Acesso à energia e cidades sustentáveis: da agenda 2030 às políticas na área da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)

Zoraide Souza Pessoa[1], Luziene Dantas de Macedo[2], Sonia Regina da Cal Seixas[3], Ricélia Maria Marinho Sales[4], Adryane Gorayeb[5]

Resumo

As sociedades contemporâneas são definidas pela complexidade e por cenários de incertezas e riscos para sua manutenção em um viés sustentável, que se constitui no seu maior desafio e conflito. Para se tornarem sustentáveis, as sociedades devem

Abstract

Contemporary societies are defined by complexity and scenarios of uncertainty and risk. Achieving sustainability is the biggest challenge. To become sustainable, societies must strive to meet the basic needs of their populations while not

1 Doutora em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do Departamento de Políticas Públicas e do Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais da UFRN. Pesquisadora da Rede Observatório das Metrópoles.Líder do Laboratório Interdisciplinar Sociedades, Ambientes e Territórios (Lisat/UFRN).

2 Doutora em Economia pela Unicamp. Mestre em Economia pela UFRN. Docente do Departamento de Economia. da UFRN. Pesquisadora do Lisat/UFRN.

3 Doutora em Ciências Sociais e mestre em Sociologia pela Unicamp.Pesquisadora e docente do doutorado em Ambiente e Sociedade no Núcleo de Estudos e Pesquisa Ambientais (Nepam/Unicamp).Docente do Programa de Pós-Graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos da Unicamp. Líder do Laboratório de Estudos Mudanças Ambientais, Qualidade de Vida & Subjetividade (Lemas/Unicamp). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

4 Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).Mestre em Geografia pela UFRN. Docente da UFCG.Líder do Grupo de Pesquisa e Estudos em Sistemas de Indicadores em Sustentabilidade Urbana, Rural e Ambiental (Sura). Membro da Rede ODS Brasil e da Rede Brasileira de Gestão em Desenvolvimento Territorial.

5 Pós-doutora em Impactos Sociais da Energia Eólica pela *Texas A&M University*. Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Docente do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Coordenadora do Observatório de Energia Eólica da UFC.

priorizar o atendimento às necessidades básicas das suas populações, ao mesmo tempo em que não exaurem e/ou degradam seu capital natural. Com o intuito de garantir a sustentabilidade das sociedades, sobretudo daquelas que vivem nas cidades, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 2015, a Agenda 2030. Trata-se de um plano de ação em escala global cuja base são 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que servem de parâmetro para o alcance desse ideal. Assim, o presente artigo objetiva discutir como as sociedades, ambientes, cidades e energias articulam-se no contexto brasileiro e de que forma podem contribuir para a efetivação das dimensões dos ODS. Espera-se que as reflexões aqui desenvolvidas possam contribuir de alguma forma para a formulação de um saber socioambiental e sua difusão no meio acadêmico.

Palavras-chave: Cidades. Sustentabilidade. Energias. ODS.

depleting and/or degrading their natural capital. To ensure the sustainability of societies, especially those that live in cities, the United Nations (UN) created in 2015 the "Agenda 2030" based on 17 sustainable development goals (SDGs) to serve as a parameter within reach of this ideal. Thus, this article aims to discuss how societies, environments, cities and energies articulate in the Brazilian context, and how they can contribute to the realization of the dimensions of the SDGs. I hope that the reflections developed here can contribute in some way to the formulation of social and environmental knowledge and its diffusion in the academic environment.

***Keywords**: Cities. Sustainability. Energies. SDG.*

1. Introdução

As sociedades contemporâneas são definidas pela complexidade com que se configuram. Seus territórios são marcados por contradições e conflitos que se transformam continuamente, gerando cenários de incertezas e riscos. A expressão desses cenários é sentida, sobretudo, nas cidades, cujos níveis de condições de vida são mais desiguais, comprometendo a manutenção da humanidade no futuro (BECK, 2011). O maior conflito das sociedades contemporâneas é a construção da sustentabilidade como marco de um novo princípio civilizatório, que corresponda a formas mais harmônicas de relacionamentos entre a natureza e os sistemas socioculturais e econômicos, proporcionando a vivência com maior estrutura de oportunidades para todos.

Em termos conceituais, podemos inferir que a sustentabilidade diz respeito à "capacidade dos diversos sistemas da Terra, incluindo as economias e os sistemas culturais humanos, de sobreviver e se adaptarem às condições ambientais em mudanças" (MILLER JR., 2007,p. 03).

Nessa perspectiva, as bases das contradições e conflitos seriam as necessidades de i) propiciar e conservar o capital natural; ii) reconhecer a degradação do capital natural pelas atividades humanas; iii) buscar soluções para os problemas ambientais; iv) assumir compromissos; e v) considerar a relação entre indivíduos e natureza como parte integrante do processo de construção de sociedades sustentáveis. Trata-se de uma relação que, ao mesmo tempo, "constitui um limite para a acumulação de capital, que não pode ser superado ou contornado, independentemente das soluções tecnológicas, sociais e culturais que se possam apresentar" (HARVEY, 2011, p. 153).

A premissa que orienta a definição de sociedades sustentáveis assenta-se na ideia que são sociedades cuja relação com o meio ambiente atende às necessidades básicas de recursos de seu povo sem degradar ou exaurir o capital natural (MILLER JR., 2007). Isso significa partilhar uma percepção coletiva de menos consumo e mais equilíbrio no uso dos recursos naturais; melhor distribuição de riquezas e rendas; e menos poluição e desperdício. Essa percepção coletiva é extremamente complexa nas cidades, onde os contextos sociais são delimitados pela fluidez das relações e também por identidades ambivalentes, determinadas pelo individualismo e ausência de solidariedade (PESSOA, 2012).

É nessa busca por sociedades mais sustentáveis que a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou, em 2015, a Agenda 2030. Trata-se de um plano de ação em escala global que visa a erradicar a pobreza; proteger o planeta; garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade; e transformar o mundo por meio da adoção de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Juntos, esses objetivos possuem 169 metas, caracterizadas pelas integrações de quatro dimensões – social, ambiental, econômica e institucional – e que devem ser alcançadas pelos Estados-Membros da ONU.

Entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Figura 1), o ODS 11 e o ODS 7 são centrais para as reflexões deste artigo e estratégicos para efetivara sustentabilidade como princípio fundamental do desenvolvimento das sociedades contemporâneas.

Figura 1. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030

Fonte: ONU, 2015.

O ODS 7 – Energia Limpa e Acessível tem como princípio "Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos" (ONU, 2015). De forma simplificada, a meta desse objetivo é ampliar a diversidade e a capacidade de eficiência do uso de fontes energéticas renováveis; e o acesso à energia, em especial nos países mais vulneráveis.

O ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis tem com ação principal "Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis" (ONU, 2015). Esse objetivo é compatível com a efetivação da agenda urbana na perspectiva da sustentabilidade. Isso significa reconfigurar os aspectos de gestão e ordenamento territorial urbano no presente, para garantir a sustentabilidade urbana e a melhor distribuição dos espaços para as gerações futuras.

É essencial refletir sobre como as cidades e comunidades podem ser sustentáveis e, ao mesmo tempo, usufruir dos recursos energéticos de forma acessível, justa e renovável. Existe, em todo o mundo, um universo extenso de cidades com dinâmicas e estruturas urbanas diversificadas, a depender dos modelos de desenvolvimento que as configuram. Portanto, é fundamental raciocinar em que medidas essas cidades podem ser também resilientes (ONU, 2012).

As cidades são sistemas sociais definidos conforme parâmetros diferenciados, que variam a depender do país; mas, em geral, apresentam os seguintes aspectos: i) Área geograficamente

circunscrita; ii) Concentração e densidade populacional; iii) Concentração de atividades ocupacionais de natureza não agrícola, como: industriais, culturais, de serviços, tecnológicas e financeiras; iv) Centro político-administrativo, estrutura de governo e ordenamento jurídico específicos; v) Dinâmica urbana acentuada; vi) Densidade populacional; e vii) Acesso a bens, serviços e infraestrutura urbana.

É necessário destacar que as cidades podem não apresentar todos esses aspectos em qualidade e quantidade que atenda adequadamente suas populações. Seu papel estratégico para a efetivação dos ODS deve-se ao fato de que cenários do presente e do futuro levam necessariamente ao reconhecimento dessa centralidade. Afinal, as cidades agregam em seus territórios, atualmente, mais da metade da população mundial. As projeções demográficas apontam tendência de crescimento no número de habitantes de cidades marcadas pela vulnerabilidade socioambiental, especialmente em países cujos níveis de desenvolvimento humano são médios e baixos (ONU, 2015).

Com isso, ao mesmo tempo em que "se reconhece que a cidade é condição indispensável para o desenvolvimento econômico e para o bom funcionamento da economia de mercado" (POLÉZE, 1998 apud REGO *et al.*, 2013), também se entende que ela impõe um limite à continuidade desse mesmo modelo. O motivo disso são as complicações causadas pelo desenvolvimento das populações urbanas, dentre as quais destacam-se a pressão sobre o consumo de energia e de água potável; esgotos sanitários urbanos; e problemas de saúde pública.

Nesse cenário conjuntural, as cidades são centrais na construção de novos modelos e podem ser sustentáveis quando buscam organizar e planejar seu crescimento urbano. Essa tarefa inclui o uso de recursos naturais de forma eficiente, com projeção da capacidade de adaptação e resiliência diante das mudanças climáticas em curso. Como resultado, as cidades tornam-se menos vulneráveis e desiguais, com maior justiça ambiental (MADEIRO; GRIGIO; PESSOA, 2018).

Dessa forma, a problematização que norteia este artigo tem a ver com as seguintes questões: i) Até que ponto a universalização do acesso à energia como um elemento indutor do desenvolvimento socioeconômico pode contribuir para o modelo de cidade sustentável? e ii) De modo complementar, qual modelo de produção, distribuição e comercialização de energia poderá ser impulsionado estrategicamente para atender ao modelo de cidades e comunidades urbanas delineado na Agenda 2030?

Com base nessa reflexão inicial, o presente artigo tem o intuito de discutir como as sociedades, ambientes, cidades e energias se articulam no contexto brasileiro; e de que forma podem contribuir para a efetivação das dimensões dos ODS. Metodologicamente, o texto está

estruturado em análises e problematizações que partem dos resultados de pesquisas realizadas pelas autoras e que, dialogando com o objetivo proposto, contribuem de alguma forma para a formulação de um saber socioambiental e sua difusão no meio acadêmico.

Em termos de organização e estrutura, o artigo é composto por quatro partes, além desta introdução e da conclusão. Na primeira, propõe-se discutir de que forma as mudanças ambientais se inter-relacionam com as perspectivas da subjetividade e da qualidade de vida no contexto urbano. Na segunda parte, a análise é pautada pela relação entre sociedade, cidades e consumo de energia. As seções terceira e quarta discutem a problemática energética contemporânea e sua interface com a necessidade de sistemas que priorizem recursos renováveis, acessíveis e mais limpos.

2. Mudanças ambientais, subjetividade e qualidade de vida

Para alcançar uma sociedade sustentável e os objetivos propostos pela Agenda 2030, é fundamental considerar o conjunto de mudanças ambientais em curso na sociedade contemporânea, que determinam transformações significativas tanto nos aspectos sociais, econômicos e culturais quanto na qualidade de vida da sociedade. Dois conceitos podem ter uma contribuição fundamental: qualidade de vida e subjetividade.

A qualidade de vida deve ser pensada por meio de uma abordagem estruturada em três eixos básicos de análise, os quais compreendem objetivos que a sociedade deve alcançar. São eles: i) satisfação e acesso aos bens básicos com qualidade, como educação, saúde, transporte, alimentação e saneamento ambientalmente adequado; ii) acesso aos bens fundamentais para complementação da vida dos indivíduos, como cultura; lazer; relações afetivas e familiares satisfatórias; relações com a natureza; e realização com o trabalho; e iii) acesso a bens éticos-políticos, à informação, aos direitos da cidadania, à participação política e às causas coletivas (SEIXAS, 1999).

Essa abordagem sobre a qualidade de vida nas sociedades contemporâneas possui uma íntima relação com o conceito de subjetividade. Segundo tal compreensão, as mudanças ambientais mais significativas, que ocorrem em diferentes espaços geográficos e dimensões temporais, promovem consideráveis percepções e alterações na realidade subjetiva dos sujeitos. Se, por um lado, essa articulação ultrapassa a construção de indicadores sociais, por outro, permite reconhecer a subjetividade enquanto expressão criativa ou forma de sofrimento (por exemplo, a incidência de altas taxas de depressão, melancolia, ansiedade ou estresse). Consequentemente,

alteram-se a essência e a natureza da vida cotidiana, o que afeta os aspectos mais pessoais da existência; expõe o sujeito a inúmeros riscos sociais e técnicos; e permite que a vulnerabilidade humana prevaleça. Dessa forma, a sustentabilidade se distancia e perde seu sentido de uma meta a ser construída (SEIXAS *et al*, 2010; SEIXAS; NUNES, 2017).

Assim, a construção de uma sociedade sustentável, que contemple de forma radical a Agenda 2030, só será possível se a qualidade de vida, enquanto projeto social, e a subjetividade forem reconhecidas como conceitos fundamentais para a constituição de redes sociais e colaborativas. Essas redes permitirão que se construa socialmente a definição de um projeto de desenvolvimento que incorpore a real dimensão da sustentabilidade.

3. Relação entre sociedade, cidades e consumo de energia

O objetivo deste tópico é traçar um paralelo entre sociedade, cidades e consumo de energia. Dessa forma, busca-se compreender a relação que se estabelece entre esses elementos no contexto das preocupações globais com as mudanças climáticas, com a garantia da segurança energética e com a urgência de introduzir um modelo de cidades mais sustentáveis. Para tanto, deve-se antes entender que, nas sociedades capitalistas, o processo de acumulação de capital estabelece a necessidade de construir espaços para a autorreprodução do dinheiro. Nesse contexto, criam-se espaços físicos e sociais favoráveis a essa multiplicação, para os quais atraem-se as formas de capital capazes de configurar os investimentos que mais compensem a obtenção do excesso de lucro. A mudança tecnológica e a busca por esse excesso de lucro ocorrem de forma interdependente (HARVEY, 2013).

Existe uma busca permanente por novas oportunidades para o excesso de lucro. A relação entre sociedade, cidades e consumo de energia encontra, nesse processo, a base para a continuada reprodução das condições prevalecentes na fronteira do capitalismo. Nesse sistema, o incentivo competitivo promove "as configurações espaciais da produção, mudanças nas incorporações tecnológicas, a reestruturação das relações de valor e mudanças temporais na dinâmica geral da acumulação" (HAVEY, 2013, p. 500).

Segundo Sachs (2009, p. 282), "toda cidade é um ecossistema" e, portanto, dispõe de um potencial de recursos desperdiçados, mal utilizados e latentes, que precisam ser valorizados em benefício das populações. Entretanto, as sociedades contemporâneas estão enfrentando um desafio importante, que é construir uma sociedade mais sustentável. Essa missão parte da reconfiguração das cidades, da mudança do perfil do consumo de energia, do respeito ao meio ambiente como garantia de qualidade de vida e do papel do sujeito nesse conjunto de dilemas.

Certamente, esse trabalho passa por uma mudança de paradigma produtivo-tecnológico e leva à modificação de práticas de sustentabilidade. Estabelece-se uma nova relação entre o sujeito e a natureza, diferente daquela que prevaleceu nas sociedades do século 20. No modelo antigo, o ritmo de acumulação de excedentes era determinado pelas decisões econômicas – no plano da técnica produtiva – e pelo processo de inovação tecnológica; e "passou a ser um dos motores da acumulação de energia e do capital com racionalidades locacionais e organizacionais, intensificando-se o uso da energia" (D'AVIGNON, 2010, p. 224).

O estabelecimento de uma mudança de direção da sociedade contemporânea exige um esforço global. A acumulação capitalista ocorre a partir do aproveitamento intensivo dos recursos naturais e energéticos. A limitação da continuidade desse processo impõe desafios complexos, que pressupõem uma reavaliação do modelo de cidades e do perfil de produção e uso dos recursos disponíveis.

A boa notícia, de acordo com Sachs (2009), é que a cidade possui o enorme potencial, mediante a administração minuciosa dos recursos, de enriquecer seu ecossistema e não o degradar. Ou seja, faz-se necessário implantar um processo que envolve: conservação e redução do desperdício dos recursos hídricos; reciclagem de resíduos sólidos; e consumo sustentável de energia. Além disso, o aumento da eficiência energética, do consumo de energia limpa e da produção de energia descentralizada devem ocupar papel prioritário. No entanto, apesar de representarem esse potencial no caminho da sustentabilidade (SACHS, 2009), as cidades apresentam também cenários de vulnerabilidades e desigualdades, pois seus modelos de gestão ainda são pouco eficientes.

Nessa perspectiva, segundo Leite (2012) "a) dois terços do consumo mundial de energia advêm das cidades, b) 75% dos resíduos são gerados nas cidades e c) vive-se um processo dramático de esgotamentos dos recursos hídricos e consumo exagerado de água potável" (LEITE;TELLO, 2016, p. 699). O resultado é a configuração de uma "relação ambiente construído-ambiente natural pobre, [...], no que se refere à preservação dos recursos originais básicos" (LEITE; TELLO, 2016, p. 699). Dessa forma, faz-se necessário repensar o modelo de cidade desejado e implantar espaços que valorizem as inversões em áreas ambientalmente relevantes. Espera-se, assim, alcançar os objetivos de uma sociedade contemporânea sustentável, como geração e uso de energia

renovável; gestão de recursos hídricos e de resíduos; diminuição da poluição do ar; e melhoria em sistemas de esgotamento sanitário.

Para tanto, a construção de novos paradigmas de desenvolvimento sustentável pretende promover configurações espaciais que conectem a questão urbana com a infraestrutura econômica e social, com questões ambientais e com a gestão das cidades. Assim, a questão urbana deve abranger um planejamento que permita tratar as cidades por meio de uma visão sistêmica e integrada com os objetivos estipulados para garantir que o projeto de país seja democraticamente respeitado e inclusivo.

4. Energias renováveis, ciência e tecnologia: a serviço de quem?

Dados de janeiro de 2018 da Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica) revelam que o Rio Grande do Norte ocupa a liderança nacional em geração de energia, com 137 parques eólicos e capacidade instalada de 3.722,45 MW. Em segundo lugar, está o Estado da Bahia, com cem parques eólicos em operação e 2.594,53 MW. O Ceará aparece em seguida, com 75 parques e capacidade instalada de 1.950,446 MW. Esse levantamento considera os parques aptos a operar e os que já estão em operação comercial (ABEEÓLICA, 2018). Conforme dados da *Global Wind Energy Council* [Conselho Global de Energia Eólica, em Língua Portuguesa], a China ocupa o primeiro lugar mundial de geração de energia eólica, com capacidade instalada de 188.392 MW; e os Estados Unidos, a segunda posição, com 89.077 MW. O Brasil saiu do décimo lugar, na avaliação de 2015, para a sexta posição mundial, em 2017, com 12.763 MW (GWEC, 2018).

É importante refletir sobre a questão da energia eólica no Brasil, não sob a ótica de uma historiografia baseada em números, mas a partir de uma análise da política que dominava o País quando houve maior incentivo à produção e geração desse tipo de energia. O caráter ideológico vinculado ao discurso da criação de fontes alternativas e a vocação natural das áreas litorâneas do Nordeste brasileiro para a geração de energia eólica simularam um cenário muito próximo do que se conhece como determinismo geográfico.

O Ceará e o Rio Grande do Norte concentram grande parte da energia eólica gerada no País. A partir da década de 1970, as políticas desenvolvimentistas estaduais nessas unidades da Federação iniciaram um processo de pressão sobre a ocupação das terras dos litorais, em especial das áreas tradicionalmente ocupadas por pequenos pescadores e agricultores artesanais. Foi então que se configuraram, de modo mais preeminente, duas práticas. Uma delas é a grilagem, isto é, a venda de terras comuns de modo ilegal, por meio de documentos forjados. A outra diz respeito à

constante usurpação das grandes faixas litorâneas em benefício de poucos grupos privados, que, em alguns anos, acumularam grandes fortunas, preservadas até hoje, criando um ciclo cruel de injustiças e de invisibilidade dos povos tradicionais do litoral.

Essa análise, no contexto da implantação de parques eólicos no Nordeste, permite perceber que o litoral da região sempre foi alvo privilegiado. Ressalta-se, ainda, o fato de que a energia eólica sempre é tratada pelos documentos oficiais e planos de governo como uma energia limpa e, logo, sem impactos. Por essa razão, a sua instalação passa a ser sugerida e incentivada pelos Estados como algo que pode ser feito de modo simplificado e que dispensa os minuciosos e demorados estudos de impacto ambiental. Esse cenário intensificou-se especialmente após a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), em 2002. Na realidade, até 2014, a instalação de parques eólicos demandava apenas um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), que tinha como principal objetivo estabelecer os procedimentos básicos para o licenciamento ambiental, regido pela Resolução Conama n.º 279, de 27 de junho de 2001. Essa política de exceção foi implementada em caráter emergencial em todo o território nacional, por conta de um momento de grave crise energética que o País enfrentou, conhecido como apagão (GORAYEB; BRANNSTROM, 2016).

A Resolução Conama n.º 462, de 24 de julho de 2014 estabeleceu normas mais rígidas para obrigar os empreendedores a apresentarem Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima) caso os parques fossem implantados em áreas de dinâmica socioambiental frágil, como ambientes de dunas, praias e manguezais. O mesmo valia para empreendimentos que causassem impactos ou necessidade de remoção de comunidades. Todavia, caso o empreendimento fosse enquadrado por essa mesma legislação como de baixo potencial poluidor, era delegado aos órgãos licenciadores estaduais a possibilidade de elaboração do RAS. Essa medida flexibilizava o cumprimento das normatizações ambientais nacionais.

Pesquisas científicas apontam problemas ambientais e sociais devido à implantação de parques eólicos nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. O primeiro problema – e um dos fundamentais – diz respeito à própria localização dos parques, uma vez que a maioria, especialmente no Ceará, encontra-se na faixa costeira, em ambientes de dunas, praias, manguezais e lagoas. Essas são áreas ocupadas secularmente por comunidades tradicionais de pescadores artesanais, agricultores familiares e indígenas. A instalação de parques, portanto, degrada o ambiente natural e impacta negativamente a cultura desses povos (BRANNSTROM *et al*., 2018).

Destaca-se, ainda, o fato de que os processos de engenharia realizados para possibilitar a implantação dos parques eólicos culminam em impactos negativos para o meio ambiente.

São procedimentos que envolvem desmatamentos da vegetação nativa, soterramentos de lagoas naturais, aplainamentos de dunas, modificação das propriedades dos solos e alteração das dinâmicas naturais dos fluxos litorâneos (MEIRELES, 2011; LOUREIRO, GORAYEB, BRANNSTROM, 2015; MENDES, GORAYEB, BRANNSTROM, 2016).

Estudos apontam que seria possível obter eficiência na geração de energia por meio da força dos ventos em terrenos das dunas, ou seja, em territórios conhecidos tecnicamente como tabuleiros litorâneos (MEIRELES, 2011). Essas áreas, que ficam à retaguarda das dunas, são mais propícias à instalação de parques eólicos, pois são ecológica e dinamicamente mais estáveis; e possuem menor número de comunidades tradicionais e indígenas quando comparadas às zonas litorâneas. Ademais, essas regiões são historicamente ocupadas por fazendas de médio e pequeno porte, o que possibilita, de modo mais justo, o arrendamento e/ou compra dos terrenos pelos empreendedores e o benefício direto concedido para os proprietários dos imóveis, por meio do pagamento de aluguéis, por exemplo. Trata-se de uma troca legítima, que não ocorre com as comunidades tradicionais.

5. Energias renováveis nos caminhos para sustentabilidade: empoderamento e processos inclusivos para compor uma agenda de Estado

A microgeração, minigeração e distribuição de energia são alternativas com resultados positivos que modificam a vida das pessoas. Tratam-se, portanto, de excelentes veículos para alcançar as metas propostas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Um exemplo disso foi a idealização, construção, qualificação e produção da Primeira Padaria Solar do Estado da Paraíba, projeto que contou com a inclusão e empoderamento de um grupo de 22 mães de família. A iniciativa possibilitou aliar o empreendedorismo rural à utilização de biodigestores que garantem o gás nos fogões e nos fornos; à segurança energética; à segurança alimentar; à segurança hídrica (está em andamento um projeto de experimento de reuso da água); à qualidade de vida; e à proteção à natureza (está em fase de elaboração um projeto de reflorestamento da Caatinga nativa).

A padaria solar é resultado de uma junção de forças. A sociedade civil participou por meio do Comitê de Energias Renováveis do Semiárido (Cersa); do Programa de Ação Social e Políticas Públicas (PASPP) da Diocese de Cajazeiras; e da Associação Comunitária dos Agropecuaristas da Várzea Comprida dos Oliveiras. Também houve atuação das seguintes unidades de Instituições

de Ensino Superior: Campus Pombal da Universidade Federal de Campina Grande; e unidade de João Pessoa do Instituto Federal da Paraíba. A presença do Estado deu-se por meio de programas governamentais (do município de Pombal, do Estado da Paraíba e da União).

Outros exemplos estão em multiplicação pelo interior do Nordeste e também do Brasil. É possível citar, sem incorrer em erros, o caso do Morada do Salitre, conjunto habitacional popular construído a partir do Programa Minha Casa, Minha Vida em Juazeiro (BA) que beneficia aproximadamente 5 mil pessoas por meio da geração de energia, emprego e renda. Na Morada do Salitre, a empresa Solair Brasil instalou painéis de energia solar e capacitou um grupo de mulheres. O resultado foi a criação, com o auxílio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), de uma microempresa de manutenção e instalação de painéis solares para atuar na região.

No entanto, processos inclusivos necessitam de formação continuada para que a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) gere novas cadeias produtivas disseminadas ao ponto de suscitar autonomia, principalmente para usuários localizados em comunidades distantes dos centros urbanos e atividades especializadas. Dessa forma, todos terão acesso à formação necessária para realizar manutenção nos equipamentos e garantir a boa funcionalidade e a eficiência energética.

A geração centralizada é uma realidade no Nordeste e continuará sendo no médio e longo prazo. No entanto, esse *modus operandi* pode ser questionado, ao passo que se identifica a necessidade de planejamento, legislação, fiscalização e definição de áreas por parte do Estado. As empresas, em sua maioria multinacionais, estão chegando ao País interessadas no potencial natural, mas não priorizam ou estimulam, mesmo que minimamente, o respeito à natureza e às sociedades, partindo do princípio de que mesmo aqueles que não detêm a posse da terra são donos delas pelo tempo em que as habitam. Esses elementos somam-se e potencializam-se em cenários de vulnerabilidade, alimentando conflitos e injustiças socioambientais. Essas situações poderiam ser evitadas por meio de políticas públicas bem delineadas e de uma melhor atuação do Estado no desempenho de seu papel de regulador e executante das ações efetivas que garantissem os direitos sociais e a proteção à natureza.

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf) é um órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia responsável pela geração e distribuição de energia no País, mas com forte atuação no Nordeste. A Chesf iniciou, em 2019, um experimento a partir de um contrato de pesquisa, desenvolvimento e construção de uma usina flutuante de energia solar. Com isso, apresenta-se a resolução de alguns problemas socioambientais; e enfrenta-se a redução dos níveis das águas e os elevados níveis de evapotranspiração. Além disso, não serão necessários o desmatamento da

vegetação nativa, a esterilização de solos, a geração de conflitos sociais nas comunidades rurais e um desembocar de pessoas nas cidades.

Esses são alguns dos elementos reais que garantem a certeza de que a CT&I pode ser uma aliada na proteção à natureza, no empoderamento e nos processos inclusivos. No entanto, para conduzir o desenvolvimento no contexto da sustentabilidade, é fundamental que haja interação de temas e metas da Agenda 2030 com as políticas que delineiam os objetivos de planejamento setorial, de gestão e de efetivação em torno da importância das energias renováveis.

6. Conclusão

As cidades ainda estão distantes de serem democráticas e sustentáveis. Há muito caminho a percorrer no sentido de promover mudanças na estrutura sob a qual se pensam, planejam e gerem as cidades. As próprias pessoas precisam colocar na sua agenda as prioridades para que seus trabalhos sejam mais eficazes e visem à proteção de outros indivíduos, comunidades e países. Desse modo, antecipam-se os problemas e efetua-se o planejamento que coloque a igualdade como elemento central às definições de desenvolvimento enquanto ferramenta para avançar e manter os recursos naturais, além das esferas econômica, social, político-institucional e o ambiental.

Os ODS podem constituir-se em uma grande possibilidade de transformação nessa direção. Para efetivação dos ODS, as pessoas, em seus espaços de atuação, precisam se apropriar do novo estilo de desenvolvimento (BÁRCENA; PRADO, 2016), que será pautado na qualidade de vida; no papel do sujeito e de sua participação social; e na acessibilidade, para alcançar maior acesso a bens e serviços em quantidade e qualidade. Para isso, será necessário por em prática uma visão compartilhada que estabelece normas para a transformação de áreas habitadas em regiões mais seguras, resistentes e mais sustentáveis, com base em um melhor planejamento e desenvolvimento. Logo, serão necessárias novas subjetividades no compartilhamento e trocas, permitindo construções criativas e solidárias, efetivadas a partir de novas formas de racionalidade nas relações humanidade-natureza e sociedade.

Essas novas formas de sociabilidade provocam questionamentos sobre os modos dominantes de produção energética. Até que ponto a produção, distribuição e comercialização de energia estará disponível para todos e será um elemento indutor do desenvolvimento sustentável? De modo complementar: a Agenda 2030 apresenta o ODS 7 (Energia Acessível e Limpa). Porém,

qual modelo de produção, distribuição e comercialização de energia será impulsionado pela política de Estado e por setores relevantes como a CT&I; e atenderá e promoverá cidades e comunidades de forma sustentável e resilientes?

Apesar dos avanços verificados na produção de energia renovável no mundo e no Brasil, é preciso refletir sobre os impactos gerados para o equilíbrio e manutenção dos sistemas sociais e ecológicos.

A energia eólica, que hoje é produzida de forma significativa, é considerada limpa e renovável. No entanto, a instalação dos parques eólicos no litoral promove grandes impactos sobre o meio ambiente e sobre o modo de vida tradicional dos moradores locais, especialmente no Nordeste e outras regiões do País (HOFSTAETTER; PESSOA, 2015a; HOFSTAETTER; PESSOA, 2015b; MACEDO, 2015; GORAYEB; BRANNSTROM, 2016; SALES *et al.,* 2016; SALES *et al.,* 2018).

No tocante às energias renováveis, é necessário refletir sobre uma melhor forma de planejar a implantação dos empreendimentos. A base para essa reflexão deve ser a gestão e distribuição dos benefícios gerados por essa indústria. Além disso, o foco deve ser não só o benefício global, mas o impacto local, positivo ou negativo, para as comunidades afetadas direta e indiretamente.

É necessário que os empreendimentos energéticos renováveis sejam implementados de forma correta, de modo a garantir no território os recursos naturais para futuras gerações das populações tradicionais – e as demais – do País. Gestores das cidades que apresentam empreendimentos de energias renováveis no Brasil não têm garantido ou colocado esses aspectos no centro de suas preocupações, o que compromete as condições de qualidade de vida das populações.

Por conseguinte, o Estado, atrelado às instituições de CT&I e às organizações representativas da sociedade civil, pode escolher o melhor modelo de produção, distribuição e comercialização de energia. Desse modo, é possível garantir o acesso à energia a um preço justo, além de promover a reflexão sobre a essência dos serviços naturais que a caracterizam como renovável. As instituições e organizações, no entanto, também precisam colocar o mesmo valor para as esferas indivisíveis (social, econômico, ambiental e político-institucional) como o marco para alcançar o desenvolvimento sustentável, transparecendo e divulgando para a sociedade as respostas para as perguntas: energia para que? Para quem? Onde? Como?

Energia para que? A produção deve considerar todos os sistemas naturais e seu equilíbrio ao longo do tempo; e incorporar as demandas crescentes das sociedades modernas, mas sem perder de vista a manutenção sustentável de todas as formas de vida sociais e naturais; além

de sua interação nos múltiplos sistemas que contém conjuntos de fenômenos processados mediante fluxos de matéria e energia. Para quem? Para todas as populações, especialmente as mais vulneráveis e sujeitas a condições de riscos socioambientais, para que não se ampliem as desigualdades. Onde? Deve-se possibilitar uma energia acessível para todos nos territórios, nos campos e nas cidades. Como? Por meio de sistemas justos, sem diferenciações e que efetivem a sustentabilidade como um princípio, meio e fim.

Agradecimentos

À Pesquisa e Desenvolvimento em Ações Integradas e Sustentáveis para a Garantia da Segurança Hídrica, Energética e Alimentar nos Biomas Caatinga e Cerrado, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Nexus I/CNPq);

Ao Programa de Apoio a Núcleos Emergentes da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Pronem/Funcap);

Ao Programa de Apoio à Pós-Graduação e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PGPSE/Capes);

À Chamada Universal do CNPq;

Ao Programa Institucional de Internacionalização da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Print/Capes); e

Ao CNPq, pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

Referências

ABEEOLICA. **Dados mensais: janeiro de 2018**. Disponível em: *http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Dados-Mensais-ABEEolica-01.2018.pdf*. Acesso em: 12 dez 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 2.ed. São Paulo: Ed.34, 2011.

BRANNSTROM, C.; GORAYEB, A.; SOUZA, W.A.; LEITE, N.S.; CHAVES, L.O.; GUIMARÃES, R.; GE, D.R.F. Perspectivas geográficas nas transformações do litoral brasileiro pela energia eólica. **Revista Brasileira de Geografia,** v. 63, p. 3-28, 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **RESOLUÇÃO Nº 462, DE 24 DE JULHO DE 2014**. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução nº 279, de

27 de julho de 2001, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, e dá outras providências. Disponível em: *http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=703*

D'AVIGNON, A. Energia, inovação tecnológica e mudanças climáticas. In: MAY, Peter (Org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (Parques Eólicos) no Nordeste do Brasil. **Mercator (Fortaleza. Online)**, v. 15, p. 101-115, 2016.

GWEC. **Global wind report: annual market update 2015**. Belgium: 80p. Disponível em: *http://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/ 1191- GWEC_Global_ Wind_Report_April_2018.pdf*. Acesso em: 12 dez 2018.

HARVEY, D. **O enigma do capita**l: e as crises do capitalismo. São Paulo: Boitempo, 2011.

HARVEY, D. **Os limites do capital**. 1. Ed. São Paulo: Boitempo, 2013.

HOFSTAETTER, Moema; PESSOA, Zoraide. Impactos socioambientais e regionais da energia eólica no Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 7. Brasília, DF: UNB-ANPPAS, 2015a. **Anais...** p. 1-16. Disponível em: *http://www.anppas.org.br/novosite/arquivos/pgt16.pdf*.

HOFSTAETTER, Moema; PESSOA, Zoraide S. ENERGIA EÓLICA: um novo debate, entre defesas e contradições. In: JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Para além da crise global: experiências e antecipações concretas, 7., 2015, São Luís, MA: UFMA, 2015b. **Anais...** p. 1-10. Disponível em: *http://www.joinpp.ufma.br*.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Global warming of 1.5°C**. Special Report. Disponível em: *https://www.ipcc.ch/sr15/*. Acesso em: 12 dez 2018.

LEITE, Carlos **Cidades Sustentáveis, cidades inteligentes**. 16 ago 2012. Disponível em: *https://www.archdaily.com.br/br/01-65181/cidades-sustentaveis-cidades-inteligentes-parte-1-carlos-leite?ad_source=search&ad_medium=search_result_all*. Acesso em: out 2018.

LEITE, C.; TELLO, R. Nas cidades e edificações. In: Reis, Lineu Belico dos. **Energia e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2016.

LOUREIRO, C. V.; GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Implantação de energia eólica e estimativa das perdas ambientais em um setor do litoral oeste do Ceará, Brasil. **Geosaberes,** v. 6, p. 24-38, 2015.

MACEDO, Luziene Dantas de. **Produção de energia elétrica por fonte eólica no Brasil e aspectos de seu impacto na região Nordeste e Rio Grande do Norte**. 2015. 374 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em: *http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286450*.

MADEIROS, Heleriany; GRIGIO, Alfredo; PESSOA, Zoraide Desigualdades e justiça ambiental: um desafio na construção de uma cidade resiliente. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n. 13 jun 2018. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 247-265. Disponível em: *http://dx.doi.org/10.17127/got/2018.13.011*.

MEIRELES, A. J. A. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locacionais. **Confins (Paris)**, v. 11, p. 1-23, 2011.

MENDES, J. S.; GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Diagnóstico participativo e cartografia social aplicados aos estudos de impactos das usinas eólicas no litoral do Ceará: o caso da Praia de Xavier, Camocim. **Geosaberes**, v. 6, p. 243-254, 2015.

MILLER Jr., G. Tyler. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Comunicado de imprensa do World Urbanization Prospects 2018**. Disponível em: *https://population.un.org/wup/Publications/*. Acesso em: 12 dez 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Como construir cidades mais resilientes**: um guia para gestores públicos locais. Genebra, 2012. Disponível em: *http://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf*.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **17 objetivos para transformar o nosso mundo**. 2015. Disponível em: *https://nacoesunidas.org/pos2015/*. Acesso em: 23 out 2017.

PESSOA, Zoraide Souza. **A metrópole periférica: identidade e vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Natal-RN/Brasil**. 2012. 276 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em: *http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/281085*.

REGO, J.A.A.; NACARATE, J.P.M.; PERNA, L.M.; PINHATE, T.B. **Cidades sustentáveis**. 2013. Disponível em: *http://www.sinus.org.br/2013/wp-content/uploads/2013/03/17-PNUMA-Artigo.pdf*. Acesso em: out 2018.

REIS, L. B. **Energia, ambiente, sociedade e sustentabilidade**. In: Reis, Lineu Belico dos. **Energia e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2016.

SACHS, I. **A terceira margem**: em busca do ecodesenvolvimento. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

SALES, L.G.L.; SALES, R.M.M.; CANDIDO, G.A.; LEITE, K.M.M. Mudanças climáticas, políticas públicas e vulnerabilidade: um olhar para o território rural do Semiárido brasileiro. In: PERAFÁN, Mireya E. Valencia; TARTARUGA, Cátia Grisa; PEYRÉ, Iván; RAMÍREZ-MIRANDA, Adrián Cesar. (Org.). **Gestão e dinâmicas em desenvolvimento territorial**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2018, v. 1, p. 1-396.

SALES, R.M.M.; ALBUQUERQUE, R.S.; PINTO, G.R.; CÂNDIDO, G.A. Vulnerabilidade social e políticas públicas em espaços urbanos do semiárido Brasileiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL GESTÃO TERRITORIAL DO DESENVOLVIMENTO RURAL - Mudanças globais e locais e suas implicações para as dinâmicas de desenvolvimento territorial, 3., Brasília-DF: UnB, 2016. **Anais...** 2016.

SANTOS, J.L.G. **Vulnerabilidade social e ambiental ao evento extremo seca em comunidades rurais do município de Pombal/PB**:uma análise acerca dos impactos da mudança climática na segurança alimentar, hídrica e energética. 2018. 121f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2018.

SEIXAS, S. R. C. Dores sentidas, dores vividas. **Cadernos do ICH** (PUC-Campinas), Campinas, v. 9, n.09, p. 01-102, 1999.

SEIXAS, S.R.C.; HÖEFFEL, J.L.M.; BIANCHI, M. Qualidade de vida, ambiente e subjetividade na APA Cantareira. In: HÖEFFEL, J.L.M.; FADINI, A.A.B.; SEIXAS, S.R.C. (org.). **Sustentabilidade, Qualidade de vida e Identidade Local**. Olhares sobre as APA's CANTAREIRA, SP e FERNÃO DIAS, MG. São Carlos/São Paulo: RIMA/FAPESP, 2010. P. 115–134.

SEIXAS, S.R.C.; NUNES, R.J. Subjectivity in a context of environmental change: opening new dialogues in mental health research. **Subjectivity**, v. 10, n. 3, p. 294–312, 2017. Disponível em: *https://link.springer.com/article/10.1057/s41286-017-0032-z*.