



CADERNO OPINIÃO

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS DESDOBRAMENTOS SOBRE A POBREZA E EQUIDADE

AUTORES

Marcio Giannini Pereira, Neilton Fidelis da Silva
e Marcos A. V. Freitas

janeiro.2019

SOBRE A FGV ENERGIA

A FGV Energia é o centro de estudos dedicado à área de energia da Fundação Getúlio Vargas, criado com o objetivo de posicionar a FGV como protagonista na pesquisa e discussão sobre política pública em energia no país. O centro busca formular estudos, políticas e diretrizes de energia, e estabelecer parcerias para auxiliar empresas e governo nas tomadas de decisão.

DIRETOR

Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella

SUPERINTENDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Luiz Roberto Bezerra

SUPERINTENDENTE COMERCIAL

Simone C. Lecques de Magalhães

ANALISTA DE NEGÓCIOS

Raquel Dias de Oliveira

ASSISTENTE ADMINISTRATIVA

Ana Paula Raymundo da Silva

SUPERINTENDENTE DE ENSINO E P&D

Felipe Gonçalves

COORDENADORA DE PESQUISA

Fernanda Delgado

PESQUISADORES

Angélica Marcia dos Santos

Carlos Eduardo P. dos Santos Gomes

Fernanda de Freitas Moraes

Glaucia Fernandes

Guilherme Armando de Almeida Pereira

Mariana Weiss de Abreu

Pedro Henrique Gonçalves Neves

Priscila Martins Alves Carneiro

Tamar Roitman

Tatiana de Fátima Bruce da Silva

Thiago Gomes Toledo

Vanderlei Affonso Martins

CONSULTORES ESPECIAIS

Ieda Gomes Yell

Magda Chambriard

Milas Evangelista de Souza

Nelson Narciso Filho

Paulo César Fernandes da Cunha



OPINIÃO

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS DESDOBRAMENTOS SOBRE A POBREZA E EQUIDADE

Marcio Giannini Pereira, Neilton Fidelis da Silva e Marcos A. V. Freitas

O impedimento ao acesso à energia em numa sociedade acentua as assimetrias sociais, tais como: a permanência/expansão da pobreza, a falta de oportunidade para o crescimento, o fluxo migratório para as grandes cidades e a descrença desta sociedade perante o seu futuro. Acredita-se que, com a chegada da eletricidade, as comunidades rurais possam atingir um maior patamar de sustentabilidade econômica e energética.

Energia é indispensável à sobrevivência humana e o pleno suprimento de energia a todos os cidadãos é

fator necessário ao bem-estar social e ao desenvolvimento econômico do país.

Casillas & Kammen (2010) destacam que a expansão dos serviços energéticos *per se* não irá erradicar a pobreza, no entanto, possuem impactos imediatos no cotidiano da população. Pobreza energética resulta do não atendimento as necessidades básicas, reduzindo as oportunidades econômicas e educacionais, além de serem perversas entre as mulheres, crianças e minorias. A eletricidade ofertada de forma regular e segura potencializa as atividades econômicas no meio rural, além de melhorar a qualidade dos serviços disponíveis para atender as demandas domésticas e de pequenos negócios por meio de iluminação, eletrodomésticos, aparelhos eletrônicos mais eficientes, acesso ao sistema de telecomunicações por meio internet, TV, rádio e de telefones celulares.

A pobreza energética pode ser entendida como o não atendimento das necessidades básicas de energia. Cabe observar, que não existem normas internacionais para esses indicadores. Os países frequentemente definem seus próprios montantes de energia para o atendimento das necessidades

básicas. Estes tipicamente se encontram na faixa de 20 a 50 quilowatts-hora (kWh) de eletricidade por mês para as residências e de 6 a 15 quilos de gás liquefeito de petróleo (GLP) para cozinhar por mês e 10-30 kWh de energia útil por metro quadrado da residência para aquecimento por ano. Outras instituições, como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e a Organização Mundial de Saúde (UNDP e WHO, 2009) consideram a pobreza energética como uma medida de disponibilidade física ou de acesso à população.

Sovacool *et al.* (2016) ponderam que a pobreza energética deve ser interpretada como uma violação da justiça distributiva, onde por exemplo, o estado de New York (EUA) com a população estimada de 19,5 milhões possui o mesmo patamar de consumo de energia elétrica que a África Subsaariana na qual a população atinge o número de 791 milhões de pessoas. A teoria da justiça distributiva afirma que a segurança física é um direito básico e desta forma deve-se criar as condições de assegurá-la, por meio da garantia do emprego, acesso ao alimento, condições dignas de moradia e o meio ambiente e seus recursos, acessados de forma sustentável. Neste contexto, as pessoas teriam direito a um determinado conjunto de serviços energéticos mínimos que lhe permitam atender a uma base mínima de bem-estar, incluindo nesta cesta de serviços o atendimento de energia elétrica.

A produção e uso de energia respondem por cerca de 70% dos GEE emitidos no planeta. Desta forma, o planejamento de expansão do uso e do acesso à eletricidade possui vínculos estreitos com mudança climática, pobreza e equidade. Pesquisas recentes indicam que os efeitos das mudanças climáticas estão se acelerando e tornando-se mais intensos, no qual o aquecimento global pode ser significati-

vamente maior do que projetado e suas consequências mais severas e irreversíveis. Solomon *et al.* (2009) afirmam que os desdobramentos do aquecimento global ainda serão percebidos 1.000 anos após a hipotética estabilização das emissões. Então, os autores ponderam que não se deve assumir que a mudança climática apresenta riscos limitados, a partir da concepção "*Prometheica*" de que uma escolha tecnológica possa estabilizar rapidamente as emissões e, assim reverter todo o dano no futuro. Dessa forma, os efeitos das mudanças climáticas tendem a ser irreversíveis no planeta, resultando em impactos globais, repercutindo de forma diferenciada entre as populações mais suscetíveis, particularmente, aquelas localizadas nos países em desenvolvimento.

Questões relacionadas à pobreza energética e ao clima tem fornecido um maior ímpeto nos esforços governamentais na eletrificação mundial, conjuntamente na promoção de tecnologias mais limpas, não dependentes de petróleo. O movimento de expansão do atendimento elétrico no meio rural em anos recentes se constitui num vetor de promoção ao desenvolvimento econômico e social de populações até então desprovidas do acesso à energia elétrica. Países como Brasil e China ampliaram significativamente o acesso à energia elétrica, próximo a universalização. Índia e África do Sul possuem um longo caminho a trilhar buscando a ampliação do acesso a cerca de 268 milhões de pessoas. Ainda que avançar em direção a universalização do acesso seja meritório, questões associadas à qualidade da energia em geral são subavaliadas, limitando assim o potencial de crescimento e inclusão social dos projetos de redução de pobreza energética, em outras palavras, o desafio não se limita a ampliar o acesso, mas também em garantir a qualidade da energia e de ações transversais de geração de renda.

JUSTIÇA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os países desenvolvidos historicamente são os maiores contribuidores para o aumento dos gases de efeito estufa. De acordo com Hansen *et al.* (2013) no período de 1751 a 2012 os EUA, Reino Unido, Alemanha e Japão foram responsáveis por 26%, 5,4%, 6% e 4%, respectivamente da emissão histórica acumulada de CO₂, enquanto que a América Central/Sul e África correspondem a 3,9% e 2,6%.

Uma vez que a base da matriz elétrica mundial é suportada por combustíveis fósseis, deriva-se a percepção de que o acesso à energia elétrica é um ponto chave de discussão dos contenciosos associadas mitigação das mudanças climáticas. O suposto conflito entre expansão dos serviços energéticos e mitigação das emissões existe devido, em parte, ao paradigma dos países desenvolvidos da eletrificação estar associada ao planejamento e atendimento centralizado, com base em combustíveis fósseis e de baixa eficiência. A adoção generalizada nos países em desenvolvimento deste modelo torna-se uma clara barreira a estabilização do clima (Alstone, Gerhenson & Kammen, 2015). No entanto, nem todos os países em desenvolvimento perseguem esta estratégia, como no caso brasileiro¹ onde sua matriz elétrica é majoritariamente atendida por energia renovável, atingindo o patamar de 81,7% em 2016.

Conjuntamente, destaca-se que os países mais pobres, nos quais emitiram menos gases de efeito estufa tenderão a ser os mais impactados na ocorrência dos cenários na mudança do clima. No entanto, se tais países seguirem as mesmas escolhas de desenvolvimento, baseados na exploração dos recursos fósseis, a emissão dos gases do efeito estufa aumen-

tarão mais rapidamente (Yadoo & Cruickshank, 2012). Cabe observar que historicamente a base de oferta de energia de um país esteve, na sua origem, vinculada a disponibilidade de recursos no território e domínio das tecnologias disponíveis.

Ao contrário de países de industrialização tardia, nos quais passaram a contribuir com a emissão dos gases de efeito estufa nas últimas décadas, em particular Brasil, China e Índia, os países desenvolvidos contribuem desde a revolução industrial. Há que se ponderar que 80% da população mundial contribuíram para 20% das emissões históricas desde 1751.

Cabe ponderar que as emissões geralmente não são monitoradas diretamente, mas sim estimadas usando modelos. Algumas modelagens sobre emissões podem apenas ser calculadas com limitada assertividade. Emissões provenientes do setor energético e de processos industriais são mais confiáveis, enquanto emissões provenientes da agricultura como metano e óxido nitroso possuem maior incerteza. Ainda que sejam ponderadas as incertezas dos modelos climáticos, assim como as potenciais estratégias de acordo climático entre os países, é recomendável que as emissões sejam reduzidas face aos potenciais impactos para o aumento médio da temperatura do planeta. De acordo com a NASA (2016), a corrente tendência de aquecimento global possui um significado particular porque este resultado é um desdobramento da ação humana, já atingindo uma taxa de emissão (ppm) sem precedentes considerando os últimos 1.300 anos

Destaca-se neste percurso o acordo de Paris (COP-21) aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC

¹ No caso mundial as fontes renováveis para a geração de energia elétrica atingem 21, 2% (EPE, 2017).

para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no âmbito do desenvolvimento sustentável. O compromisso é orientado no sentido de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de manter esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Na COP-21, os governos propuseram a estabelecer seus próprios compromissos a partir das chamadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (INDC), onde cada governo apresentou suas metas de acordo com seu contexto social e econômico. Cabe ponderar que a China e a Índia se comprometeram a reduzir sua “intensidade de carbono” por ponto percentual do PIB, o que ainda significa um incremento de emissões em termos absolutos. O Brasil propôs um objetivo absoluto, reduzindo suas emissões em relação a um ano histórico e não em relação a uma trajetória de referência, ou uma redução da intensidade de emissões. Em comparação com outros grandes países em desenvolvimento, a meta brasileira restringe as emissões a um nível fixo.

Segundo Atkinson (2007), a redução da desigualdade deveria ser uma prioridade de todos. Destaca-se que as reduções das emissões obtidas pelos países desenvolvidos quanto aos gases do efeito estufa nos últimos anos não incorreram numa redução da desigualdade, assim como se manteve quase inalterada a estrutura produtiva, ainda que sejam percebidos avanços tecnológicos, tais avanços ainda se restringem em grande parte aos países desenvolvidos por meio de investimento em eficiência energética e de novas fontes renováveis de energia, conjuntamente com a transferência das indústrias poluidoras e demandantes de recursos naturais para países periféricos. O progresso tecnológico não é uma força da natureza, porém reflete as decisões econômicas e sociais. Escolhas de governos, empresas e pessoas

podem influenciar os rumos da tecnologia, resultando num potencial cenário de desenvolvimento inclusivo ou não no mundo.

No contexto de desigualdade Platão expressou a visão de que ninguém deveria ser quatro vezes mais rico do que os membros mais pobres da sociedade. Nesta visão igualitária, a desigualdade importa em termos de distância entre o rico e o pobre, e pode ser o motivo para agir, mesmo quando não haja nenhum ganho para os mais pobres. Esta visão também se aproxima das relações de equidade e mudanças climáticas, não buscando incitar o aumento, obrigatoriamente, dos países historicamente baixo emissores e sim no questionamento daqueles que historicamente contribuíram para o agravamento do aquecimento global, especialmente buscando distinguir emissão sob o contexto de luxúria e subsistência.

Destaca-se a concentração das emissões históricas em 5% dos países, estes respondem por uma participação de 67.74%. Observa-se, também, que 50% dos países com menor emissão atingem 0.74% de participação. Ainda que se ponderem as incertezas sobre a contabilidade das emissões históricas, esta discrepância entre países descortina de forma objetiva a questão das responsabilidades, trazendo à tona que os efeitos decorrentes das mudanças climáticas são globais, no entanto, seus causadores são restritos a um pequeno número de países.

Cabe ponderar que mesmo entre países que mais emitiram historicamente existe uma dimensão de desigualdade além da vertical, *i.e.*, diferenças intra-países seja no tocante ao tamanho da população, do espaço físico (território), do acesso a recursos naturais e de nível de desenvolvimento social e tecnológico. Conjuntamente, reconhecem-se também as desigualdades internas de cada país.

O reconhecimento da dívida perante o espaço ecológico é um grande avanço no sentido de reduzir as desigualdades históricas de oportunidades entre países, no entanto não equaciona a questão do estoque limitado do espaço físico, i.e., existe um

limite físico para o montante de GEE a ser emitido na atmosfera. São duas faces da mesma moeda as emissões históricas e as futuras emissões projetadas por países. E não haverá solução efetiva global caso as discussões somente se apoiem em uma destas faces.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alstone, P.; Gershenson, D. & Kammen, D.M., 2015. Decentralized Energy Systems for Clean Electricity Access. *Nature Climate Change*, Vol. 05 – April, 2015.

Atkinson, A. B. (2015). *Desigualdade: O que pode ser feito?* São Paulo: Editora Leya.

Casillas, C. E. & Kammen, D.M., 2010. The Energy-Poverty-Climate Nexus. *Science*. Vol. 330, 26/11/2010.

EPE, 2017. *Balanço Energético Nacional - 2017*. Empresa de Pesquisa Energética – Ministério de Minas e Energia, Ano Base 2016.

Hansen, J.; Kharecha, P.; Sato, M.; Masson-Delmotte, V.; Ackerman F.; Beerling D.J.; Hearty, P.J.; Hoegh-Guldberg, O.; Hsu, Shi-Ling; Parmesan, C.; Rockstrom, J.; Rohling, E.J.; Sachs, J.; Smith, P.; Steffen, K.; Susteren, L.V.; Schuckmann, K.V. & Zachos, J. C.; 2013. Assessing “Dangerous Climate Change”: Required Reduction of Carbon Emissions to Protect Young People, Future Generations and Nature. *PLoS ONE* 8(12), University of Oxford, United Kingdom, December 2013.

Hayward, T. 2007. *Human Rights Versus Emissions Rights: Climate Justice and the Equitable Distribution of Ecological Space*. Center for Global Ethics, George Mason University, Virginia. Visited: 20/9/2016 Available at: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31542026/eia_117.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMT-NPEA&Expires=1474396858&Signature=tzl10mNsf%2FstlSvJDaaBDIdx6Bc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHuman_Rights_Versus_Emissions_Rights_Cli.pdf

NASA, 2016. *Global Climate Change – Vital Signs of The Planet*. Visited: 9/6/2016 Available at: <http://climate.nasa.gov/evidence/>

Solomon, S., Plattner, G.- K., Knutti, R., & Friedlin’gstein, P. (2009). Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(6), 1704– 1709.

Sovacool, B., HEFFRON, R.; McCAULEY, D. & GOLDTHAU, A.. 2016. Energy decisions reframed as justice and ethical concerns. *Nature Energy*, V.01 May 2016.

United Nations Development Programme and World Health Organization (UNDP & WHO). (2009). *The energy access situation in developing countries: A review focusing on the least developed countries and Sub-Saharan Africa*. New York: United Nations.

Yadoo, A. & Cruickshank, H., 2012. The role for low carbon electrification technologies in poverty reduction and climate change strategies: A focus on renewable energy mini-grids with case studies in Nepal, Peru and Kenya. *Energy Policy* n.42, pg. 591-602.



Marcio Giannini Pereira concluiu a graduação em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1997, concluiu o Mestrado e Doutorado em Planejamento Energético pela COPPE/UFRJ em 2002 e 2011, respectivamente, além de atuar como Visiting Scholar na University of California (Berkeley - EUA) em 2015. Atualmente é Pesquisador no CEPEL, Professor Convidado da COPPE/UFRJ, Fellow Researcher da Universidade of California (UC Berkeley), Consultor e Palestrante na área de sustentabilidade e energia, tendo publicado diversos artigos em periódicos especializados e trabalhos em anais de eventos nacionais e internacionais. Desde 2000 é pesquisador do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (ELETROBRAS CEPEL) e membro do conselho editorial da Revista Brasileira de Tecnologia e Negócios em Petróleo (TN Petróleo). Possui experiência em avaliação e monitoramento de projetos sociais e de políticas públicas; análise

socioeconômica; estudo de mercado; avaliação de investimentos; monitoramento e avaliação de impacto sociais, ambientais e energéticos de projetos; indicadores de sustentabilidade; sustentabilidade estratégica, responsabilidade social empresarial; mercado de fontes renováveis de energia; desenvolvimento sustentável; questões de gênero; mudanças climáticas e sistemas gerenciais. Em suas atividades profissionais, interagiu com diversos colaboradores em autoria e coautoria de trabalhos técnicos e científicos.



Neilton Fidelis da Silva possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1988), graduação em Licenciatura em Eletricidade pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1992), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1996) e doutorado em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006). Docente concursado, desde 1990, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Atualmente está cedido Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ e atua como pesquisador do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE-UFRJ). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Planejamento Energético e Ambiental, Distribuição da Energia Elétrica, atuando principalmente nos seguintes temas: impactos socioeconômicos e ambientais do setor energético, políticas públicas,

energia, fontes renováveis de energia, energia e mudanças climáticas, emissões de GEE e energia eólica. Professor Titular do IFRN desde 2017.



Marcos A. V. Freitas – Graduação em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1983), mestrado em Engenharia Nuclear e Planejamento Energético pela COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro (1988) e doutorado em Economie de l’Environnement - Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales - EHESS - Paris (1994). Atualmente é professor do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ (concurado em 1999) e Coordenador Executivo do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ) (desde 05/2005). Membro do IPCC - Grupo III - desde 2008, em Energias Renováveis; Coordenador da Subrede de Energias Renováveis da Rede Clima/MCTIC (desde 2010), membro do Conselho Técnico do Fundo Amazônia - CTFA (desde 2013). Experiência na área de planejamento energético e ambiental, com ênfase em Interdisciplinar de Energia. Desenvolve pesquisas aplicadas em: energia; regulação e gestão da água; licenciamento e gestão

ambiental; mudanças climáticas; biomassa; desenvolvimento sustentável; Amazônia; infraestrutura, tecnologias e recursos naturais (portos, estradas, unidades de produção e transporte de energia). Foi Superintendente de Estudos e Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL - 98 a 2000), Diretor da Agência Nacional de Águas (ANA - 2000 a 2004), Secretário Executivo do Centro Nacional de Referência em Biomassa (97-98), Assessor Hidrológico Brasileiro junto a Organização Mundial de Meteorologia (OMM - 1998 a 2004) e Adviser da Comissão de Hidrologia da Organização Mundial de Meteorologia (OMM - 2004 a 2008), Coordenador do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ (10/2011 a 03/2014). Diretor da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético (desde 2015)

* Este texto é de inteira responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a linha programática e ideológica da FGV.



fgv.br/energia

