

# Perspectiva transnacional da sustentabilidade e a nova matriz energética global

## *A transnational sustainability perspective and the new global energy matrix*

Paulo Márcio Cruz\*

Jardel Anibal Casanova Daneli\*\*

Marcos Vinícius de Almeida e Souza\*\*\*

### Resumo

Com a evolução da humanidade e por conseguinte dos fatores tecnológicos e científicos, pesquisas voltadas aos gases de efeito estufa, mudanças climáticas, segurança energética e impactos ambientais difundidas por inúmeros agentes, como cientistas, organizações não governamentais, pesquisadores, Estados e climatologistas, impulsionaram o desenvolvimento de novas fontes de energia – para além das energias de origem fóssil. No entanto, tais agentes ainda não lograram êxito na construção de uma matriz energética global que seja sustentável e que minimize os riscos de um colapso nos meios de produção de energia, frente ao aumento no consumo global, e ao desequilíbrio ambiental. Diante desse cenário, se faz necessário repensar a matriz energética em curso a partir da sustentabilidade e da transnacionalidade. A difusão transnacional da sustentabilidade impulsiona a transição da matriz energética, buscando alternativas de baixo carbono. A sustentabilidade emerge como um paradigma para prevenir riscos e minimizar danos ambientais e sociais. A pesquisa está embasada no método indutivo.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Transnacionalidade; Nova matriz energética.

### Abstract

*With the evolution of humanity and consequently of technological and scientific factors, research aimed at greenhouse gases, climate change, energy security and environmental impacts disseminated by countless agents, such as scientists, non-governmental organizations, researchers, States and climatologists, boosted the development of new energy sources – in addition to fossil fuels. However, these agents have not yet succeeded in building a global energy matrix that is sustainable and that minimizes the risks of a collapse in the means of energy production, given the increase in global consumption. Therefore, it is necessary to rethink the current energy matrix based on sustainability and transnationality. The transnational dissemination of sustainability catalyzes the energy matrix transition, seeking low-carbon alternatives. Sustainability emerges as a paradigm to prevent risks and minimize environmental and social damages. The research is based on the inductive method.*

**Keywords:** Sustainability; Transnationality; New energy matrix.

\*   Doutor em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999). Mestre em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina (1995). Graduado em Direito pela Universidade do Vale do Itajaí (1984), Realizou estágio de pós-doutorado nas universidades de Perugia e Alicante e estágio sênior na Universidade de Alicante. É professor titular da Universidade do Vale do Itajaí, coordenador e pesquisador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica ? cursos de mestrado e doutorado - da Universidade do Vale do Itajaí, professor convidado da Universidade de Alicante e da Universidade de Perugia. Professor visitante do Instituto Universitario del Agua y de las Ciencias Ambientales da Universidade de Alicante. Atua como docente e pesquisador nos temas Direito Transnacional, Direito e Sustentabilidade, Democracia e Estado e Constitucionalismo Comparado.

\*\*   Doutorando, com bolsa CAPES, dos cursos de Ciência Jurídica da UNIVALI/Itajaí/Brasil e em Direito público pela Università degli Studi di Perugia/Itália. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade do Minho - Mestrado em Direitos Humanos. Endereço eletrônico: jardel\_casanova@hotmail.com.

\*\*\*   Doutorando em Ciência Jurídica pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica - PPCJ (CAPES - Conceito 6) da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Mestre em Ciência Jurídica pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica - PPCJ (CAPES - Conceito 6) da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Graduado em Direito pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI (2017). Assistente de Internacionalização dos Cursos de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Jurídica - PPCJ, da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Pesquisador atuante na área do Constitucionalismo.

## 1 Introdução

Parte-se da compreensão da sustentabilidade enquanto um processo através do qual se tenta construir uma sociedade global capaz de se manter no planeta pelo maior tempo possível, até em função do exaurimento ou de mudanças nas características do sol. Estima-se que isso possa acontecer num prazo bastante longo, mas que não nos permite falar em perpetuação da existência humana no planeta porque haverá mudanças naturais no meio ambiente que tornarão a vida insustentável. Por meio dessa compreensão, a sustentabilidade emerge dos fatores fundamentais para o aumento de tempo da vida humana no planeta (CARBONELL, 2019), através do ideal de sustentar uma ou mais condições em um cenário social complexo, no qual os seres humanos diluem-se na estrutura global, orientados por fatores consumistas em detrimento dos sistemas naturais e sociais do planeta.

Os Estados soberanos, surgidos através do Tratado de Westfália<sup>1</sup>, passaram a vivenciar a relativização do seu poder absoluto diante da emergência de outros agentes na ordem internacional, bem como pela emancipação de direitos, como é o caso dos direitos individuais, que passam a ser ventilados sobre o mosaico de soberanias. Diante da emergência de uma comunidade global complexa e inter-relacionada, instalada no cenário de um Direito Internacional que não oferecia as necessárias respostas às demandas que lhe eram apresentadas e que se preocupava tão somente com as relações estabelecidas entre os Estados, iniciaram as reflexões voltadas à transnacionalidade.

Pensando-se na conjugação dessas duas categorias – transnacionalidade e sustentabilidade – é possível tratar do caráter transnacional da sustentabilidade<sup>2</sup>, que emerge, especialmente, da incapacidade do Estado-Nação para agir e intervir em problemas e desafios em escala global, os quais ocorrem nas esferas social, econômica, ambiental, tecnológica, dentre outras, e referem-se aos sujeitos das presente e futuras gerações e todo o conjunto de seres vivos.

Nos dias atuais – segunda década do Século XXI –, observa-se uma crescente preocupação com o esgotamento das matrizes energéticas. Há também uma busca por outras matrizes de energia que reduzam a dependência de combustíveis fósseis e promovam o uso de fontes renováveis e limpas.

Dentre as complexidades vivenciadas pela comunidade global, evidencia-se a necessária mudança da matriz energética, a qual é motivada pela constatação de danos ao meio ambiente em decorrência da geração e uso da energia, da comprovada finitude dos recursos fósseis, bem como pelos fatores econômicos, políticos e imperativos que resultam do domínio dos meios para geração de energia – especialmente em tempos de fragmentação das soberanias estatais.

Um dos vetores da mencionada necessidade é a crise energética experimentada pelo mundo no contexto atual. O crescimento da população global, tem levado a uma crescente demanda por energia em todo o mundo, o que resultará na escassez de recursos energéticos, especialmente se não forem adotadas medidas transnacionais adequadas de eficiência energética e diversificação de fontes. Na Europa, por exemplo, os recentes eventos geopolíticos, como a Guerra entre a Rússia e a Ucrânia, impactam significativamente a segurança energética da Europa, como no caso da crise no fornecimento de gás natural

Feitas essas constatações, o problema central recai na relevância da abordagem transnacional da sustentabilidade como impulsionadora da transição para uma matriz energética global mais sustentável, considerando a cooperação entre diferentes atores e a integração de aspectos ambientais, econômicos e sociais.

A proposta é a de voltar-se à emergência da transnacionalidade da sustentabilidade enquanto vetor para a mudança da matriz energética global. Assim sendo, o objetivo geral é incrementar reflexões voltadas ao fomento da sustentabilidade ambiental, econômica e social, enquanto indutores da nova matriz energética global.

A pesquisa inicia explorando o fenômeno da transnacionalidade, que surge a partir da transformação das capacidades nacionais e do surgimento de diferentes formas de autoridade privada. Esse processo resulta na

<sup>1</sup> A Paz de Vestfália de 1648 refere-se a um conjunto de tratados que encerrou a Guerra dos Trinta Anos, iniciada com a intensificação da rivalidade política entre o Imperador Habsburgo do Sacro Império Romano-Germânico e as cidades-Estado luteranas e calvinistas no território do norte da atual Alemanha que se opunham ao seu controle. (JESUS, 2010, p. 221-232)

<sup>2</sup> Se l'idea della sostenibilità delle scelte sistemiche in funzione del benessere delle future generazioni (o, addirittura, in funzione della loro stessa esistenza) assume valenza, dunque, di principio giuridico - o persino, secondo alcune prospettazioni formulate in innervare il complesso gli ordinamenti - l'indagine di tipo etico è promossa alla determinazione della dimensione e del peso complessivo che il principio assume sul versante giuridico. (Se a ideia da sustentabilidade das escolhas sistêmicas em função do bem-estar das gerações futuras [ou mesmo em função de sua própria existência] assume o valor, portanto, de um princípio jurídico - ou mesmo, segundo alguns perspectivas formuladas para interagir com o complexo dos sistemas jurídicos - a investigação ética promove a determinação da dimensão global e do peso que o princípio assume na vertente jurídica). (PORENA, 2017, p.10)

consolidação de novos mercados e processos industriais, o que por sua vez dá origem a novas relações de poder em âmbito global. A seguir, aborda-se a transnacionalidade das dimensões clássicas da sustentabilidade, tanto no âmbito ambiental quanto no econômico e social. Por fim, propõem a difusão da sustentabilidade por meio de estruturas transnacionais, o que contribuirá para a transição da matriz energética global, permitindo a criação de espaços de governança ambiental e direcionando ações transnacionais com impacto global, baseadas em consensos amplos e valores compartilhados.

A pesquisa tem por base o método indutivo (PASOLD, 2018, p. 95)<sup>3</sup>, assim como a utilização de fontes bibliográficas e documentais.

## 2 Perspectiva Transnacional da Sustentabilidade

A sustentabilidade, para alguns autores, é entendida como um novo paradigma, com a capacidade de redefinir pautas axiológicas nos planos local, nacional, internacional e, sobretudo, na esfera transnacional (CRUZ; REAL FERRER, 2015). Nesse cenário, a reflexão acerca da compreensão transnacional da sustentabilidade alerta para o fomento de práticas e atitudes sustentáveis pelos Estados e agentes transnacionais. Esse comportamento pode contribuir para que sejam desenvolvidas condutas solidárias multisetoriais contra a degradação dos sistemas naturais (BACHELET, 1995, p. 19).

### 2.1 Postulado da transnacionalidade

A emergência da transnacionalidade ocorreu por meio do processo de transformação das capacidades nacionais, assim como do desenvolvimento de distintas formas de autoridade privada, as quais resultaram na consolidação de novos mercados e processos industriais e possibilitaram o surgimento de novas relações de poder em âmbito global<sup>4</sup>. A título exemplificativo, menciona-se a fragmentação de determinadas responsabilidades estatais e distribuição de operações para agências especializadas, bancos e instituições supranacionais, como o FMI e o Banco Mundial (SASSEN, 2010, p. 220-21).

O prefixo *trans* não indica um Estado mundial ou um superestado, mas sim a existência de variados espaços públicos de governança, regulação e intervenção, com mecanismos de controle e funcionamento submetidos às sociedades transnacionais. Esse fenômeno ocorre por meio do surgimento de novas instituições multidimensionais com respostas mais satisfatórias aos fenômenos contemporâneos globais (CRUZ; BODNAR, 2010, p. 57-58). Nesse sentido, a transnacionalidade busca questionar a lógica e eficácia dos modelos estabelecidos para o intercâmbio global e propor novos mecanismos, para além daqueles preexistentes (PILAU SOBRINO; SIRIANNI; PIFFER, 2014, p. 1181).

As principais representações jurídico-metodológicas atuais sobre esse fenômeno são as categorias Transconstitucionalismo e Transjudicialismo, que permitem diálogos transnacionais entre Estados nacionais por aplicação e interpretação de normas jurídicas análogas a ambientes que perpassam vários estados, mas possuam valores comuns.

A transnacionalidade é comumente confundida com outros processos em escala internacional, como a internacionalização, multinacionalização ou mesmo globalização, razão pela qual se faz necessário evidenciar as suas distintas características.

A internacionalização resulta das relações estabelecidas entre países e desenvolve-se de forma bilateral ou multilateral. Esse processo ocorre quando mais Estados operam conjuntamente através de uma relação inter-Nações ou, melhor dito, inter-Estados, ou seja, inexistindo a aplicação em escala global (STELZER; 2009, p. 22). Nesse cenário, o vetor situa-se na cooperação entre Estados através do respeito mútuo e da compreensão das soberanias situadas no mesmo plano.

<sup>3</sup> Para Pasold, trata-se de “[...] pesquisar e identificar as partes de um fenômeno e colecioná-las de modo a ter uma percepção ou conclusão geral: este é o denominado Método Indutivo”. (PASOLD, 2018, p.95)

<sup>4</sup> Um dos primeiros pesquisadores a empregar a terminologia “transnacionalidade” foi Philip Jessup, através do estudo denominado *Transnational Law*, apresentado em 1965 para as Conferências Storrs Lectures at Yale, ocorridas na Yale Law School. A pesquisa conduzida por Jessup apontou que o Direito Transnacional inicia com os indivíduos e alcança a sociedade dos Estados, englobando o direito regulador das ações ou dos eventos que transcendem as fronteiras nacionais. Os estudos realizados por Philip C. Jessup (1965, p. 12) também se voltaram para o Direito Internacional Público e o Direito Internacional Privado. Nas palavras de Paulo Márcio Cruz e Maurizio Oliviero, “Jessup estava preocupado, na época, em não polemizar e evitava fazer afirmações que ensejassem discussões acadêmicas sobre a utilização do termo Direito Transnacional. Para evitar os longos debates, ele reduziu a noção dessa categoria como sendo apenas uma fonte mais abundante de normas com que se guiaríamos para além das fronteiras nacionais.” (OLIVIERO; CRUZ, 2012, p. 21).

A multinacionalização é percebida como berço da globalização e o seu surgimento ocorreu após a primeira guerra mundial, em um cenário ainda caracterizado pelo modelo fordista e impactado pelo *new deal* e pelo posterior acordo de Brenton Woods, que substituiu o ouro pelo dólar, do qual emergiram organizações governamentais de influência global e empresas privadas, que passaram a adotar o modelo de fracionamento e distribuição das unidades de produção em escala global. Esse processo resultou no surgimento das companhias multinacionais, ou seja, das empresas multi-Estados.<sup>5</sup>

Já a globalização, ou também denominada mundialização<sup>6</sup>, pode ser política, tecnológica, cultural, tanto quanto econômica<sup>7</sup>. Influenciada por fatores mundiais<sup>8</sup>, como o desenvolvimento dos sistemas de comunicação surgidos no final da década de 1960 (GIDDENS, 1999, p. 20-21), passou a ser reconhecida somente da década de 1980 (ARNAUD, 1999, p. 1), por meio de estudos realizados em escolas americanas de administração de empresas, as quais tornaram-se reconhecidas como as *business management schools* de Harvard, Columbia, Stanford (CHESNAIS, 1996, p. 23).

Muito embora a globalização não possa ser confundida com a transnacionalidade (SILVA; BRANCO; SOUZA, 2021) as mesmas não podem ser totalmente dissociadas, já que se constituem como fenômenos interligados, através dos quais a primeira serve como cenário para a pavimentação da segunda (PIFFER, 2014). Ou seja, a transnacionalização ocorre por meio de processos desenvolvidos no âmbito da globalização, dentre eles, o transpasse das fronteiras nacionais.

A transnacionalidade evidencia-se enquanto fenômeno multifacetado, complexo e polêmico, razão pela qual encontra dificuldades para ser aceita no cenário jurídico, político e social (STELZER, 2009, p. 25). Esse quadro é intensificado pela perspectiva fenomenológica do paradigma transnacionalizante, que resulta de processos como o enfraquecimento do Estado soberano, a ultravalorização do capitalismo e a desterritorialização.

O processo de enfraquecimento dos Estados Nacionais ocorreu quando se tornaram secundários diante das forças econômicas que regem as relações mundiais. O que se acentuou com a hegemonização capitalista derivada da derrocada da União Soviética, em conjunto com a popularização dos microprocessadores e a transmissão de dados por satélites. Essa nova configuração do sistema político se deu por meio da substituição monocêntrica de poder dos Estados Nacionais, que disputam entre si por uma distribuição policêntrica de poder, na qual figuram distintos atores transnacionais e nacionais que concorrem e, em menor medida, cooperam entre si (BECK, 1999, p. 72). Nesse cenário, o Estado soberano, impactado pelas comunidades supranacionais, passou a diluir-se e submeter-se às condições que o permitem atuar, mesmo que de forma secundária, nas relações transnacionais. (BOBBIO; MATTEUCCI; PASQUINO, 1986, p. 1187-1188)

O segundo aspecto fenomenológico da transnacionalidade refere-se ao crescimento capitalista, o qual desenvolveu-se no âmbito dos espaços nacionais e tornou-se dominante do cenário global (STELZER, 2009, p. 30). Sedentos por espaços não regulamentados, os agentes que operam os fatores capitalistas buscam transitar pelo mundo globalizado (TOURRAINE, 2006, p. 34) de forma a não colidir com as barreiras impostas pelas legislações, regulamentações políticas, jurídicas e sociais dos Estados. Importante mencionar o comércio, que assume um espaço imperativo no processo capitalista-transnacionalizante, já que influencia fortemente as operações realizadas entre indivíduos e no âmbito dos movimentos desterritorializados.

Considerada como uma das principais características da transnacionalidade, a desterritorialização, inclusive de poder (TEIXEIRA, 2020, p. 13), refere-se ao processo de transpasse fronteiriço, ou seja, evidencia a borda permeável do Estado, na qual as estruturas do poder político, econômico, social e cultural internacionais ou globais tornam-se

<sup>5</sup> Inicialmente, a multinacionalização não resultava na adequação das empresas e marcas aos locais para onde estariam expandindo, ou seja, as empresas mantinham uma forte identidade com o país de origem e as unidades no exterior repetiam as estruturas internas de organização da matriz. Esse fator ganhou novos contornos nas décadas de 1960 e 1970, quando a sociedade global começou a vivenciar um processo de mundialização de estilos e costumes, assim como a expansão tecnológica e produtiva.

<sup>6</sup> A análise acerca do emprego das terminologias globalização e mundialização revela que alguns autores compreendem a mundialização enquanto sinônimo da globalização. Evidencia-se que o uso do termo globalização acaba por ser uma preferência dos doutrinadores anglo-saxões, enquanto os franceses preferem o termo mundialização.

<sup>7</sup> Ulrich Beck (2003, p. 59) entende que a "globalização é um processo de efeitos colaterais adicionais que transcorre em várias dimensões e não designa exclusivamente a globalização econômica. Também é uma diversificação cultural para atender à nova necessidade de formas de vida transnacionais. A isso se acrescenta o fato de que, no terreno político, se verifica uma pluralização dos agentes: os Estados já não são os únicos a interagirem e a manterem relações diplomáticas, entra em cena uma pleiade de agentes transnacionais, desde a Organização Mundial do Comércio, a OMC, até a Anistia Internacional. De certo modo, também se incluem as igrejas, que já começam a elevar a voz, a fim de participar do jogo social do poder.

<sup>8</sup> Dentre os fatores que contribuíram para a emergência da globalização, merece destaque a reconfiguração da economia mundial e a pressão de governos e grandes corporações internacionais para a flexibilização de fronteiras à livre circulação de bens e capitais. Outro fator refere-se à intensificação da interferência cruzada de atores transnacionais no âmbito dos Estados. (BECK, 1999, p. 30).

descentralizadas (IANNI, 2013, p. 93). Esse fator pode ser exemplificado pelo fluxo da produção empresarial, que não mais atende aos sistemas político-jurídico dos Estados, mas favorece-se das benesses econômico-comerciais que lhe são oferecidas.

## 2.2 A transnacionalidade das dimensões clássicas da sustentabilidade

A sustentabilidade opera enquanto princípio político e jurídico. Na esfera política, por meio do seu caráter multidimensional (BOSELMMANN 2008, 4) e formulações históricas, conceituais e éticas. Em âmbito jurídico, através do seu desdobramento reflexivo e operacional, que se fazem necessários para que o Direito supere a sua conformação enquanto técnica simplória de controle social, ou seja, de comando e controle. (CRUZ; BODNAR, 2016, p. 244)

A sustentabilidade, através das suas dimensões social, econômica e ambiental – assim como da perspectiva tecnológica –, emerge em um cenário transnacional como resposta à ruptura da razão modernizadora e condição capaz de viabilizar a construção de uma racionalidade produtiva, fundada em novos sentidos de civilização e com potencial ecológico em escala global. (HUNTINGTON, 2002, p. 31)

### 2.2.1 Transnacionalidade da sustentabilidade ambiental

A dimensão transnacional da sustentabilidade ambiental parte da constatação de que os problemas ambientais não são problemas do meio ambiente, mas de todos os seres humanos, seja em níveis local, regional, nacional, internacional ou transnacional, e independem de ideologias, credos ou quaisquer outros fatores que separam e classificam grupos distintos<sup>9</sup>. Nesse sentido, a transnacionalidade da sustentabilidade ambiental reside na percepção de que a teia da vida supera o mosaico de soberanias estatais e as construções valorativas que os humanos estabeleceram ao longo da história.

Dentre as instituições que atuam no âmbito transnacional da sustentabilidade ambiental, pode-se mencionar as agências especializadas da ONU, como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial de Meteorologia, o Banco Mundial (BIRD), o Fundo Monetário Internacional (FMI), a Organização Mundial do Comércio (OMC), bem como o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF).

A criação de instrumentos transnacionais para a emergência da sustentabilidade ambiental justifica-se pela necessidade de aperfeiçoamento e aplicação de normas de solidariedade multi-setoriais para todos os habitantes do planeta (BACHELET, 1995, p. 19), sob o risco de desaparecimento de populações e ecossistemas. Novamente, destaca-se a necessária superação da compreensão restrita dos problemas ecológicos, em âmbito local, para que se desenvolva um *postulado globalista* acerca da temática (CANOTILHO, 2007, p. 2). Essas reflexões fomentam o desenvolvimento de sistemas jurídico-políticos internacionais e supranacionais, como cenário para a pavimentação de um *standard* ecológico ambiental a nível planetário (CANOTILHO, 2007, p. 5-6).

### 2.2.2 Transnacionalidade da sustentabilidade econômica

O alcance transnacional da economia se mostra inequívoco, tendo como exemplo o fato do Banco Mundial que, após admitir países da União Soviética, integralizou um quadro de membros quase universal (WORLD BANK GROUP, 1995, p. 14). Outros organismos que se mencionam são o Fundo Monetário Internacional e a Organização Mundial do Comércio.

Através dessa perspectiva, é possível perceber a existência de um capital fluante e desterritorializado, que é administrado através de práticas econômicas conduzidas por corporações transnacionais<sup>10</sup>, as quais, conjuntamente

<sup>9</sup> Registra-se que “[...] a sociedade, com todos os seus subsistemas, economia, política, família, cultura, justamente na modernidade tardia, deixa de ser concebível como “autônoma em relação a natureza”. Problemas ambientais não são problemas do meio ambiente, mas problemas completamente – na origem e nos resultados – sociais, problemas do ser humano, de sua história, de suas condições de vida, de sua relação como mundo e com a realidade, de sua constituição econômica, cultural e política. A “natureza interior” do universo civilizatório, industrialmente transformada, precisa ser claramente concebida como um típico meio não ambiente, como meio interno, que capitula diante de todas as nossas cultivadas possibilidades de distanciamento e exclusão. No final do século XX, vale dizer: natureza é sociedade, sociedade (também) é “natureza”. Quem quer que hoje em dia fale da natureza como negação da sociedade, discorre em categorias de um outro século, incapazes de abarcar nossa realidade.” (BECK, 2011, p. 99)

<sup>10</sup> Menciona-se como exemplos de corporações e agências transnacionais “o G-7; o Clube de Paris; bancos regionais e multilaterais (Banco Mundial; Banco Interamericano de Desenvolvimento; e outros); agências e organizações multilaterais (Organização das Nações Unidas; Fundo Monetário Internacional; Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio; Organização Mundial do Comércio; e outras); blocos econômicos e políticos como a União Européia, o Acordo de Livre Comércio do Atlântico Norte (NAFTA) e o Mercosul.” (RIBEIRO, 1997, p. 8-9).

com outras entidades interessadas na pavimentação do supranacionalismo, influenciam processos de formação identitária, ideologias, legislações, políticas, dentre outros fatores – para além das lealdades nacionais.

Por meio da dimensão transnacional da sustentabilidade econômica pode-se desenvolver mecanismos transnacionais para conciliar os fatores econômicos sustentáveis com as demandas que resultam do capitalismo exploratório. Nesse sentido, menciona-se a superação do capitalismo pós-fordista, caracterizado pela abertura e integração dos mercados financeiros globais e a consequente corrida planetária por lucros, bem como a fragmentação dos processos produtivos por diferentes áreas do globo<sup>11</sup>. Esse processo pode ser analisado pela insustentabilidade de tais práticas, que resulta, dentre outros fatores, da exploração da força de trabalho e recursos naturais em Estados fragilizados (RIBEIRO, 1997, p. 8). A republicanização da globalização (CRUZ; BODNAR, 2012, p. 19) pode ajudar a corrigir esse grave problema do sistema capitalista tradicional.

### 2.2.3 Transnacionalidade da sustentabilidade social

A dimensão transnacional da sustentabilidade social desenvolve-se no âmbito do mundo globalizado e em constante transformação, no qual a cidadania também se transforma para, ao afastar-se das características próprias do Estado (território, soberania e nacionalidade), tornar-se mais ativa e eficiente aos cidadãos que, levados pela densidade de interconexões globais e transnacionais, passam a relacionar-se entre comunidades, Estados, instituições internacionais, organizações não-governamentais e corporações transnacionais. Esses agentes podem participar ativamente na construção de uma identidade cidadã desterritorializada e cosmopolita, em consonância com as necessidades de aplicação dos direitos sociais, como o acesso à moradia, alimentação, educação, saúde, dentre outros. (GOMÉZ, 2000, p. 532)

Deve-se ressaltar que, como as outras dimensões porém de maneira mais transversal, a sustentabilidade social é um vetor fundamental para se alcançar as sustentabilidades econômicas e ambientais. Onde há pobreza não há desenvolvimento econômico e, muito menos, ambiental. (GARCIA; CRUZ, 2016)

O caráter transnacional da sustentabilidade social pode ser observado diante da realização de eventos transnacionais que resultam no desenvolvimento de sentimentos de companheirismo entre os indivíduos de diferentes nações. Esses eventos possibilitam a compreensão acerca do vínculo antropológico comum e a ideia de pertencimento ao mundo transnacional.

A título exemplificativo, pode-se mencionar as conferências da ONU, as quais são responsáveis por promover o *inter* e o *trans* nacionalismo. (RIBEIRO, 1997, p. 22-25). Conferências voltadas às temáticas dos direitos humanos (1993), população (1994), mulheres (1995), meio ambiente e desenvolvimento (1992), assim como a Conferência das Partes (2021), são reconhecidas por criarem um espaço transnacional no qual pessoas de diferentes segmentos e posições sociais discutem os problemas do planeta, como é o caso da necessária mudança da matriz energética global.

## 3 Contribuição da Paradigmatização da Sustentabilidade – Transnacional – para o Desenvolvimento da nova Matriz Energética Global

A matriz energética global é composta, predominantemente, por fontes não renováveis, as quais resultam em grande emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e demais gases do efeito estufa (GEE)<sup>12</sup>. Esse cenário foi analisado pela International Energy Agency (IEA)<sup>13</sup> e demonstrou que, no ano de 2018, o Petróleo e seus derivados lideraram

<sup>11</sup> Entende-se que o capitalismo opera através de distintas configurações, das quais pode-se destacar: a) o capitalismo internacional, que opera a partir da divisão internacional do trabalho no âmbito dos diferentes Estados, os quais passam a figurar como importantes agentes soberanos em âmbito político e econômico; b) o capitalismo multinacional, que resulta da associação de recursos financeiros no mesmo empreendimento, possibilitando a identificação, ainda que muitas vezes parcial, das origens do capital e a sua responsabilização política em termos de nacionalidade; c) e o capitalismo transnacional, que estrutura-se a partir da volatilidade e flexibilidade do capital financeiro e também industrial, e dificulta a identificação das origens do capital. Por meio do capitalismo transnacional, grandes corporações estabelecem relações entre diferentes níveis de integração, resultando na emergência de novas estruturas econômicas globais, fluxos operacionais e configurações de pertencimento. (RIBEIRO, 1997, p. 8)

<sup>12</sup> “Os gases absorvem o calor que é irradiado pela Terra, mas apenas libertam uma parte dele para o espaço, o que resulta no aquecimento da atmosfera. A quantidade de gases de efeito estufa produzida pela atividade do ser humano é colossal – só em dióxido de carbono, o total ascende a mais de trinta milhões de toneladas por ano. Estes gases são libertados numa atmosfera extremamente frágil.” (HERSON, 2009, p. 7)

<sup>13</sup> A International Energy Agency (IEA) é um organismo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Foi criada após a crise do petróleo de 1973, com o objetivo inicial de garantir a segurança do abastecimento de petróleo, por meio do tratado denominado “Acordo sobre um Programa Internacional de Energia”. Ao longo dos anos a IEA expandiu a sua atuação para áreas como a eficiência energética, mudança climática, sustentabilidade, pesquisa e desenvolvimento, colaboração tecnológica e relações internacionais de energia, tornando-se o principal organismo internacional para a cooperação energética. A IEA possui um sistema de resposta de emergência coletiva voltado à estabilização de mercados e da economia global, o qual foi acionado em três ocasiões: em 1991, durante a Primeira Guerra do Golfo; em 2005, após a ocorrência dos furacões Katrina e Rita, que danificaram a infraestrutura de petróleo no Golfo do México; e em 2011, durante a crise na Líbia. (IEA)

a produção de energia com o percentual de 31,5, seguido pelo carvão mineral, que correspondeu a 26,9%. Na sequência apareceu o gás natural, com 22,8%, biomassa, com 9,3%, nuclear, com 5%, hidráulica, com 2,5% e outras fontes de energia que corresponderam a 2% (IEA).

No ano subsequente, a IEA identificou o aumento de 2% no consumo dos combustíveis fósseis, quando comparado a 2018, representando um total de 617 EJ<sup>14</sup>. Esse aumento foi impulsionado, sobretudo, pelo gás natural, que apresentou crescimento de 4% e pelo carvão, que registrou 2% de aumento. Muito embora não tenha apresentado índices de elevação em 2019, o petróleo continuou sendo a forma de energia mais utilizada. No referido ano, os combustíveis fósseis representaram mais de 82% da produção de energia global<sup>15</sup>.

Em 2020, diante da crise na saúde global, que resultou em bloqueios e decréscimo da atividade econômica, o consumo de combustíveis fósseis apresentou redução de 5%, quando comparado ao ano de 2019<sup>16</sup>. Nesse período o consumo de petróleo baixou em 7%<sup>17</sup>. O carvão teve baixa de 4%, muito embora a China, maior consumidor de carvão do mundo, tenha apresentado recuperação econômica e elevado o seu consumo. A fonte de energia fóssil com menor alteração foi o gás natural, com redução de 3% no seu consumo.

No ano de 2022, em decorrência da Guerra entre a Rússia e a Ucrânia, a Europa enfrentou dificuldade em garantir um suprimento de gás, agravando a crise e segurança energética no continente, além de demonstrar a dependência desses recursos. A diminuição ou interrupção abrupta das fontes de gás, petróleo e carvão provenientes da Rússia, traz consequências geopolíticas significativas para a segurança energética presente e futura. (PEPE, 2023, p. 3).

### **3.1 Principais fontes de energia utilizadas na contemporaneidade**

As principais fontes energéticas que serviram à humanidade nos últimos séculos foram os combustíveis fósseis<sup>18</sup>, compreendidos pelo petróleo, gás natural e carvão, bem como as hidrelétricas, a energia solar, a energia eólica, a energia nuclear, a energia proveniente da biomassa, especialmente lenha, carvão vegetal e bagaço de cana, a energia maremotriz e a energia geotérmica (MURTA, 2011), as quais serão analisadas a seguir.

### **3.2 Sustentabilidade como paradigma indutor da nova matriz energética global**

O desenvolvimento da nova matriz energética global por meio de padrões sustentáveis pressupõe a compreensão acerca da sintonia com o mundo enquanto denominador comum para a construção de uma comunidade global voltada aos fatores econômico, social e ambiental<sup>19</sup>. Essa comunhão de pensamentos e atitudes se faz necessária para o desenvolvimento de mecanismos tecnológicos que possibilitem a geração, distribuição e utilização da energia sem o comprometimento do meio ambiente e dos seres humanos.

Importa mencionar alguns instrumentos que evidenciam as ações em curso para o alcance da sustentabilidade.

Exemplos relevantes incluem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas, a Convenção sobre Poluição Transfronteiriça, a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio, a Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, dentre outros. Esses tratados e acordos refletem o compromisso global com a sustentabilidade e fornecem diretrizes para ações transnacionais visando a proteção ambiental e a transição para uma matriz energética mais sustentável.

<sup>14</sup> EJ é a sigla designada pelo Sistema Internacional de Unidades (SI) para a unidade de medida Joule, que refere-se a medição de trabalho, energia ou quantidade de calor. Um joule corresponde a 1 W × s (watt-segundo), sendo aproximadamente igual a 6,2415 × 10<sup>18</sup> eV ou 2,7778 × 10<sup>-4</sup> watt-hora. (COHEN, 2018, p. 97).

<sup>15</sup> Para conhecer mais sobre esse cenário, sugere-se analisar os resultados das pesquisas realizadas pela IEA, que estão disponíveis no site <<https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview/world>>. Acesso em: 17/11/2021.

<sup>16</sup> A título exemplificativo, o consumo de energia nos Estados Unidos, em 2020, caiu 7,6%. Na União Europeia a redução foi de 7%, com forte influência da Itália, França, Espanha e Alemanha. O mesmo índice foi percebido no Japão e Canadá. A Rússia apresentou redução de 4,8%. Com queda mais leve, a Índia, Coreia do Sul e Arábia Saudita aparecem com 3%. Já o Brasil, juntamente com a Austrália, apresentou redução de 2%. Outras regiões do mundo, como na África e no Oriente Médio, sobretudo na Arábia Saudita, também reduziram o seu consumo de energia. (ENERDATA)

<sup>17</sup> A redução no consumo do petróleo ocorreu, sobretudo, pela baixa demanda por transportes ocasionada pelos efeitos da pandemia Covid-19.

<sup>18</sup> Os combustíveis fósseis resultam de um lento processo de decomposição de animais e plantas, sendo estimado mais de 65 milhões de anos para a sua formação. As sociedades, que por longo período suprimam as suas necessidades de energia por meio da força física, tração animal e da biomassa, vivenciaram a transformação dos fatores energéticos com o advento da Revolução Industrial, a partir da qual intensificou-se a utilização de energias advindas de materiais fósseis, como o petróleo, gás natural e carvão.

<sup>19</sup> Leonardo Boff (2012, p. 14) entende a sustentabilidade enquanto o "[...] conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação dos seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões."

Tais instrumentos buscam promover a cooperação entre os países, estabelecendo metas e diretrizes para abordar questões ambientais, econômicas e sociais relacionadas à sustentabilidade e à matriz energética.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, por exemplo, estabelecem uma agenda ampla e abrangente para o desenvolvimento sustentável até 2030, incluindo ações para assegurar o acesso à energia limpa e acessível, promover o uso sustentável dos recursos naturais e combater as mudanças climáticas (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

A Convenção sobre Poluição Transfronteiriça visa prevenir e controlar a poluição transfronteiriça, garantindo a proteção do meio ambiente e da saúde humana (COMISSÃO ECONÔMICA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EUROPA, 1979).

A Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio busca eliminar gradualmente as substâncias que depletam a camada de ozônio, promovendo a transição para tecnologias mais sustentáveis e seguras (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 1985).

A Convenção de Basileia, por sua vez, estabelece regras para o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, visando minimizar os riscos ambientais e de saúde pública associados a esse tipo de transporte e deposição inadequada (SECRETARIADO DA CONVENÇÃO DE BASILEIA, 1989).

Esses instrumentos demonstram a importância dada pelos países, por meio de acordos internacionais, para a promoção da sustentabilidade e da transição para uma matriz energética global mais sustentável, fornecendo diretrizes e incentivos para a cooperação entre os países e a adoção de práticas sustentáveis.

### 3.2.1 Meio ambiente e a nova matriz energética

As reflexões voltadas à nova matriz energética global têm como um dos seus principais pilares a dimensão ambiental da sustentabilidade. Através de uma concepção ecológica<sup>20</sup>, estuda-se a capacidade de redução dos impactos ambientais ocasionados pela geração de energia, bem como a recuperação e reprodução dos ecossistemas diante das agressões de caráter antrópico que lhe foram conferidas. Assim, o vetor está na busca pela manutenção do meio ambiente, operando através do fomento de estratégias para o estabelecimento de prioridades conservacionistas, que são consideradas necessárias para o oferecimento de respostas qualitativas e quantitativas aos sistemas ambientais.

O desenvolvimento de uma matriz energética sustentável ao meio ambiente pressupõe que sejam repensadas as fontes de energia consideradas, na atualidade, como fontes “limpas” e “renováveis”. Nesse sentido, cita-se como exemplo a geração de energia eólica, que pode provocar impactos à vida selvagem e ao habitat de determinadas espécies de animais, inclusive com a morte de aves que colidem com as pás dos geradores. Outro fator refere-se à gestão dos resíduos dos parques eólicos, os quais são compostos por equipamentos com vida útil que varia de 20 a 30 anos, a depender das condições climáticas da região na qual tiverem sido instalados.<sup>21</sup>

A geração de energia solar, com forte expansão nos últimos anos, também apresenta problemas ambientais em razão do descarte das placas fotovoltaicas, pois a expectativa de vida útil dos módulos é de cerca de 25 a 30 anos e o seu descarte é classificado como lixo eletrônico<sup>22</sup>, do qual resultam resíduos tóxicos, como cádmio, chumbo e selênio, responsáveis pela contaminação do solo e da água.

No entanto, é muito clara a percepção de que, solucionados os problemas apontados acima, as fontes limpas e renováveis serão infinitamente menos impactantes do que àquelas adotadas a partir do final do século XIX e da primeira metade do século XX. Adite-se a isso a possibilidade de políticas ambientais-fiscais que poderão ser extremamente motivadoras no sentido da aplicação dos princípios da economia circular para a solução dos problemas dos resíduos tanto na captação de energia solar como eólica. (BLANCHET; OLIVEIRA, 2013)

A nova matriz energética deverá desenvolver-se a partir reformulação dos sistemas jurídico-estatais voltados à proteção do meio ambiente, de tal forma que seja possível a criação de sistemas jurídico-transnacionais capazes de orientar a construção de novos mecanismos para a geração de energia, bem como reestruturar aqueles já existentes – tendo como vetores os princípios que conferem maior proteção ao meio ambiente.

<sup>20</sup> Optou-se por não adotar a distinção entre ambiental e ecológico em sentido estrito, dada a grandeza do plano ambiental. Para embasar esse posicionamento, *vide* José Joaquim Gomes Canotilho (2010)

<sup>21</sup> Empresas como a Iberdrola Ingeniería, ScottishPower Renewables e a Fundação Tecnalia, maior centro de investigação e desenvolvimento tecnológico da Espanha e membro Basque Research and Technology Alliance, estão voltando-se para a pesquisa e implementação de processos de reciclagem das pás de aerogeradores. Contando com o orçamento de mais de um milhão de euros, disponibilizado pela União Europeia, tem-se o objetivo de demonstrar a eficácia de sistemas de reciclagem e contribuir para a preservação do meio ambiente.

<sup>22</sup> Conforme dispõe a Diretiva 2012/19 da União Europeia. EU - European Union. **Directive 2012/19/EU** of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

### 3.2.2 Economia e a nova matriz energética

A sustentabilidade, percebida como paradigma indutor à nova matriz energética global, também se manifesta por meio da perspectiva econômica. Nesse cenário, reflete-se a contribuição da economia à construção de mecanismos tecnológicos voltados a geração de energia, bem como a redução dos impactos econômicos que esta atividade resulta à sociedade.

Com alcance transnacional, a economia tornou-se uma das principais formas de poder, fazendo com que a sociedade global passasse a ser orientada pelos princípios da economia de mercado, acumulação capitalista em escala global, reprodução ampliada do capital, bem como a apropriação privada. (IANNI, 2013, p. 139)

Muito embora exista grande influência dos Estados, a nova matriz energética é pavimentada através da existência de um capital fluante, administrado por práticas econômicas que são conduzidas por corporações transnacionais, as quais, conjuntamente com outras entidades interessadas no supranacionalismo<sup>23</sup>, também influenciam processos de formação identitária, ideológica, legislativa, política, jurídica, dentre outras – para além das lealdades nacionais.

A relação existente entre a economia e a nova matriz energética revela-se de suma importância para que: a) a sustentabilidade tenha condições de operar os custos e benefícios, sejam eles diretos ou indiretos, e com o *trade-off* entre eficiência e equidade na geração de energias “limpas”; b) a economicidade tenha condições de administrar e operar no âmbito do aprimoramento tecnológico voltado à redução de desperdícios provenientes do funcionamento e descarte dos geradores de energia; c) a regulação do mercado tenha como referencial a eficácia e eficiência dos fatores de geração, em um contexto no qual as informações assimétricas, relações comerciais exploratórias e abusos de poder sejam minimizados. (FREITAS, 2009)

Para além dos pressupostos já mencionados, a sustentabilidade, no âmbito da nova matriz energética, tem a capacidade de fomentar a economia de recursos e energia, bem como elevar os índices de produtividade, em concordância com a distribuição equitativa de capital.

### 3.2.3 A dimensão social e a nova matriz energética

Refletir acerca da nova matriz energética sob o viés da dimensão social da sustentabilidade pressupõe a compreensão da existência de um novo nível de integração entre os agentes sociais<sup>24</sup>, os quais possuem a capacidade de contribuir para a transnacionalização do planeta sob uma visão que se aproxima do cosmopolitanismo<sup>25</sup>. Nesse cenário, desenvolvem-se redes extensas e multisituadas, compostas por agentes individuais e coletivos que atuam de forma desterritorializada e que perpassam diferentes níveis de integração, pavimentando assim uma espécie de cidadania digital dos tempos globais. (RIBEIRO, 1997, p. 19)

Desenvolver a nova matriz energética, sob influência da sustentabilidade social, mostra-se relevante diante da fragilização de grande parte dos Estados pelos grupos dominantes e a incapacidade destes em oferecer os recursos necessários para a qualidade de vida dos “seus” cidadãos. Diante desse processo, a sustentabilidade social evoca a contribuição da sociedade global conectada para o desenvolvimento de instrumentos capazes de superar a rotulagem e classificação dos indivíduos enquanto apenas clientes, consumidores ou mesmo espectadores passivos à espera de fatores energéticos desenvolvidos por grupos que detém o poder sobre os mecanismos de produção. Apesar da carga utópica presente na proposta de Jeremy Rifkin (2014), é importante citá-lo em sua obra *Sociedade de Custo Marginal Zero*. Sem dúvidas, um indicador para objetivos futuros.

Assim como ocorre com as questões ambientais, as novas tecnologias também precisam voltar-se às práticas de geração de energia consideradas limpas pela sociedade global, mas que resultam em severos danos aos indivíduos em condição de vulnerabilidade. Nesse contexto, além do fomento de novas tecnologias para a geração de energia socialmente sustentável, deve-se voltar às práticas existentes na atualidade, como por exemplo as

<sup>23</sup> Ribeiro cita como exemplo de corporações e agências internacionais “o G-7; o Clube de Paris; bancos regionais e multilaterais (Banco Mundial; Banco Interamericano de Desenvolvimento; e outros); agências e organizações multilaterais (Organização das Nações Unidas; Fundo Monetário Internacional; Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio; Organização Mundial do Comércio; e outras); blocos econômicos e políticos como a União Européia, o Acordo de Livre Comércio do Atlântico Norte (NAFTA) e o Mercosul.” (RIBEIRO, 1997, p. 8-9).

<sup>24</sup> Juarez Freitas (2009, p. 55) observa que “a dimensão social da Sustentabilidade, ocorre no sentido de que não se pode admitir um modelo excludente, pois de nada serve cogitar da sobrevivência de poucos ou do estilo oligárquico relapso e indiferente, que nega a conexão de todos os seres e a ligação de tudo, e desse modo, a própria natureza imaterial do desenvolvimento.”

<sup>25</sup> Hannerz (1996, p. 103) define o cosmopolitanismo como uma “orientação, uma vontade de engajar-se com o Outro. Implica uma abertura intelectual e estética com relação a experiências culturais divergentes, uma busca por contrastes mais do que por uniformidade. [...] Cosmopolitanismo tem, frequentemente, um lado narcisista; o self se constrói no espaço onde as culturas se espelham”. Tradução nossa.

usinas hidrelétricas que, muito embora sejam responsáveis por grande parte da energia gerada e classificadas como energias renováveis, resultam em elevado impacto ao meio ambiente. Seja pela mudança dos fluxos hidrológicos, degradação territorial e a perda da biodiversidade, as comunidades ribeirinhas são fortemente impactadas<sup>26</sup>.

A nova matriz energética, sob o prisma social, precisa transcender o seu caráter estritamente operacional e fomentar sentimentos de pertencimento entre os indivíduos de diferentes nações, bem como reflexões acerca do vínculo antropológico comum estabelecido em um mundo conectado e compartilhado por todos.

## 4 CONCLUSÃO

É bem provável que a difusão da sustentabilidade por meio de estruturas transnacionalizadas contribuirá para a transição da matriz energética global, a qual deverá ser arquitetada e aplicada por meio de processos necessariamente sustentáveis. Pensar a nova matriz energética, por meio da sustentabilidade, possibilitará a criação de novos espaços de governança voltados ao meio ambiente e aos seres humanos, bem como fomentará e orientará ações transnacionais com repercussão global, por meio de pautas axiológicas de amplo consenso.

As metas de redução de emissão de gases de efeito estufa, conhecidas como Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) no âmbito do Acordo de Paris (ONU, 2015), por exemplo, desempenham um papel fundamental na transição para uma nova matriz energética global sustentável. Para alcançar essas metas, é essencial promover a cooperação transnacional, investir em fontes de energia renovável e adotar tecnologias de baixo carbono, visando a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e a preservação do meio ambiente.

Além disso, a implementação efetiva das metas de redução de emissões requer a criação de políticas e regulamentações claras que incentivem a adoção de práticas sustentáveis. E isso passa pela necessidade de uma cooperação transnacional, em que os países adotem tais medidas como pautas axiológicas em comum. É necessário que haja a promoção da pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias limpas, bem como o incentivo à educação, e conscientização sobre a importância da transição para uma matriz energética mais sustentável. A participação ativa de governos, organizações internacionais, setor privado e sociedade civil é crucial para enfrentar os desafios da transição energética e garantir um futuro mais sustentável para as gerações presentes e futuras.

Tornaram-se evidentes as necessárias mudanças na produção, conservação e uso da energia, visando reduzir a degradação do meio ambiente e o aumento do aquecimento global. Nesse sentido, é de suma importância, como destacado ao longo do presente texto, repensar a matriz energética, desenvolvendo alternativas que resultem em baixo teor de carbono e menos impacto ao meio ambiente.

A relevância da abordagem transnacional da sustentabilidade como impulsionadora da transição para uma matriz energética global mais sustentável reside na capacidade de promover a cooperação entre diferentes atores e integrar aspectos ambientais, econômicos e sociais. Essa abordagem busca superar os desafios atuais relacionados à produção, conservação e uso da energia, visando reduzir a degradação ambiental, ao passo que traz mais segurança para as futuras gerações.

Ao repensar a matriz energética e desenvolver alternativas de baixo teor de carbono, a perspectiva proposta emerge como um base para a sustentabilidade como novo paradigma para as ciências envolvidas na operacionalização e aplicação de medidas que previnam e gerenciem riscos de escassez energética, bem como minimizem os danos ambientais e sociais ocasionados pela sua produção e utilização, em âmbito global.

## Referências

ACOT, P. **Histoire du climat**. Paris: Éditions Perrin, 2003.

AGENDA 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas no Brasil**, Brasília, set. 2015.

Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 10 jan. 2023.

<sup>26</sup> Muito embora exista a intenção de conduzir efetivamente o processo de realojamento das comunidades ribeirinhas, muitas vezes os projetos não encontram êxito em sua aplicação prática.

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Biomassa. *In*: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2. ed. Brasília: ANEEL, 2005. p. 77-92. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa\(2\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa(2).pdf). Acesso em: 14 nov. 2021.
- ARNAUD, A.-J. **O direito entre modernidade e globalização**: lições de filosofia do direito e do Estado. Tradução de Patrice Charles Wuillaume. Rio de Janeiro: Renovar, 1999.
- BACHELET, M. **Ingerência ecológica**: direito ambiental em questão. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
- BECH, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BECK, U. **Liberdade ou capitalismo**: Ulrich Beck conversa com Johannes Willms. São Paulo: Unesp, 2003.
- BECK, U. **O que é globalização?** Equívocos do globalismo. Respostas à globalização. Tradução de André Carone. São Paulo: Paz e Terra. 1999.
- BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N.; PASQUINO, G. **Dicionário de política**. Tradução de João Ferreira, Carmen Varriale *et al.* Brasília: UNB, 1986.
- BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BOSSERMANN, K. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. Helsinki: University of Helsinki. 2008.
- BRONZATTI, F. L.; IAROSINSKI NETO, A. **Matrizes energéticas no Brasil**: cenário 2010–2030. Encontro nacional de engenharia de produção. Rio de Janeiro: ENEP, 2008.
- CALIBI, A. S. **A energia e a economia brasileira**: interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil. São Paulo: Pioneira, 1983.
- CAMPOS, A. F.; SCARPATI, C. de B. L.; SANTOS, L. T. dos; PAGEL, U. R.; SOUZA, V. H. A. de. Um panorama sobre a energia geotérmica no Brasil e no mundo: aspectos ambientais e econômicos. **Revista Espacios**, [s. l.] v. 38, n. 1, p. 8-24, 2017. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n01/a17v38n01p08.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.
- CANOTILHO, J. J. G. Direito constitucional Português: tentativa de compreensão de trinta anos das gerações ambientais no direito constitucional Português. *In*: CANOTILHO, J. J. GOMES e LEITE, J. R. M. (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007. p.1-11.
- CANOTILHO, J. J. G. Estado constitucional ecológico e democracia sustentada. *In*: FERREIRA, H. S.; LEITE, J. R. M. (org.). **Estado de direito ambiental**: tendências: aspectos constitucionais e diagnósticos. Rio de Janeiro: Forense, 2004. p. 3-16.
- CANOTILHO, J. J. G. O princípio da sustentabilidade como princípio estruturante do direito constitucional. **Tékhnē - Revista de Estudos Politécnicos**, Barcelos, v. 8, n. 13, p. 7-18, jun. 2010. Disponível em: [https://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1645-99112010000100002&lng=pt&nrm=iso?script=sci\\_arttext&pid=S1645-99112010000100002&lng=pt&nrm=iso](https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-99112010000100002&lng=pt&nrm=iso?script=sci_arttext&pid=S1645-99112010000100002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 22 jul. 2021.
- CARVALHO, J. F. de. Combustíveis fósseis e insustentabilidade. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 60, n. 3, p. 30-33, set. 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n3/a11v60n3.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- CHESSAIS, F. **A mundialização do capital**. Tradução de Silvana Finzi Foá. São Paulo: Xamã, 1996.
- COHEN, E. R. **Grandezas, unidades e símbolos em físico-química**. Tradução de Romeu C. Rocha-Filho e Rui Fausto. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2018.
- COMISSÃO ECONÔMICA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EUROPA - CLRTAP. Convenção de Genebra sobre a poluição atmosférica transfronteiriça a longa distância. **EUR-LEX**, Luxemburgo, set. 2020. Disponível em: <https://>

eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/geneva-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution.html. Acesso em: 22 nov. 2021.

CONTI, José Bueno. Considerações sobre as mudanças climáticas globais. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, São Paulo, v. 16, p. 70-75, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47286/51022>. Acesso em: 14 nov. 2021.

CRUZ, P. M.; BODNAR, Z. A transnacionalidade e a emergência do estado de direito transnacionais **Rev. Fac. Dir. Sul de Minas**, Pouso Alegre, v. 26, n. 1, p.159-176, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/577/431>. Acesso em: 22 nov. 2021.

CRUZ, P. M.; BODNAR, Z. Cosmopolitismo e governança transnacional ambiental: uma agenda para o desenvolvimento sustentável. **Revista direitos humanos e democracia**, Ijuí, v. 4, n. 7, p. 239-257, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/direitoshumanosedemocracia>. Acesso em: 04 out. 2021.

EUROPEAN UNION. **Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012**. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). [S. l.]: European Commission, 2012. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0019>. Acesso em: 04 out. 2021.

FREITAS, J. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. São Paulo: Editora Fórum, 2009.

GIDDENS, A. **Mundo em descontrole: o que a globalização está fazendo de nós**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GLASENAPP, M. C.; CRUZ, P. M. Sustentabilidade e a possibilidade de ambientes democráticos de governança transnacional. In: DEMARCHI, C.; OLIVEIRA NETO, F. J. R. de; ABREU, P. M. (org.). **Direito, Estado e sustentabilidade**. São Paulo: Intelecto Editora, 2016. p.84-104.

GLOBAL Carbon Project. Carbon Monitor. Co2 emissions variation – December 2021. Disponível em: <https://carbonmonitor.org/>. Acesso em: 18 dez. 2021.

GOLDEMBERG, J. **Energia no Brasil**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1976.

GOMÉZ, J. M. **Política e democracia em tempos de globalização**. Petrópolis: Vozes, 2000.

HANNERZ, U. **Transnational Connections: culture, people, places**. London: Routledge, 1996.

GARCIA, H. S.; CRUZ, P. M. A sustentabilidade em uma (necessária) visão transnacional. **Prisma Jurídico**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 201-224, jul./dez. 2016.

HERSON, Robert. **Rough guide: alterações climáticas**. Porto: Civilização, 2009.

HUNTINGTON, S. P. **Choque de civilizaciones?**. Texto crítico de Pedro Martínez Montávez. Madrid: Tecnos, 2002.

IANNI, O. **A sociedade global**. 15. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

DATA and Statistics Energy. **IEA**, [s. l.], [2021?]. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TPESbySource>. Acesso em: 11 out. 2021.

HISTORY: from oil security to steering the world toward secure and sustainable energy transitions. **IEA**, [s. l.], [2021?]. Disponível em: <https://www.iea.org/about/history>. Acesso em: 11 out. 2021.

JESSUP, P. C. **Direito transnacional**. Tradução de Carlos Ramires Pinheiro da Silva. São Paulo: Fundo de Cultura, 1965.

LEITE NETO, P. B.; SAAVEDRA, O. R.; CAMELO, N. J.; RIBEIRO, L. A. de S.; FERREIRA, R. M. Exploração de energia maremotriz para geração de eletricidade: aspectos básicos e principais tendências. **Revista Chilena de Ingeniería**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 219-232, 2011. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v19n2/art07.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

- MURTA, A. L. S. **Energia: o vício da civilização: crise energética e alternativas sustentáveis**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.
- OLIVIERO, M.; CRUZ, P. M. Reflexões sobre o direito transnacional. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 17, n. 1, p. 18-28, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://www6.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/3635/2178>. Acesso em: 08 ago. 2021.
- NAÇÕES UNIDAS. **Conferência das Partes, de 12 de dezembro de 2015**. Adoção do Acordo de Paris. Paris: ONU, 2015.
- NAÇÕES UNIDAS. **Convenção de Basileia e controlo de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua eliminação**. Basileia: ONU, 1989.
- PASOLD, C. L. **Metodologia da pesquisa jurídica: teoria e prática**. 14. ed. Florianópolis: Empório Modara, 2018.
- PEPE, J. M. **Geopolitics and energy security in europe**. Bruxelas: Just Climate, 2023. Disponível em: <https://justclimate.fes.de/e/geopolitics-and-energy-security-in-europe>. Acesso em: 21 jan. 2023.
- PEREIRA, E. B. *et al.* **Atlas brasileiro de energia solar**. 2. ed. São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/319305620\\_Atlas\\_Brasileiro\\_de\\_Energia\\_Solar\\_-\\_2\\_Edicao](https://www.researchgate.net/publication/319305620_Atlas_Brasileiro_de_Energia_Solar_-_2_Edicao). Acesso em: 18 nov. 2021.
- PIFFER, Carla. **Transnacionalidade e imigração: a possibilidade de efetivação dos Direitos Humanos dos Transmigrantes diante de Decisões de Regresso na Itália e na União Europeia**. 2014. Tese (Doutorado em Ciência Jurídica) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2014. Disponível em: <https://www.univali.br/pos/doutorado/doutorado-em-ciencia-juridica/banco-de-teses-com-dupla-titulacao/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 01 jul. 2021.
- PILAU SOBRINHO, L. L.; SIRIANNI, G.; PIFFER, C. Migrações transnacionais e multiculturalismo: um desafio para a União Europeia. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 19, n. 4, p. 1159-1184, 2014. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/view/6702>. Acesso em: 02 ago. 2021.
- PÖRTNER, D.C. *et al.* (ed.). **Summary for policymakers: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. [S. l.]: IPCC, 2019. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/03\\_SROCC\\_SPM\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/03_SROCC_SPM_FINAL.pdf). Acesso em: 23 nov. 2021.
- QUIÑONES, Laura. COP26 closes with 'compromise' deal on climate, but it's not enough, says UN chief. **UN News**, [s. l.], 13 nov. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2021/11/1105792>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- RIBEIRO, G. L. **A condição da transnacionalidade**. Brasília: Departamento de Antropologia – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Brasília, 1997. (Série Antropológica)
- RIFKIN, J. **La sociedade de coste marginal cero: el internet de las cosas, los bienes comunes y el eclipse del capitalismo**. Barcelona: Paidós, 2014.
- SASSEN, S. **Territorio, autoridad y derechos: de los ensamblajes medievales a los ensamblajes globales**. Madrid: Katz, 2010.
- SILVA, J. E.; BRANCO, M.; SOUZA, M. V. de A. e. Democracia e participação frente à influência de atores transnacionais no contexto da Globalização. **Revista Pensamento Jurídico**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 453-479, jul./dez. 2021, Disponível em: <https://fadisp.com.br/revista/ojs/index.php/pensamentojuridico/article/view/290>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- STATKRAFT'S Low Emissions Scenario 2020. Oslo: Statkraft, 2020. Disponível em: [https://cdn.vew.design/private/mj59VnNc96LVkICvg73ggN3bQBwF2/T7yoq0Vg8\\_The%20Low%20Emissions%20Scenario%202020.pdf](https://cdn.vew.design/private/mj59VnNc96LVkICvg73ggN3bQBwF2/T7yoq0Vg8_The%20Low%20Emissions%20Scenario%202020.pdf). Acesso em: 10 nov. 2021.

STELZER, J. O fenômeno da transnacionalização da dimensão jurídica. *In*: CRUZ, Paulo Márcio; STELZER, Joana (org.). **Direito e transnacionalidade**. Curitiba: Juruá, 2009. p.15-54.

TEIXEIRA, A. de O. **Sustentabilidade humanista e corporações transnacionais**: desafios da sociedade líquida. 2020. Tese (Doutorado em Ciência Jurídica) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2020. Disponível em: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/46797/3/UNIO%20-%20Alessandra%20Silveira\\_Sophie%20Fernandes\\_pt.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/46797/3/UNIO%20-%20Alessandra%20Silveira_Sophie%20Fernandes_pt.pdf). Acesso em: 05 out. 2021.

THOMAS, E. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. São Paulo: Interciência, 2009.

TOTAL energy consumption: global energy consumption fell in 2020 (-4%), due to lockdown measures and transport restrictions. **Enerdata**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html>. Acesso em: 05 nov. 2021.

TOURRAINE, A. **Um novo paradigma: para compreender o mundo de hoje**. Tradução de Gentil Avelino Titton. Petrópolis: Vozes, 2006.

WALISIEWICZ, M. **Energia alternativa**: solar, eólica, hidroelétrica e de biocombustíveis. Tradução de Elvira Serapico. São Paulo: Publifolha, 2008.

WORLD BANK GROUP (THE). **Learning from the past**: embracing the future. Washington, D. C.: The World Bank Group, 1995.

WORLD Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2021. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook>. Acesso em: 12 nov. 2021.

**Recebido em:** 03.06.2022

**Aceito em:** 04.11.2022