity Consumption. **The World Factbook**. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2233rank.html>> Acesso em: 15/07/2016.

⁶ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3 ed. Brasília: ANEEL, 2008, p. 57.

⁷ Classificam-se como centrais geradoras hidrelétricas empreendimentos com potência instalada de até 3 MW; como pequenas centrais hidrelétricas, aqueles que possuem capacidade de produzir entre 3 MW e 30 MW; e como usinas hidrelétricas de energia, os de potência instalada superior a 30 MW. MAKISHI, André et al. Hidrelétrica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 85.

⁸ A Usina Hidrelétrica Três Gargantas, na China, encontra-se em primeiro lugar em capacidade instalada, com 22.400 MW de potência nominal de geração. Itaipu possui capacidade instalada de 14.000 MW. No entanto, em face da hidrologia sazonal da hidrelétrica chinesa, o recorde de geração anual é bastante similar: 98,8 e 98,6 bilhões de kWh/ano, respectivamente. ITAIPU BINACIONAL. **Comparisons**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/en/energy/comparisons>>. Acesso em: 18/07/2016.

⁹ ITAIPU BINACIONAL. **Geração**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>>. Acesso em: 17/07/2016.

Solteira, também está instalada no Rio Paraná. Na bacia do Rio São Francisco, é possível encontrar as hidrelétricas Xingó e Paulo Afonso IV.

De acordo com informações da Agência Nacional De Energia Elétrica (ANEEL), os potenciais de energia hidrelétrica das Regiões Nordeste, Sul e Sudeste já se encontram quase integralmente explorados¹⁰. Sendo assim, uma ampliação do uso desta fonte em um futuro próximo passa pela construção de novas usinas hidrelétricas de grande porte na Região Norte. Como consequência, o Brasil iniciou nos últimos anos a construção das usinas hidrelétricas Belo Monte (no Rio Xingu, a maior entre as novas), São Luiz do Tapajós (no Rio Tapajós), Jirau e Santo Antônio (ambas no Rio Madeira). Tais projetos estão sofrendo pesadas críticas devido aos possíveis danos ambientais e violação dos direitos dos povos indígenas habitantes da região¹¹.

Para produzir energia a partir do calor (correspondente a 27,69% da potência outorgada), as usinas termelétricas queimam combustíveis fósseis e biomassa, esta última classificada como uma fonte renovável. Os combustíveis fósseis utilizados no Brasil são o petróleo e seus derivados, gás natural e carvão mineral. Atualmente, 92,52% das jazidas de petróleo exploradas no Brasil estão no mar, enquanto 7,48% estão na terra¹². Entre as regiões onde se concentram as maiores quantidades de petróleo, destacam-se os estados do Rio de Janeiro (responsável por 68,4%), Espírito Santo e São Paulo¹³. Recentemente, a descoberta de uma grande quantidade de petróleo na camada do pré-sal (rochas formadas de sal petrificado presentes no fundo dos oceanos) na zona econômica exclusiva brasileira, elevou o potencial de extração e exploração desta matriz energética no país. Em regra, o gás natural é extraído de forma conjunta com petróleo, direto do poço. O carvão mineral é pouco utilizado no Brasil, uma vez que os tipos de minérios nacionais são pobres sob o ponto

¹⁰ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*, p. 57.

¹¹ Ver FLEURY, Lorena Cândido; ALMEIDA, Jalcione. A Construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: Conflito Ambiental e o Dilema do Desenvolvimento. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. XVI, n. 4, p. 141-148, out.-dez. 2013. BRATMAN, Eve Z. Contradictions of Green Development: Human Rights and Environmental Norms in Light of Belo Monte Dam Activism. *Journal of Latin American Studies*, New York, v. 46, n. 02, p. 261-289, abr. 2014. SQUEFF, Tatiana de A. F. R. Cardoso. *Estado Plurinacional: a proteção do indígena em torno da construção da Hidrelétrica de Belo Monte*. Curitiba: Juruá, 2016.

¹² AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis*. Rio de Janeiro: ANP, 2015, p. 69.

¹³ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Logística de Energia 2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016, p. 23.

de vista energético e com alto teor de impurezas. A grande parte das jazidas encontra-se no Rio Grande do Sul¹⁴.

No Brasil, utiliza-se como biomassa a cana-de-açúcar, capim elefante, casca de arroz, óleos vegetais, carvão vegetal, gás de alto-forno, lenha, licor negro, resíduos florestais e o biogás de resíduos agroindustriais, animais ou sólidos urbanos. A biomassa pode ser dedicada, quando a atividade econômica é voltada exclusivamente para a sua produção, ou residual, quando se aproveitam os resíduos da atividade agroindustrial, situação muito frequente no Brasil. Neste caso utiliza-se a biomassa para gerar energia para a própria unidade agroindustrial, com a possibilidade de comercializar o excedente. Contudo, uma parcela significativa destas unidades industriais é capaz apenas de produzir energia de baixa eficiência para consumo próprio, com pouco ou nenhum excedente. Graças ao incentivo do governo brasileiro, houve um grande crescimento no uso da biomassa nos últimos anos, correspondendo atualmente a cerca de 8% da energia gerada¹⁵.

A cana-de-açúcar tem sido considerada como a fonte mais importante de biomassa brasileira, visto que responde, sozinha, por quase 7% do total de energia gerada no país (mais de 10 milhões de kW, distribuídos em 392 usinas termelétricas)¹⁶. A razão disso está no pioneirismo brasileiro na pesquisa de biocombustível extraído da cana-de-açúcar a partir do “Programa Nacional do Álcool” (Proálcool), criado em 1975, como consequência da necessidade de diversificação da matriz energética decorrente da forte crise do petróleo do início da década de 1970¹⁷. Pesquisas realizadas no Brasil ajudaram a identificar espécies da planta com maior potencial energético¹⁸. Para a produção de energia utiliza-se o bagaço, a ponta, a palha e a vinhaça da cana-de-açúcar¹⁹.

¹⁴ Ibid., p. 31; 136.

¹⁵ COELHO, Daniel Kuhner et al. Biomassa. In: TOLMASQUIM, Maurício T (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 138-139.

¹⁶ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **BIG – Banco de Informações de Geração**. op. cit.

¹⁷ COELHO, Daniel Kuhner et al. op. cit., p. 137.

¹⁸ Tradicionalmente, a espécie utilizada no plantio da cana-de-açúcar era a *saccharum officinarum*, com elevados teores de açúcar e baixo teor de fibra. Recentemente, tem-se buscado, por meio de pesquisas, canas com maior teor de fibra (como a *saccharum spontaneum*), conhecidas como “cana-energia”. Ibid., p. 163.

¹⁹ A cada tonelada de cana-de-açúcar é possível extrair 270 kg de bagaço e 155kg de ponta e palha. A vinhaça pode ser fermentada e transformada em uma espécie de biogás, rendendo 150 m³ de biogás por tonelada COELHO, Daniel Kuhner et al. op. cit., p. 166-168.

Apesar do predomínio da cana, existem outras boas perspectivas para o aumento do uso da palha da soja e do milho no futuro.

O cultivo da cana-de-açúcar²⁰ concentra-se na Região Sudeste (sendo o Estado de São Paulo responsável por quase metade do total produzido no país), Centro-Oeste e parte da Região Nordeste²¹. Um aspecto importante é que a colheita da safra da cana-de-açúcar coincide com o período de estiagem da Região Sudeste, onde está concentrada a maior potência instalada de usinas hidrelétricas do país, de modo que a eletricidade fornecida pela biomassa no período auxilia a preservação dos níveis dos reservatórios destas usinas²².

No que diz respeito ao uso do óleo vegetal como biomassa, o Brasil possui um grande potencial a ser explorado. Cerca de 90% do óleo é extraído da soja, mas também é utilizado o óleo do amendoim, girassol, dendê e mamona, esta última com grande resistência à seca. Além destas culturas tradicionais, pode ser explorada uma grande variedade de oleaginosas oriundas da fauna brasileira, como o pinhão manso, o nabo forrageiro, o pequi, o buriti e a macaúba. Apesar das plantas nativas apresentarem bons resultados em laboratório, sua produção ainda é de natureza extrativista. Não há o domínio completo dos ciclos botânicos e agrônômicos capazes de fomentar o plantio comercial e a transformação em biomassa destas espécies em larga escala²³.

Nas regiões menos desenvolvidas, a biomassa mais utilizada é de origem florestal, na forma de lenha, carvão vegetal e demais resíduos florestais. Contudo, é importante dizer que a biomassa de origem florestal apresenta, geralmente, uma baixa eficiência, pois é necessário um grande volume de matéria-prima para a produção de uma pequena quantidade de energia²⁴. No que diz respeito ao potencial de exploração econômica, destaca-se o processamento do licor negro (ou lixívia negra), um subproduto originado da

²⁰ Desde o início do Proálcool, em 1975, a produção de cana-de-açúcar no Brasil aumentou nove vezes. Em 2015, a área destinada para o seu cultivo era de aproximadamente 9 milhões de hectares, que resultou em uma produção de 658,4 milhões de toneladas. Desta quantidade foram extraídas 177,8 milhões de toneladas de bagaço e 102,1 milhões de toneladas de ponta e palha, matéria prima para a biomassa. COELHO, Daniel Kuhner et al. op. cit., p. 139-140.

²¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). op. cit., p. 139.

²² GOLDEMBERG, José. O Estado Atual do Setor Elétrico Brasileiro. *Revista USP*, São Paulo, n. 104, p. 37-44, jan. / mar. 2015, p. 40.

²³ GENOVESE, Alex Leão; UDAETA, Miguel Edgar Morales; GALVÃO, Luiz Cláudio Ribeiro. Aspectos Energéticos da Biomassa como Recurso Energético no Brasil e no Mundo. *Anais do 6º Encontro Energia Meio Rural*. 2006. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022006000100021&script=sci_arttext>. Acesso em 03.07.2016, p. 05.

²⁴ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*, p. 67.

transformação da madeira em celulose na produção do papel, um tradicional segmento industrial no Brasil, que tem gerado aproximadamente dois milhões de kW por 16 usinas.

O Brasil é privilegiado em potencial eólico, por possuir ventos duas vezes superiores à média mundial e com uma volatilidade de apenas 5%, o que permite maior previsibilidade do montante de energia a ser gerado. Por conta da força dos ventos, a região do Brasil com maior potencial eólico é o Nordeste (estimativas apontam a possibilidade de produção de 75 GW), seguido do Sudeste (29,7 GW), Sul (22,8 GW), Norte (12,8 GW) e Centro-Oeste (3,1 GW). É possível utilizar a energia eólica de maneira complementar nos períodos de estiagem, de modo a preservar as reservas de hidrelétricas. Coincide o fato que este período é o que apresenta maior quantidade de ventos²⁵. Devido ao seu grande potencial, a exploração da energia eólica no Brasil encontra-se ainda subaproveitada (corresponde a 6,39% da energia gerada no Brasil). Apesar de ser uma das matrizes que mais cresceu nos últimos anos (só no ano de 2015, o crescimento foi de 56,9%), o país é o décimo no ranking global na geração eólica de energia²⁶.

O primeiro aerogerador foi implementado em caráter experimental no Brasil em 1992²⁷. Após a crise energética de 2001, criou-se o “Programa Emergencial de Energia Eólica” (PROEÓLICA), com poucos resultados. O “Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica” (PROINFA) de 2002 foi decisivo, por estabelecer a redução de tarifas na geração de energia eólica. Vários empreendimentos começaram a ser implementados após a realização de um leilão exclusivo (Leilão de Energia de Reserva) em 2009, que concedeu uma série de benefícios para o setor, incluindo desoneração tributária e linhas de financiamento. Outros leilões sucederam-se, consolidando o aproveitamento desta matriz energética²⁸. Nos últimos anos, houve uma redução nos custos de instalação de infraestrutura, visto que empresas nacionais já estão habilitadas para produzir os seus componentes.

²⁵ Ibid., p. 81.

²⁶ Em primeiro lugar é a China, com 31%, os Estados Unidos, com 18% e a Alemanha, com 10%. SOUZA, Gustavo Brandão Haydt et al. Eólica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 239.

²⁷ Tratou-se de uma parceria entre o Grupo de Energia Eólica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) e o instituto de pesquisas dinamarquês Folkecenter.

²⁸ SOUZA, Gustavo Brandão Haydt et al. op. cit., p. 242.

Atualmente, estão em operação 376 empreendimentos de energia eólica no Brasil. A maioria concentra-se no Nordeste, nos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Sergipe. Na região Sul, destacam-se os grandes parques eólicos localizados no Rio Grande do Sul, e empreendimentos em Santa Catarina e Paraná. Em menor expressividade, a atividade é desenvolvida no Rio de Janeiro, na região Sudeste. As demais regiões, apesar de possuírem um potencial eólico a ser explorado, conforme foi referido, não possuem empreendimentos em operação²⁹.

A energia nuclear, classificada como não renovável³⁰, faz parte da matriz energética brasileira (1,37% da potência outorgada). O Brasil possui reservas consideráveis de urânio, a matéria-prima da energia nuclear, o que permite que o país recorra a esta modalidade energética durante décadas, sem necessidade de importação do minério³¹. O Brasil possui duas usinas instaladas em Angra dos Reis – RJ (uma terceira não foi finalizada), que servem, principalmente, para complementar a energia produzida no Rio de Janeiro³².

De maneira similar como ocorre com os ventos, o Brasil também é privilegiado pelos altos índices de radiação solar presente em todo o território nacional, inclusive durante o inverno, por estar localizado entre os trópicos. O Nordeste brasileiro é classificado como uma das áreas que possuem a melhor radiação solar no mundo³³, com especial destaque para o oeste da Bahia. Outras áreas de destaque são o Vale do São Francisco, Piauí, Mato Grosso do Sul, leste de Goiás e oeste do estado de São Paulo³⁴.

²⁹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim de Dados – Julho de 2016**. Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/images/pdf/Boletim-de-Dados-ABEEolica-Julho-2016-Publico.pdf>>. Acesso em 01/07/2016, p. 05.

³⁰ Apesar de ser considerada como uma energia limpa por conta da baixa emissão de carbono e gases causadores do efeito estufa, a energia nuclear não pode ser classificada como renovável por conta da utilização de mineral urânio, um recurso finito. Ver UNITED KINGDOM PARLIAMENTARY OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Carbon Footprint of Electricity Generation**. Disponível em: <<http://www.parliament.uk/documents/post/postpn268.pdf>>. Acesso em 01/07/2016. U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Renewable Energy Explained**. Disponível em: <http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=renewable_home>. Acesso em 15/07/2016.

³¹ No Brasil, apenas 25% do território foi prospectado a procura de urânio. As jazidas estão localizadas na Bahia, Ceará, Paraná e Minas Gerais. BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**, p. 448.

³² *Ibid.*, loc. cit.

³³ *Ibid.*, p. 85.

³⁴ KONZEN, Gabriel et al. Solar. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 331.

A energia solar pode ser explorada na modalidade fotovoltaica e heliotérmica. Na fotovoltaica, a energia é obtida por meio da conversão direta da luz em eletricidade, usando um material semicondutor (o mais utilizado é o silício). Já na heliotérmica, a energia é convertida, primeiro, em energia térmica, e depois em eletricidade, utilizando-se um fluido aquecido³⁵.

Existem pesquisas no Brasil sobre desenvolvimento tecnológico da energia solar desde a década de 1950. Porém, somente em 1990, com a implementação de políticas públicas pelo governo federal, esta matriz energética passou a ser considerada como uma alternativa viável para locais afastados da rede elétrica, principalmente as zonas rurais. Em 2012, esta modalidade passou a ser regulada³⁶, estabelecendo-se condições gerais para o acesso aos sistemas de distribuição de energia elétrica. A título informativo, somente em 2014 foram realizados leilões para a exploração de energia solar no Brasil³⁷.

Apesar do evidente potencial, a exploração de energia solar representa uma parcela ínfima dentro da matriz energética brasileira (corresponde a apenas 0,02% da potência outorgada), constituindo-se de apenas 39 centrais geradoras de pequena capacidade³⁸. Todas são de natureza fotovoltaica, pois no Brasil ainda não foi explorada a modalidade heliotérmica.

Segundo estudos recentes, o Brasil possui um bom potencial também de exploração da energia oceânica, principalmente na Região Sudeste. Contudo, este tipo de energia ainda não compõe a matriz energética brasileira, devido ao seu alto custo e à tecnologia pouco desenvolvida, constituindo-se de apenas alguns projetos-piloto ligados a pesquisas acadêmicas. Destacam-se os projetos desenvolvidos em Pecém (CE), Rio de Janeiro (RJ) e São Luís (MA)³⁹.

O país apresenta um ambiente institucional completo capaz de planejar e conduzir a política energética nacional. No âmbito do governo federal, as ações são realizadas pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que faz parte do

³⁵ Ibid., p. 332-333.

³⁶ Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em 01/07/2016.

³⁷ KONZEN, Gabriel et al. op. cit., p. 318.

³⁸ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **BIG – Banco de Informações de Geração**. op. cit.

³⁹ MATTOS, Ana Dantas de et al. Oceânica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 411.

Poder Executivo⁴⁰. Existe ainda o Conselho Nacional de Política Energética, órgão presidido pelo Ministro de Minas e Energia e responsável por assessorar diretamente o Presidente da República nestas questões.

Está ligada ao governo federal uma série de entidades governamentais autônomas que desempenham papéis específicos no sistema energético brasileiro. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é uma agência reguladora que possui a função de fiscalizar a produção, transmissão e comercialização da energia elétrica no país, de acordo com as políticas e diretrizes do governo federal. Seu objetivo é conceder condições favoráveis para que o mercado da energia se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), por sua vez, exerce a mesma função dentro do seu campo de atuação. Há ainda a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), empresa pública que possui a função de prestar serviços na área de estudos e pesquisas voltadas ao setor energético. Por fim, menciona-se a Comissão Nacional de Energia Nuclear, autarquia federal responsável por regular o uso de energia nuclear no Brasil e o Departamento Nacional de Produção Mineral, atuante na exploração do carvão mineral⁴¹.

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é o sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil, composto pelas diversas empresas (públicas e privadas) que exploram economicamente a atividade. A interligação elétrica das diversas regiões do Brasil permite a permuta de excedentes de energia, garantindo o fornecimento contínuo em todo o país. Ele é coordenado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), pessoa jurídica de direito privado e sem fins lucrativos, apresentando-se como um local que permite com que os diversos atores do setor elétrico brasileiro administrem em conjunto os estoques de energia. Apenas 1,7% da energia utilizada no país encontra-se fora do SIN, concentrando-se na região Norte⁴².

⁴⁰ O Ministério de Minas e Energia foi criado na estrutura governamental brasileira na década de 60, tendo sido absorvido pelo Ministério da Infraestrutura temporariamente na década de 90. Como a estrutura ministerial não faz parte do conteúdo da Constituição Federal brasileira, existe sempre a possibilidade de ter as suas funções absorvidas por outro ministério no futuro.

⁴¹ ALCOFORADO, Fernando. Política Energética Sustentável Requerida para o Brasil. **Nexos Econômicos – CME – UFBA**, Salvador, v. 6, n. 02, p. 121-143, dez. 2012, p. 123.

⁴² OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Institucional**. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/home/>>. Acesso em 25/07/2016.

Apesar do monopólio estatal no setor energético ter sido mitigado após as reformas realizadas na década de 1990, o poder público brasileiro ainda mantém uma participação considerável nesta atividade econômica. A Eletrobras é uma sociedade de economia mista sob o controle acionário do governo federal que administra uma grande parte do sistema de geração e transmissão de energia elétrica no Brasil. Considerada a maior do ramo energético na América Latina e uma das líderes mundiais em energias renováveis, a Eletrobras gerencia uma série de usinas de energia, responsáveis por 33% do total da capacidade instalada no país, e uma extensa malha de transmissão, correspondente a 48% da rede brasileira⁴³. No setor do petróleo, gás natural e derivados, a Petrobras, também sociedade de economia mista federal e uma das maiores empresas petrolíferas do mundo, exerce sua posição dominante no mercado brasileiro. Recentemente, foi criada a Pré-Sal Petróleo com natureza jurídica semelhante à Petrobras, mas com fim específico à exploração das jazidas localizadas no pré-sal.

Para a implementação de todo esse contexto discriminado, foram necessárias normas jurídicas objetivando a regulação da atividade econômica energética e o estabelecimento de políticas públicas. Além das disposições gerais sobre o regime de concessão e permissão de serviço público⁴⁴, há legislação específica sobre o tema da energia⁴⁵, criada no contexto do regime de privatização e ampliação da participação da iniciativa privada no setor elétrico, a partir da década de 1990. Com a crise de infraestrutura energética no início do século XXI, que levou a uma série de “apagões” no Brasil, o governo promoveu uma reforma da legislação no setor e instituiu uma série de políticas de ampliação do uso de matrizes renováveis, universalização do acesso e desenvolvimento

⁴³ ELETROBRAS. **O Papel da Eletrobrás**. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS641DB632PTBRIE.htm>>. Acesso em: 16/07/2016.

⁴⁴ Ver **Lei Federal nº 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 01/07/2016. BRASIL. **Lei Federal nº 9.074, de 7 de Julho de 1995**. BRASIL. **Lei Federal nº 9.074, de 7 de Julho de 1995**. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm>. Acesso em: 01/07/2016.

⁴⁵ BRASIL. **Lei Federal nº 9.247, de 26 de Dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9427cons.htm>. Acesso em: 26/07/2016.

de um mercado competitivo, com a instituição de leilões para a contratação de energia para as distribuidoras, com critério de menor tarifa⁴⁶.

Uma política importante é o já citado “Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica” (PROINFA), que possui como objetivo promover a diversificação na matriz energética brasileira, a segurança energética, a valorização das características e potenciais regionais e locais, a criação de empregos e formação da mão de obra e a redução dos gases de efeito estufa. Outra iniciativa de grande relevância é o “Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica” (“Luz Para Todos”), que será tratado a seguir. É imperativo mencionar a “Tarifa Social”⁴⁷, programa do governo que concede descontos na tarifa de energia para a população de baixa renda que consome até 220 kW/h por mês⁴⁸. Toda a legislação brasileira sobre energia é complementada por normas emitidas pela própria agência reguladora do setor.

2. Acesso à energia e o programa “Luz Para Todos”

Primeiramente, é imperativo definir o “acesso à energia”. Pachauri ressalta que a falta de acesso seria “uma restrição sobre as escolhas das pessoas em termos de sua incapacidade de aceder a determinados bens, serviços, ativos, capacidades, liberdades e oportunidades.”⁴⁹. Estudos apontam que as dificuldades do acesso à energia relacionam-se com problemas de saúde, bem-estar humano, eficiência e produtividade⁵⁰. Bhattacharyya defende que há uma relação entre o acesso à eletricidade e desenvolvimento, pois os altos índices

⁴⁶ BRASIL. **Lei Federal nº 10.438, de 26 de Abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10438.htm>. Acesso em: 01/07/2016. BRASIL. **Lei Federal nº 10.848, de 15 de Março de 2004**. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm>. Acesso em: 01/07/2016.

⁴⁷ BRASIL. **Lei Federal nº 12.212, de 20 de Janeiro de 2010**. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12212.HTM>. Acesso em: 01/07/2016.

⁴⁸ Famílias que consomem até 30 kW/h por mês recebem 65% de desconto; mais de 30 kW/h até 100 kW/h, 40%; mais de 100 kW/h até 220 kW/h, 10 %. Os indígenas e quilombolas que consomem até 50 kW/h recebem 100% de desconto.

⁴⁹ PACHAURI, Shonali. Researching an International Consensus on Defending Modern Energy Access. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, n. 4, p. 235-240, 2011, p. 236.

⁵⁰ Ibid., loc. cit.

de acesso geralmente estão relacionados com aumento da renda⁵¹. O problema tem despertado atenção no cenário internacional, como pode ser observado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development Goals*) aprovados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015⁵², que dispõem que o acesso à energia deve ser confiável, sustentável, moderno, baseado em matrizes renováveis e universal (Objetivo 7). A importância do “direito ao acesso à energia” na atualidade tem conduzido debates pela sua inclusão no rol de Direitos Humanos⁵³.

O grande desafio é promover este acesso à energia em regiões remotas, longe dos grandes centros, onde se encontra grande parte da zona rural. Conceitualmente, uma área remota sofre com três sintomas. O primeiro sintoma é a ausência de conexão a uma rede central de infraestrutura energética, como oleodutos, gasodutos ou redes de transmissão e distribuição de eletricidade (no Brasil representado pelo Sistema Interligado Nacional). Tal situação acarreta a dependência da comunidade de combustíveis (em regra, fósseis) transportados de outras localidades para suprir o consumo de energia, salvo se verificada a existência de recursos energéticos locais passíveis de exploração. O segundo sintoma é a qualidade reduzida do fornecimento da energia, em vista de fatores como falta de potência suficiente ao abastecimento e frequente interrupção no fornecimento. E o terceiro sintoma é a cobrança de valores muito superiores aos praticados no mercado interligado, em razão de uma série de fatores, como a geração ineficiente e o custo do transporte de combustíveis para a própria geração⁵⁴. Em 2003, dados do Censo do IBGE apontaram que o Brasil possui déficit de fornecimento de energia em relação a 2 milhões de famílias no meio rural brasileiro. Cerca de 90% dessas famílias, com renda inferior a três salários-mínimos, encontravam-se abaixo da linha de pobreza.

⁵¹ BHATTACHARYYA, Subhes C. (Org.). *Rural Electrification Through Decentralized Off-Grid Systems in Developing Countries*. London: Springer, 2013, p. 6.

⁵² UNITED NATIONS. *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acesso em 26/04/2016.

⁵³ A base seria o Art. XXI (2) da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, que dispõe que “todo o ser humano tem igual direito de acesso ao serviço público de seu país”. COSTA, Maria D’Assunção. **O direito de acesso à energia: meio e pré-condição para o exercício do direito ao desenvolvimento e dos direitos humanos**. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Energia). EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo. 2009.

⁵⁴ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY DEPLOYMENT (IEA-RETD). *Renewable Energies for Remote Areas and Islands*. 2012. Disponível em: <<http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2012/06/IEA-RETD-REMOTE.pdf>>. Acesso em: 10/07/2016, p. 18.

A experiência brasileira no acesso à energia vem desde a política de subsidiar a produção de gás liquefeito de petróleo, mediante botijões de gás, ainda durante o regime militar, na década de 1970. Isso levou à queda substancial do uso de biomassa para cozinha, inclusive em regiões remotas, como a Amazônia e sertão nordestino, o que contribuiu para desestimular o desmatamento⁵⁵.

Em 1994, foi criado o “Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios” (PRODEEM), uma das primeiras experiências de política pública de eletrificação rural no país. Em 2000, o governo brasileiro (durante a presidência de Fernando Henrique Cardoso) lançou o “Programa Luz no Campo”, com objetivo de ampliar o acesso das zonas rurais à energia. Em 2003, o programa foi reeditado durante o governo Lula, com o nome de “Luz para Todos”, consolidando-se como uma política de Estado⁵⁶. Inicialmente previsto para ser finalizado em 2008, após sucessivas renovações⁵⁷, foi prorrogado para 2018⁵⁸. Atualmente, são beneficiários do programa famílias domiciliadas em áreas de elevado impacto tarifário; áreas de extrema pobreza; assentamentos rurais; comunidades indígenas; comunidades quilombolas; comunidades localizadas em reservas extrativistas; comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas; e locais com a presença de escolas, postos de saúde ou poços de água comunitários.

O Programa é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado pela Eletrobras e executado pelas empresas concessionárias de energia elétrica e cooperativas de eletrificação rural, em parceria com os governos estaduais. O Programa não possui como objetivo ampliar o acesso à energia levando em consideração exclusivamente o caráter econômico (muitos dos empreendimentos realizados possuem pouco retorno econômico). Seu

⁵⁵ COELHO, Suani T; GOLDEMBERG, José. Energy access: Lessons learned in Brazil and perspectives for replication in other developing countries. *Energy Policy*, v.61, n.0, p.1088–1096, 2013, p. 1092.

⁵⁶ BRASIL. **Decreto Federal nº 4.873, 11 de Novembro de 2003**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS” e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4873.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

⁵⁷ BRASIL. **Decreto Federal nº 7.520, de 8 de Julho de 2011**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica-“LUZ PARA TODOS”, para o período de 2011 a 2014, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7520.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

⁵⁸ BRASIL. **Decreto Federal nº 8.387, de 30 de Dezembro de 2014**. Altera o Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8387.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

viés é eminentemente social, com a responsabilidade por sua implementação compartilhada entre o setor público e o privado. Até 2015, foram investidos R\$ 22,7 bilhões em obras do Programa, sendo que 16,8 bilhões partiram do governo federal.

Existem três alternativas para a implementação dos objetivos do Programa: investimento na extensão da rede, conectando a zona rural ao Sistema Interligado Nacional (SIN); a criação de sistemas de geração descentralizada com redes isoladas do SIN, que pode contemplar construção de hidrelétricas de pequeno porte, centrais térmicas a diesel, centrais térmicas a biomassa, centrais eólicas, centrais fotovoltaicas, ou sistemas híbridos combinando mais de uma tecnologia; ou sistemas de geração individuais, que se referem à produção de energia individualizada mediante geradores, para consumo próprio e sem distribuição.

Isto significa que caso as concessionárias não sejam capazes de estender a rede elétrica (seja pela inviabilidade ou inacessibilidade), são obrigadas a disponibilizarem ao habitante de zona rural o acesso por meio de sistemas isolados ou individuais. Observa-se, aqui, uma possibilidade interessante para o uso de matrizes energéticas limpas e renováveis. A qualidade no fornecimento do serviço público e a sustentabilidade da implementação destes sistemas, mediante garantia de eficiência econômica e energética, deve ser observada⁵⁹. Parte do custo da manutenção destes sistemas em áreas remotas (que geralmente é mais caro que o sistema interligado) é transferida para o mercado regulado, atingindo os demais consumidores de energia. A legislação abre margem para que os sistemas isolados sejam conectados ao SIN no futuro⁶⁰. A título informativo, as comunidades que se situarem em regiões fronteiriças podem se conectar com o sistema elétrico de outros países, se assim for mais viável, tese essa que já é prática recorrente principalmente na região amazônica.

O “Programa Luz Para Todos” tem contribuído muito para a universalização da eletricidade no Brasil com sucesso. Conforme Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2010, o Brasil alcançou o nível

⁵⁹ BRASIL. **Decreto Federal nº 7.246, de 28 de Julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7246.htm>. Acesso em 25/07/2016.

⁶⁰ BRASIL. **Decreto Federal nº 7.246, de 28 de Julho de 2010**.

de 98,73% de domicílios com acesso à energia elétrica em áreas urbanas e rurais (no sistema interligado), em comparação com 74,90%, em 1981, e 94,54%, em 2000⁶¹. O governo federal anuncia que o Programa, em seus doze anos de existência, já atendeu cerca de 3,2 milhões de famílias, correspondentes a mais de 15 milhões de moradores rurais. Mais de 35 mil famílias indígenas e 29 mil quilombolas saíram da escuridão. Pesquisa de satisfação aplicada em 2013 entre os beneficiários revelou que 92,9% declararam que tiveram melhoria na qualidade de vida. Foram apontados benefícios como a possibilidade de realização de atividades escolares à noite e o acesso a posto de saúde que foi instalado a partir do Programa. Estimativas apontam que mais de 400.000 empregos foram gerados. A compra de eletrodomésticos teria injetado mais de 7 bilhões de reais na economia brasileira. É projeto para os próximos anos o atendimento de mais 207 mil famílias, aproximadamente 1 milhão de pessoas⁶².

Um aspecto que merece ser ressaltado é o enquadramento dos beneficiários do Programa “Luz Para Todos”, na “Tarifa Social”. Como a esmagadora maioria das famílias moradoras de áreas rurais isoladas possuem renda baixa, elas também gozarão de descontos no pagamento das tarifas de energia, o que reforça o conteúdo social das políticas públicas energéticas implementadas no Brasil.

O projeto “Luz Para Todos” também fomentou algumas inovações tecnológicas. Para chegar às ilhas fluviais no Estado do Amazonas, foram desenvolvidos cabos subaquáticos. Os postes tradicionais de concreto foram substituídos por outros feitos com resina de poliéster e fibra de vidro, diminuindo 90% do seu peso e facilitando o seu transporte para locais inacessíveis. Nas comunidades ribeirinhas do interior do Amazonas foram transportados por canoas, enquanto na Serra do Cafundó no Ceará, por helicóptero⁶³.

⁶¹ COELHO; GOLDEMBERG, op. cit., p. 1092.

⁶² MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Luz Para Todos**. Disponível em: <https://www.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp>. Acesso em 25/07/2016. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Luz para Todos completa 12 anos com 15,6 milhões de brasileiros beneficiados**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/luz-para-todos-completa-12-anos-com-15-6-milhoes-de-brasileiros-beneficiados. Acesso em: 15/07/2016.

⁶³ Ibid.

3 Possibilidades para a ampliação do acesso à energia renovável em zonas rurais no Brasil

O Brasil possui ainda grande potencial energético renovável que pode ser explorado e disseminado nas zonas rurais. Como a energia hidrelétrica tem sido a fonte mais importante nas últimas décadas, o governo brasileiro continua investindo pesadamente neste segmento, vide os grandes empreendimentos que estão sendo planejados e construídos, especialmente na região Norte.

Hidrelétricas, contudo, não pode ser considerada como a única alternativa. Primeiro, apesar de se tratar de uma energia renovável importante, os impactos ambientais e sociais, como os danos aos ecossistemas e deslocamento forçado de pessoas (sensivelmente povos indígenas e quilombolas) necessitam ser melhores mensurados, especialmente quando envolvem a construção de grandes usinas. O artigo 231, § 3º da Constituição Federal⁶⁴ impõe que o “aproveitamento de recursos hídricos, incluindo os potenciais energéticos” em terras indígenas só pode ser realizado quando aprovado pelo Congresso Nacional e ouvidas as comunidades afetadas. O governo brasileiro, contudo, não tem cumprido o dispositivo constitucional. Outro aspecto que merece ser mencionado é a construção de usinas em unidades de conservação ambiental, o que tem gerado dificuldades técnicas e burocráticas para os licenciamentos ambientais destas obras, uma vez que a delimitação destas unidades deve ser refeita⁶⁵, mediante lei específica⁶⁶.

Segundo, em um contexto de mudanças climáticas e variações imprevisíveis do volume de chuvas que podem prejudicar o fornecimento contínuo, é temerário concentrar-se apenas nesta modalidade. Terceiro, não há garantias que as áreas rurais isoladas e de difícil acesso serão conectadas à rede, beneficiando-se destas hidrelétricas. Uma saída interessante envolve aproveitamentos hidráulicos em pequena escala, que possuem impactos reduzidos⁶⁷. É necessário, pois, pensar concomitantemente em outras fontes.

⁶⁴ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 01/07/2016.

⁶⁵ BRASIL. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em 01/07/2016.

⁶⁶ MAKISHI, André et al. op. cit., p. 124.

⁶⁷ Em julho de 2014, no departamento de Quiché, Guatemala, a Organização Latino-Americana de Energia (OLADE) participou da iniciativa da implementação da central hidrelétrica comunitária em Batzchocolá,

Uma alternativa é a ampliação da utilização da biomassa. Tal fonte energética é associada tradicionalmente ao passado (quando se utilizava basicamente a lenha como energia de forma não comercial), ficando em segundo plano nos países industrializados. No entanto, os avanços tecnológicos permitem que a biomassa seja explorada de maneira economicamente eficiente. As emissões de dióxido de carbono, que contribuem para o efeito estufa, são consideradas como nulas na queima da biomassa, pois se considera que as emissões resultantes da atividade são absorvidas pela planta durante o seu crescimento⁶⁸.

Em zonas rurais, é possível a manutenção de florestas e campos agrícolas energéticos, dedicados exclusivamente para o cultivo de recursos de biomassa. O manejo adequado das técnicas de engenharia florestal, visando a retirada planejada de árvores adultas e a respectiva reposição de mudas, é um aspecto importante para evitar o desmatamento predatório e garantir a maior quantidade de sequestro de carbono⁶⁹. A utilização da cana-de-açúcar tem sido promissora. Estimativas apontam que sua produção terá um crescimento de até 65% até 2050 no Brasil⁷⁰. Aqui, o investimento em tecnologia faz-se necessário, visto que a colheita mecânica da cana evita as queimadas da colheita manual (prática extremamente danosa ao meio ambiente) e permite um maior aproveitamento dos seus componentes (como a palha)⁷¹. Graças a legislações estaduais, no Centro-Sul, atualmente, 90% da cana é colhida de forma mecânica⁷².

município de Nabaj. O evento foi organizado pelo *Instituto Nacional de Electrificación (INDE)* e a *Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché (ASHDINQUI)*, a última integrada por homens e mulheres de três comunidades: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá do município de Nebaj e a comunidade de Visiquichum do município de Chajul. O Projeto trata de um sistema de eletrificação de microrrede isolada e abastecida por uma microcentral hidrelétrica de 90 kW, que atenderá 160 usuários de três comunidades rurais. ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGIA (OLADE). **Inauguración de Central Hidroeléctrica Comunitaria en Guatemala**. Disponível em: <<http://www.olade.org/noticias/inauguracion-de-central-hidroelectrica-comunitaria-en-guatemala/?lang=pt-br>>. Acesso em: 13/07/2016.

⁶⁸ GENOVESE; UDAETA; GALVÃO. op. cit., p. 01-02.

⁶⁹ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**, p. 73.

⁷⁰ COELHO, Daniel Kuhner et al. op. cit., p. 165.

⁷¹ A ideia é investir em técnicas e processos que aumentam a produtividade da biomassa reduzindo a necessidade do crescimento de áreas plantadas. Atualmente, o Brasil possui a capacidade de produzir 6,8 mil litros de etanol por hectare plantado, enquanto nos EUA, a relação é de 3,1 mil litros por hectares para a produção de etanol derivado do milho. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**, p. 74.

⁷² COELHO, Daniel Kuhner et al. op. cit., p. 140.

É interessante também aumentar a extração do óleo vegetal oriundo das oleaginosas constantes na flora brasileira, disponíveis nas zonas rurais de diversas regiões do país. Aqui, recomenda-se o investimento em pesquisas agrárias para permitir, no futuro, o cultivo e o manejo da produção de biomassa de forma economicamente viável e em larga escala. Por fim, o aproveitamento dos resíduos vegetais e animais produzidos na pujante agroindústria brasileira, como biomassa, apresenta-se como uma alternativa obrigatória para a ampliação da geração de energia no campo, especialmente em regiões onde existe uma intensa atividade do setor. É preciso minimizar o desperdício desta biomassa residual, pensando em soluções logísticas e tecnológicas capazes de recolher estes resíduos, dispostos no campo e em diversas propriedades, e levá-los às plantas de geração. Uma solução entre pequenas propriedades é o desenvolvimento de cooperativas para explorar conjuntamente o potencial energético da biomassa residual⁷³.

Conforme visto no primeiro capítulo, o Brasil possui um grande potencial no que se refere ao aproveitamento da energia eólica e solar, sendo um dos lugares onde há as maiores incidências de ventos e irradiação do Sol. Estas modalidades energéticas podem, inequivocamente, ser melhores aproveitadas no ambiente rural. Uma característica interessante da energia eólica que merece ser ressaltada é que sua exploração pode ser realizada simultaneamente com outros usos da terra, como a agricultura e pecuária. O arrendamento da terra pelas concessionárias de energia também oferece um benefício econômico-social para a região. Os aspectos negativos da energia eólica para as zonas rurais referem-se ao fato que o maior potencial de ventos se concentra ao longo do litoral brasileiro, longe de várias zonas rurais. A logística para transportar aerogeradores e seus componentes também é um desafio para locais isolados⁷⁴.

Em relação à energia solar, praticamente todo o território brasileiro é elegível para um grande aproveitamento deste recurso, possuindo uma irradiação global horizontal anual entre 1.500 e 2.200 kWh/m². A título informativo, a Alemanha, um dos países com maior capacidade instalada fotovoltaica, apresenta irradiação entre 900 e 1.250 kWh/m²⁷⁵.

⁷³ COELHO, Daniel Kuhner et al., p. 220.

⁷⁴ SOUZA, Gustavo Brandão Haydt et al. op. cit., p. 289.

⁷⁵ KONZEN, Gabriel et al. op. cit., p. 331.

A Região Amazônica é considerada como a última fronteira (*the last mile*) para a universalização do acesso à energia no Brasil. Os problemas são os obstáculos físicos e financeiros para atingir os potenciais usuários de energia elétrica, não conectados à rede (*off-grid*). Hoje, muitas comunidades isoladas utilizam o ineficiente, caro e poluente gerador a diesel. Os agentes de distribuição (concessionárias) não possuem papel tão relevante na Amazônia, fornecendo energia elétrica para cerca de 62% (2,4 milhões de pessoas) dos consumidores rurais; 14% (550.000 pessoas) da população rural são abastecidas por outras formas e 24% (930.000 pessoas) não possuem acesso algum. Isso levou a que novas organizações se formassem no sentido de fornecer energia por ao menos 4 a 5 horas diárias nas regiões remotas e isoladas. No entanto, os padrões de fornecimento encontram-se muito aquém dos padrões mínimos nacionais⁷⁶.

A maioria dos sistemas *off-grid* são baseados em combustíveis fósseis, o que torna a região remota dependente da importação do produto, da volatilidade dos custos e de intermediários de transporte, além do fato de prejudicar o meio ambiente. Soluções modernas nesse tipo de geração de pequena escala são mais viáveis atualmente, como tecnologias geradoras de energia por fontes renováveis e sistemas híbridos, que oferecem vantagens na aplicação em áreas isoladas. Fatores como confiabilidade, flexibilidade, simplicidade, benefícios ambientais e baixo custo de manutenção são os principais atrativos no uso dessas soluções. Um *mix* de diferentes tipos de geradores de energia elétrica pode ser um primeiro passo para garantir segurança energética a essas regiões remotas⁷⁷.

Outra possibilidade é a verificação de quais recursos locais poderiam ser utilizados para garantir a geração e fornecimento de energia elétrica na região remota. A Amazônia possui um conjunto de recursos em potencial, como aproveitamentos hidráulicos, vento, biomassa e radiação solar. Exceto o aproveitamento hidráulico, nenhuma outra alternativa foi amplamente utilizada na Amazônia brasileira⁷⁸. O uso da energia hidrelétrica em larga escala na região acarreta, contudo, os problemas já referidos.

⁷⁶ GÓMEZ, Maria F; SILVEIRA, Semida. The Last Mile in the Brazilian Amazon – A Potential Pathway for Universal Electricity Access. *Energy Policy*, v. 82, p. 23-37, 2015, p. 26-27.

⁷⁷ GÓMEZ; SILVEIRA. op. cit., p. 27.

⁷⁸ Ibid., loc. cit.

A sugestão para atingir a última milha (*the last mile*) do acesso universal no Brasil é o estabelecimento de um quadro institucional, tecnológico e com estruturas fundamentais para criar as bases de um novo ambiente em que a cooperação possa levar a um desenvolvimento da região com uma energia mais integrada, melhorando o “Programa Luz para Todos”. Necessário salientar que a participação da comunidade local é essencial para o sucesso da implantação de sistemas isolados, no sentido de atuar como catalisadores da construção de um cenário local para efetivar e operar as soluções *off-grid* ⁷⁹. Frente às dificuldades operacionais que o aproveitamento da energia eólica e da biomassa podem gerar na região amazônica (a dificuldade de transporte dos aerogeradores em zonas isoladas e o risco de desmatamento como prática de aquisição da biomassa), recomenda-se fortemente o investimento em energia fotovoltaica na Amazônia. Tal fonte pode ser suficiente para as necessidades básicas como iluminação e bombeamento de água, uma vez que inexistem atividades produtivas intensivas na região que necessitam de maior capacidade de geração de energia ⁸⁰.

De modo geral, o “Programa Luz Para Todos” deve ser percebido positivamente, uma vez que conseguiu expandir o acesso à energia em zonas rurais brasileiras. Existem, contudo, barreiras a serem superadas. Maria Cristina Fedrizzi aponta a dificuldade em prover acesso à energia no Brasil, ressaltando que “independentemente da tecnologia empregada, um dos grandes problemas da eletrificação rural, se não o maior, é a dispersão da população; por isso, as dificuldades serão maiores quanto mais distantes e inacessíveis forem os locais, e quanto menor for sua densidade populacional” ⁸¹. Os meios hoje mais utilizados para geração de energia em áreas remotas são geradores que utilizam derivados de petróleo, como o diesel, mesmo com dificuldades no transporte e com o alto custo do produto. Interessante notar que, nesses casos, muito da energia gerada é utilizada para bombeamento de água.

Ribeiro et al. afirmam que, à medida que serviços públicos, como energia elétrica, são disponibilizados à comunidade, “aqueles que saíram e vivem em

⁷⁹ GÓMEZ; SILVEIRA, op. cit., p. 34-35.

⁸⁰ COELHO; GOLDEMBERG, op. cit., p. 1094.

⁸¹ FEDRIZZI, Maria Cristina. Sistemas fotovoltaicos de abastecimento de água para uso comunitário: lições apreendidas e procedimentos para potencializar sua difusão. 2003. 174p. Tese (Doutorado em Energia) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. p. 43.

situações precárias nas cidades tendem a voltar, pois percebem que o local onde moravam está melhor”⁸². De fato, o “Programa Luz para Todos” proporcionou o retorno ao campo de um grande número de famílias. Por outro lado, os autores elencam elementos decorrentes de estudos de casos práticos que obstaculizam a implantação de sistemas isolados, como por exemplo, “barreiras criadas pela comunidade”, compreendendo as culturais e sociais, psicológicas (percepção do novo e expectativas), econômicas (inclusão social e geração de renda), demanda e expectativa (energia fornecida deve ser similar à da rede convencional, gerando mesmo nível de satisfação entre consumidores). Foram identificadas “barreiras sofridas pela comunidade”, como geográficas ou naturais, complicado acesso, áreas localizadas em Áreas ou Unidades de Preservação Ambiental; e barreiras institucionais, quando pela ausência de vontade política ou inviabilidade econômica não se buscou prover acesso a serviços essenciais às populações isoladas⁸³.

Fedrizzi salienta dificuldades na implantação de sistemas na zona rural, como a utilização de equipamentos de baixa qualidade, ou seja, de nada adianta investir na placa fotovoltaica de alta qualidade e eficiência se os demais componentes como reservatórios, tubulações, fiação, poços e até mesmo falhas na instalação de equipamentos não forem duráveis e adequados, o que muitas vezes gera descrédito ao sistema fotovoltaico⁸⁴.

Outra dificuldade é justamente a necessidade da aproximação da cultura local quando da implantação de sistemas em comunidades isoladas, corroborando o que foi referido acima. Questões intrínsecas da dinâmica da população devem ser consideradas, independentemente da tecnologia utilizada, devendo ser respeitada a cultura local na concepção, implantação e manutenção do empreendimento, mesmo que esse não seja o mais avançado no estado da técnica. A manutenção e assistência de um equipamento num país de dimensão continental é onerosa, morosa e complexa, tornando mais decisiva a adoção de equipamentos robustos e de estrutura local capaz de gerenciar e propiciar

⁸² RIBEIRO, Tina Bimestre Selles; ZILLES, Roberto, RIBEIRO, Rosaura de Menezes Selles; RIBEIRO, Fernando Selles, implementação de sistemas fotovoltaicos em comunidades isoladas: reflexões sobre entraves encontrados, *Revista Brasileira de Energia*, v. 19, n. 1, 1º Sem. 2013, pp. 269-283.

⁸³ RIBEIRO, Tina Bimestre Selles; ZILLES, Roberto, RIBEIRO, Rosaura de Menezes Selles; RIBEIRO, Fernando Selles, Implementação de sistemas fotovoltaicos em comunidades isoladas: reflexões sobre entraves encontrados, *Revista Brasileira de Energia*, v. 19, n. 1, 1º Sem. 2013, pp. 269-283.

⁸⁴ FEDRIZZI, op. cit., p. 43-44.

serviços de assistência técnica básica, sob pena de tornar o sistema muitas vezes ineficaz ⁸⁵.

Como benefícios, foram elencados o impacto do aumento da demanda efetiva da indústria de equipamentos elétricos e mecânicos, indústria de eletrodomésticos, arrecadação de impostos, migração para fontes de energia mais modernas (lenha x eletricidade), aumento da produção e produtividade agropecuária, aumento dos postos de trabalho, aumento da renda rural, redução da desigualdade social, melhoria da escolaridade, redução do êxodo rural, redução das importações de petróleo (derivados de petróleo), entre muitos outros. Já os impactos negativos emergem quando as estratégias para o acesso não consideram os aspectos locais, como a diversidade social, o ecossistema, a disponibilidade de fontes e recursos locais e o fortalecimento de práticas danosas ao meio ambiente, seja decorrente da má execução de projetos de rede, sistemas de geração ineficientes com altos níveis de emissões, ou mesmo no uso ineficiente de energia elétrica em práticas de irrigação, ampliação do alcance dos agrotóxicos, entre outros ⁸⁶.

Um exemplo interessante foi o experimento realizado na zona rural de Botucatu, SP, utilizando um gerador híbrido eólico-fotovoltaico. Foi constatado que houve complementaridade entre a energia eólica disponível e a energia solar global incidente no plano do painel fotovoltaico do sistema híbrido eólico-fotovoltaico na maioria dos períodos. Os valores de energia solar global foram 25 vezes maiores do que os valores da energia eólica disponível. Por esta razão, a energia solar global foi a fonte de energia que mais contribuiu na quantidade total de energia disponibilizada para o sistema híbrido.⁸⁷ Isso corrobora a necessidade de análise do fator local preliminarmente à implantação de um sistema, pois dependendo das coordenadas geográficas e da disponibilidade de recursos naturais, a incidência solar pode ser inferior ou pode não ter vento suficiente, e pode haver outra alternativa mais viável, como potência hidráulica, para garantir continuidade e qualidade no fornecimento do serviço.

⁸⁵ FEDRIZZI, op. cit., p. 102.

⁸⁶ GUSMAO, Marcos Vinícius, PIRES, Sílvia Helena, GIANNINI, Marcio et al. O programa de eletrificação rural "Luz no Campo": resultados iniciais. In: **Encontro de Energia no Meio Rural**, 4., 2002, Campinas. Proceedings online. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022002000200035&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 20/07/2016.

⁸⁷ SIQUEIRA, Jair Antonio Cruz; SERAPHIM, Odivaldo José. Comportamento da energia solar e eólica em um sistema híbrido de pequeno porte para energização rural, **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, vol. 22, n.2, 2007, p.38-50.

Interessante ponto é que um processo de eletrificação mal conduzido pode agravar e ampliar a desigualdade econômica no campo, “atendendo a grupos com potencial de auferirem ganhos econômicos mais rapidamente com o acesso à energia permitindo-lhes, por exemplo, adquirirem pequenas propriedades próximas, tendo em vista sua perspectiva futura de valorização”⁸⁸.

Conclusões

O alcance universal do acesso à energia é um desafio que deve ser enfrentado constantemente. É inequívoco que as atuais tecnologias e conhecimentos científicos acumulados permitem afirmar que é possível fornecer energia elétrica às comunidades isoladas e rurais, indiscriminadamente. A atuação do poder público, juntamente com a iniciativa privada, pode ser um caminho a viabilizar a implantação de geradores em áreas remotas, em sistemas isolados. No entanto, requisitos como planejamento, análise dos recursos naturais locais, tipos de geradores, cooperação e integração com a comunidade, transferência de conhecimento às populações locais, são fatores que devem ser considerados para qualquer iniciativa concreta, sob pena de inviabilizar a operação no médio e longo prazo.

O “Programa Luz Para Todos” já provê as bases jurídicas e econômicas para fomentar essas iniciativas, mas é necessário que elas sejam melhor elaboradas, incluindo, na prática, a análise dos recursos locais no sentido de mitigar eventuais danos ao meio ambiente. Aproveitar recursos renováveis em áreas isoladas torna a comunidade mais autônoma, mas desde que também seja viabilizada a segurança energética, ou seja, um fornecimento contínuo e com qualidade. Neste contexto, sugere-se, para as zonas rurais brasileiras, aproveitamentos hidráulicos de pequena escala, uso de biomassa (dedicada e residual) e exploração de recursos energéticos de fontes eólica e solar. O caso concreto deve ser analisado para que sejam apontadas as melhores soluções, sempre considerando o tripé socioeconômico e ambiental, base do desenvolvimento sustentável.

Por fim, identificou-se a Região Amazônica brasileira como sendo o local com maiores desafios para a expansão do acesso à energia. O poder público

⁸⁸ GUSMÃO et al. op. cit.

deve, nesse caso, planejar investimentos com grande cautela, sob pena de produzir danos ambientais e sociais irreversíveis. Recomenda-se, portanto, a exploração das diferentes fontes renováveis em menor escala e de maneira coordenada, para produzir o menor impacto possível. Devido aos obstáculos que a inacessibilidade destes locais pode ocasionar, sugere-se a ampliação do uso da fonte solar na região.

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3 ed. Brasília: ANEEL, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **BIG – Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 01/07/2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em 01/07/2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCMBUSTÍVEIS (ANP). **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Rio De Janeiro: ANP, 2015.

ALCOFORADO, Fernando. Política Energética Sustentável Requerida para o Brasil. **Nexus Econômicos – CME – UFBA**, Salvador, v. 6, n. 02, p. 121-143, dez. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim de Dados – Julho de 2016**. Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/images/pdf/Boletim-de-Dados-ABEEolica-Julho-2016-Publico.pdf>>. Acesso em 01/07/2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 01/07/2016.

BRASIL. **Decreto Federal nº 4.873, 11 de Novembro de 2003**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS” e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4873.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.246, de 28 de Julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7246.htm>. Acesso em 25/07/2016.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.520, de 8 de Julho de 2011**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica-“LUZ PARA TODOS”, para o período de 2011 a 2014, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7520.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

BRASIL. **Decreto Federal nº 8.387, de 30 de Dezembro de 2014.** Altera o Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8387.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

BRASIL. **Decreto Federal nº 8.493, de 15 de Julho de 2015.** Altera o Decreto nº 7.520, de 8 de julho de 2011, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “LUZ PARA TODOS”. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8493.htm>. Acesso em: 10/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 01/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.074, de 7 de Julho de 1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm> . Acesso em: 01/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.247, de 26 de Dezembro de 1996.** Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9427cons.htm>. Acesso em: 26/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em 01/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.438, de 26 de Abril de 2002.** Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10438.htm>. Acesso em: 01/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.848, de 15 de Março de 2004.** Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm>. Acesso em: 01/07/2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.212, de 20 de Janeiro de 2010.** Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12212.HTM> . Acesso em: 01/07/2016.

BHATTACHARYYA, Subhes C. (Org.). **Rural Electrification Through Decentralized Off-Grid Systems In Developing Countries.** London: Springer, 2013.

BRATMAN, Eve Z. Contradictions of Green Development: Human Rights and Environmental Norms in Light of Belo Monte Dam Activism. **Journal of Latin American Studies**, New York, v. 46, n. 02, p. 261-289, abr. 2014.

COELHO, Daniel Kuhner et al. Biomassa. In: TOLMASQUIM, Maurício T (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica.** Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 137-236.

COELHO, Suani T; GOLDEMBERG, José. Energy access: Lessons learned in Brazil and perspectives for replication in other developing countries. **Energy Policy**, v.61, n.0, p.1088 –1096, 2013.

COSTA, Maria D'Assunção. **O direito de acesso à energia: meio e pré-condição para o exercício do direito ao desenvolvimento e dos direitos humanos.** Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Energia). EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo. 2009.

ELETRORBRAS. O Papel da Eletrobrás. Disponível em: <<http://www.eletrorbras.com/elb/data/Pages/LUMIS641DB632PTBRIE.htm>> . Acesso em: 16/ 07/ 2016.

FEDRIZZI, Maria Cristina. Sistemas fotovoltaicos de abastecimento de água para uso comunitário: lições aprendidas e procedimentos para potencializar sua difusão. 2003. 174p. Tese (Doutorado em Energia) – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FLEURY, Lorena Cândido; ALMEIDA, Jalcione. A Construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: Conflito Ambiental e o Dilema do Desenvolvimento. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVI, n. 4, p. 141-148, out.-dez. 2013.

GENOVESE, Alex Leão; UDAETA, Miguel Edgar Morales; GALVÃO, Luiz Cláudio Ribeiro. Aspectos Energéticos da Biomassa como Recurso Energético no Brasil e no Mundo. *Anais do 6º Encontro Energia Meio Rural*. 2006. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC00000002200600100021&script=sci_arttext>. Acesso em 03/07/2016.

GOLDEMBERG, José. O Estado Atual do Setor Elétrico Brasileiro. *Revista USP*, São Paulo, n. 104, p. 37-44, jan. / mar. 2015.

GÓMEZ, Maria F; SILVEIRA, Semida. The Last Mile in The Brazilian Amazon – A Potential Pathway for Universal Electricity Access. **Energy Policy**, v. 82, p. 23-37, 2015.

GUSMÃO, Marcos Vinícius, PIRES, Sílvia Helena, GIANNINI, Marcio et al. O programa de eletrificação rural “Luz no Campo”: resultados iniciais. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Proceedings online. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200035&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 20/07/2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Logística de Energia 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics**. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf>. Acesso em 01/07/2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY DEPLOYMENT (IEA-RETD). **Renewable Energies for Remote Areas and Islands**. 2012. Disponível em: <<http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2012/06/IEA-RETD-REMOTE.pdf>>. Acesso em: 10/07/2016.

ITAIPU BINACIONAL. **Comparisons**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/en/energy/comparisons>>. Acesso em: 18/07/2016.

ITAIPU BINACIONAL. **Geração**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>>. Acesso em 17.07.2016.

KONZEN, Gabriel et al. Solar. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 310-408.

MAKISHI, André et al. Hidrelétrica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 38-136.

MATTOS, Ana Dantas de et al. Oceânica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 409-450.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Luz para Todos completa 12 anos com 15,6 milhões de brasileiros beneficiados**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/luz-para-todos-completa-12-anos-com-15-6-milhoes-de-brasileiros-beneficiados. Acesso em: 15/07/2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Luz Para Todos**. Disponível em: <https://www.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp>. Acesso em 25/07/2016.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Institucional**. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/home/>>. Acesso em 25/07/2016.

ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGIA (OLADE). **Inauguración de Central Hidroeléctrica Comunitaria en Guatemala**. Disponível em: <<http://www.olade.org/noticias/inauguracion-de-central-hidroelectrica-comunitaria-en-guatemala/?lang=pt-br>>. Acesso em: 13/07/2016.

PACHAURI, Shonali. Researching an International Consensus on Defining Modern Energy Access. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, n. 4, p. 235-240, 2011.

RIBEIRO, Tina Bimestre Selles; ZILLES, Roberto, RIBEIRO, Rosaura de Menezes Selles; RIBEIRO, Fernando Selles, implementação de sistemas fotovoltaicos em comunidades isoladas: reflexões sobre entraves encontrados, **Revista Brasileira de Energia**, v. 19, n. 1, 1º Sem. 2013, pp. 269-283.

SIQUEIRA, Jair Antonio Cruz; SERAPHIM, Odivaldo José. Comportamento da energia solar e eólica em um sistema híbrido de pequeno porte para energização rural, **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, vol. 22, n.2, 2007, p.38-50.

SOUZA, Gustavo Brandão Haydt et al. Eólica. In: TOLMASQUIM, Maurício T. (Org.). **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica**. Rio de Janeiro: EPE, 2016, p. 237-309.

SQUEFF, Tatiana de A. F. R. Cardoso. **Estado Plurinacional: a proteção do indígena em torno da construção da Hidrelétrica de Belo Monte**. Curitiba: Juruá, 2016.

UNITED KINGDOM. PARLIAMENTARY OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Carbon Footprint of Electricity Generation**. Disponível em: <<http://www.parliament.uk/documents/post/postpn268.pdf>>. Acesso em 01/07/2016.

UNITED NATIONS. **Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acesso em 26/04/2016.

UNITED STATES CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. Country Comparison (CIA): Electricity Consumption. **The World Factbook**. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2233rank.html>> Acesso em 15/07/2016.

UNITED STATES ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Renewable Energy Explained**. Disponível em: <http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=renewable_home>. Acesso em 15/07/2016.

I AMÉRICA LATINA: UMA VISÃO GERAL

O ACESSO À ENERGIA COMO UM DIREITO HUMANO

Adrien Robadey
Bruno de Oliveira Biazatti

SUSTENTABILIDADE E MATRIZ ENERGÉTICA: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL E DOS MECANISMOS INTERNACIONAIS DE INCENTIVO

Daniela Loureiro Perdigão
Isabel Gouvêa Maurício Ferreira
Patrícia Anache

OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS ENERGÉTICOS NA AMÉRICA LATINA: DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AGENDA 2030/ONU

Guillermo Acuña
Ricardo Serrano

IMPACTO DA MATRIZ ENERGÉTICA NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE

Jorge Asturias
Alexandra Arias

O POTENCIAL MAL EXPLORADO DA INTEGRAÇÃO DO SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA: UMA BREVE REFLEXÃO

Virginia Parente

II PANORAMAS DOMÉSTICOS

DESAFIOS PARA O ACESSO UNIVERSAL À ENERGIA LIMPA NO CHILE

Paz Araya Jofré
Anahí Urquiza Gómez
Alejandra Cortés Fuentes
Marcia Montedónico

UMA ANÁLISE SOBRE O ACESSO À ENERGIA LIMPA PELAS POPULAÇÕES RURAIS CHILENAS

Heitor Pergher
Maria Gabriela Silva

MATRIZ ENERGÉTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MÉXICO

Ricardo Beltrán Chacón

GERAÇÃO E ACESSO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MÉXICO

Roberta Zandonai
Karina Faria de Melo
Emmanuel Rodrigo Valenzuela

A MATRIZ ENERGÉTICA COLOMBIANA E UM PLANO PARA GARANTIR ENERGIA SUSTENTÁVEL NO PAÍS

Gustavo Ernandes Jardim Franco
Natália Galvão
Odara Gonzaga de Andrade

A INSTITUCIONALIDADE ENERGÉTICA AMBIENTAL E A EFICIÊNCIA DO DIREITO AO ACESSO À ENERGIA RENOVÁVEL NAS ZONAS RURAIS DO PERU

Ricardo Serrano Osorio

VIABILIDADE DO ACESSO À ENERGIA EM ZONAS RURAIS OU ISOLADAS NO BRASIL

Matheus Linck Bassani
Luciano Vaz Ferreira

ISBN 978-85-99499-04-7



9 788599 499047



Konrad
Adenauer
Stiftung



CEDIN
Centro de Direito
Internacional