

PUCRS

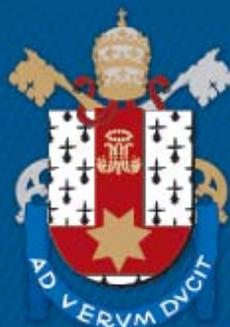
ESCOLA DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DIREITO

FERNANDO SIMÕES DOS REIS

**O CONTROLE DE SUSTENTABILIDADE DO SETOR ELÉTRICO PELOS TRIBUNAIS DE
CONTAS**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL – PUCRS
ESCOLA DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
MESTRADO EM DIREITO

FERNANDO SIMÕES DOS REIS

**O CONTROLE DE SUSTENTABILIDADE DO SETOR ELÉTRICO PELOS
TRIBUNAIS DE CONTAS**

Porto Alegre

2019

FERNANDO SIMÕES DOS REIS

**O CONTROLE DE SUSTENTABILIDADE DO SETOR ELÉTRICO PELOS
TRIBUNAIS DE CONTAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Direito da Escola de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Juarez Freitas.

Porto Alegre

2019

Ficha Catalográfica

R375c Reis, Fernando Simões dos

O Controle de Sustentabilidade do Setor Elétrico pelos Tribunais de Contas / Fernando Simões dos Reis . – 2019.

245 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Juarez Freitas.

1. direitos fundamentais. 2. sustentabilidade. 3. desenvolvimento sustentável. 4. energia elétrica. 5. Tribunais de Contas. I. Freitas, Juarez. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

FERNANDO SIMÕES DOS REIS

**O CONTROLE DE SUSTENTABILIDADE DO SETOR ELÉTRICO PELOS
TRIBUNAIS DE CONTAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Escola de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito, defendida e aprovada em: __ de _____ de 20__.

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Prof. Dr. Juarez Freitas – PUCRS

Membro Interno: Profa. Dra. Regina Linden Ruaro – PUCRS

Membro Externo: Prof. Dr. Gabriel de Jesus Tedesco Wedy – UNISINOS

Membro Externo: Prof. Dr. Luiz Alberto Blanchet – PUCPR

Porto Alegre

2019

A todos que acreditam em uma vida em harmonia com a natureza e com a própria essência do ser humano.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Professor Doutor *Juarez Freitas*, pelo convívio desde os tempos de graduação na UFRGS e pela permanente disposição em me instigar a estudar temas desafiadores e complexos no campo do Direito Administrativo. Sem sua cuidadosa orientação este trabalho não teria chegado até aqui. Agradeço também aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, em especial à querida *Caren Andrea Klinger* pelo auxílio prestativo durante todo o período do mestrado.

Agradeço imensamente ao corpo docente do referido programa, particularmente aos que tive a oportunidade de cursar suas disciplinas: Professora Doutora *Denise Pires Fincato*; Professor Doutor *Eugênio Facchini Neto*; Professor Doutor *Fábio Siebeneichler de Andrade*; Professor Doutor *Ingo Sarlet*; Professor Doutor *Marco Félix Jobim* e Professor Doutor *Thadeu Weber*. Os conhecimentos adquiridos durante as aulas e palestras foram essenciais para uma melhor fundamentação deste trabalho. Em especial, meu muito obrigado aos Professores Doutor *Carlos Alberto Molinaro*, pelos ensinamentos sobre direito ambiental, e à Professora Doutora *Regina Linden Ruaro*, por ter me concedido a rica oportunidade de lecionar na graduação.

Agradeço ao Tribunal de Contas da União pela concessão de bolsa de estudos e pela redução de carga de horário de trabalho para cursar as disciplinas e elaborar a presente dissertação. Certamente, trabalhar em uma instituição que tem como prioridade a qualificação profissional de seus servidores é motivo para que nos empenhemos ainda mais no controle da Administração Pública.

Agradeço aos colegas da SeinfraElétrica pelos ensinamentos sobre o funcionamento do setor elétrico e por terem acreditado em mim para participar das auditorias operacionais, nacional e internacional, sobre as políticas de incremento de energias renováveis. Um agradecimento especial à minha chefe *Arlene Costa Nascimento* pelos ensinamentos e troca de ideias sobre o assunto.

Meu muito obrigado aos amigos pelo incentivo para a conclusão dessa etapa importante da minha vida. Aos colegas da PUCRS, pelo companheirismo nas aulas, longos horários de estudo e parcerias em publicações. Ainda destaco em particular o mano *Abner Faria*, companheiro dos últimos tempos e verdadeira lição de vida pela

sua capacidade múltipla de executar várias atividades ao mesmo tempo. A mana Janaína Sodré, pelas conversas e pela ajuda na organização do meu dia a dia para as atividades relativas à dissertação em um momento complicado da minha vida. Ao terapeuta e amigo Primit Almeida pela ajuda para o alcance da serenidade na apresentação das palestras. À mana e comadre Mariana Lopes pelas memórias das madrugadas estudando, fonte de inspiração para sempre.

Finalmente, agradeço à minha família pelo apoio. O convívio em um ambiente familiar saudável foi fundamental para vencer mais essa difícil etapa. A meus pais Sonia Reis e João Simões, pelo amor pleno e oportunidade concedida a poucos de dedicação integral aos estudos. A meus irmãos Marcelo Reis e Clarissa Reis, mestres antes de mim, pelo exemplo a ser seguido. Aos “agregados” Osonio Ramos e Vilma Virgem pelo incentivo de sempre.

Com carinho, minha gratidão eterna à pequena Aline pelo companheirismo e amor verdadeiro ontem, hoje e sempre.

“Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz

Céu azul que vem
Até onde os pés tocam a terra
E a terra inspira e exala seus azuis

Reza, reza o rio
Córrego pro rio e o rio pro mar
Reza a correnteza, roça a beira, doura a areia
Marcha o homem sobre o chão
Leva no coração uma ferida acesa
Dono do sim e do não
Diante da visão da infinita beleza
Finda por ferir com a mão essa delicadeza
A coisa mais querida, a glória da vida

Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz”

CAETANO VELOSO, 1986.

RESUMO

O presente estudo analisa a atuação dos Tribunais de Contas na fiscalização das iniciativas governamentais para o incremento de energias renováveis na matriz elétrica em decorrência da obediência cogente dos administradores públicos a princípios e direitos positivados na Constituição da República, normas infraconstitucionais e acordos internacionais. Demonstrou-se que, em virtude da crise ambiental atual, principalmente do processo de mudanças climáticas, urge a formulação de novos valores jurídicos para contrapor o modelo econômico predominante e para a imposição de um desenvolvimento sustentável que imponha limitações ambientais à exploração desmedida dos recursos naturais. Uma das formas de transição para esse modelo desenvolvimentista é justamente a transição das fontes fósseis para as renováveis, notadamente na matriz elétrica, na qual já existem opções de energias limpas viáveis economicamente. No caso do Brasil, comprovou-se que o princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, constantes na Constituição da República, já tornam obrigatória a adoção de medidas governamentais para efetivar essa transição energética. Também se verificou que, em razão da essencialidade do acesso à energia elétrica para a concretização de diversos direitos fundamentais, ainda existe a necessidade de expansão da rede elétrica no país. Contudo, dados os limites ambientais que não podem ser ultrapassados, sob pena de deterioração da qualidade de vida, essa ampliação deve se dar via a utilização de fontes limpas. Verificou-se também que, mesmo diante de diversos desafios para a maior utilização de energias alternativas, além dos valores constitucionais já destacados, existe uma série de normas infraconstitucionais e princípios de Direito Administrativo que indicam a obrigatoriedade de ações governamentais para a efetivação da transição energética. As condições geográficas e territoriais favoráveis do Brasil para a produção de eletricidade a partir das fontes eólica e solar reforçam ainda mais a possibilidade de ampliação da oferta por esses energéticos. Contudo, apontaram-se alguns entraves antijurídicos que postergam o processo de substituição das fontes fósseis. Em decorrência desses problemas, examinou-se a atuação dos órgãos de controle, especialmente das Cortes de Contas, para que seja efetivada a prioritária transição energética. Diante de suas competências constitucionais e legais, esses órgãos de controle devem utilizar critérios de sustentabilidade em suas fiscalizações para a consolidação de um modelo

de desenvolvimento sustentável. No caso do Tribunal de Contas da União, apresentaram-se diversas ações de controle já levadas a cabo com esse objetivo, com destaque para algumas realizadas no setor elétrico. Inclusive, apontou-se que já foram realizadas auditorias específicas para a avaliação das políticas públicas de incremento de fontes renováveis. Todavia, demonstrou-se que existem oportunidades para uma atuação mais efetiva dos Tribunais de Contas no sentido de contribuir para a efetivação de uma matriz energética mais limpa.

Palavras-chave: direitos fundamentais. sustentabilidade. desenvolvimento sustentável. energia elétrica. Tribunais de Contas.

ABSTRACT

This study analyzes the performance of the Public Accounts in the inspection of governmental initiatives to increase renewable energy in the electric matrix due to the mandatory obedience of public administrators to principles and rights enshrined in the Constitution of the Republic, infraconstitutional norms and international agreements. It has been demonstrated that, due to the current environmental crisis, especially the process of climate change, it is urgent to formulate new legal values to counter the prevailing economic model and to impose sustainable development with environmental limitations on the excessive exploitation of natural resources. One of the forms of transition to this development model is precisely the transition from fossil fuels to renewables, notably in the electric mix, where economically viable clean energy options already exist. In the case of Brazil, it has been proven that the principle of sustainability and the fundamental right to sustainable development, contained in the Federal Constitution, already make it compulsory to adopt governmental measures to effect this energy transition. It has also been verified that, due to the essentiality of access to electricity for the realization of several fundamental rights, there is still a need to expand the electricity grid in the country. However, given the environmental limits that cannot be exceeded, under penalty of deterioration of the quality of life, this expansion must occur using clean sources. It was also verified that, even in the face of several challenges for the greater use of alternative energies, in addition to the constitutional values already highlighted, there are a series of infraconstitutional norms and principles of Administrative Law that indicate the obligations of governmental actions for the energy transition. The favorable geographic and territorial conditions of Brazil to produce electricity from wind and solar sources further reinforce the possibility of expanding the supply of these energy sources. However, some illegal obstacles have been pointed out, which postpone the process of replacing fossil fuels. As a result of these problems, it was examined the performance of the control bodies, especially the Public Accounts, in order to make the energy transition a priority. Facing their constitutional and legal powers, these control bodies must use sustainability criteria in their inspections to consolidate a sustainable development model. In the case of the Federal Court of Accounts, several control actions have already been carried out with this objective, especially in the electricity sector. In addition, it was pointed out that specific audits have already been carried out for the evaluation of public policies to

increase renewable sources. However, it has been shown that there are opportunities for more effective action by the Public Accounts to contribute to the achievement of a cleaner energy mix.

Keywords: Fundamental rights. sustainability. sustainable development. renewable energy. electricity. Public Accounts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: <i>Net Metering</i> (Sistema de Compensação)	79
Figura 2: Instituições do setor elétrico que executam atividades de governo ou regulatórias.....	130
Figura 3: Instituições de direito privado <i>sui generis</i> e demais agentes do setor elétrico	133
Gráfico 1: Emissões de gases de efeito estufa pela atividade humana – 2013.....	45
Gráfico 2: Criação de empregos líquidos na América Latina e Caribe num cenário de transição energética, 2020-2030 (em mil de empregos criados).....	68
Gráfico 3: Custo médio mundial de eletricidade gerada em usinas renováveis de larga escala – 2010 e 2017	71
Gráfico 4: Tendência da adoção de FITs/FIPs e leilões (2004-2016)	111
Gráfico 5: Média global dos preços resultantes de leilões para energia solar fotovoltaica e energia eólica <i>onshore</i> (2004-2016).....	112
Gráfico 6: Participação das fontes na produção de eletricidade no Brasil -2013,2017	114
Gráfico 7: Participações de emissões líquidas de gases de efeito estufa por setor, 2015	116
Gráfico 8: Perfil de emissões de CO ₂ pela queima de combustíveis no Brasil e no mundo em 2015, por segmento.....	117
Gráfico 9: Evolução da geração de energia eólica no Brasil (em GWh).....	118
Gráfico 10: Evolução da capacidade instalada da energia eólica no Brasil	121
Quadro 1: Consumo final de energia no mundo.....	47
Quadro 2: Investimentos em energias renováveis no mundo – 2006 a 2016 (bilhões de US\$).....	70
Quadro 3: Participação das energias renováveis no mundo na produção de energia elétrica (2013-2017)	102
Quadro 4: Capacidade de oferta de eletricidade no mundo das fontes renováveis (2008-2017).....	103
Quadro 5: Participação de renováveis na matriz energética brasileira total, 2013-2017	113

Quadro 6: Previsão da evolução da participação das fontes de geração de eletricidade na capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional, 2017-2027	128
Quadro 7: Fatores de emissão de CO ₂	156

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 O PRINCÍPIO DA SUSTENTABILIDADE E A TRANSIÇÃO PARA UM MODELO ENERGÉTICO MAIS LIMPO	22
1.1 A exaustão do modelo do crescimento indefinido e o despertar da preocupação internacional.....	22
1.2 A crítica ao conceito do Relatório Brundtland e os objetivos de desenvolvimento sustentável	32
1.3 As mudanças climáticas e a ampliação da rede elétrica via energias renováveis.....	40
1.4 O princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável na Constituição da República.....	50
2 O DIREITO À ELETRICIDADE SUSTENTÁVEL: LIMITES E DESAFIOS	58
2.1 O acesso à eletricidade como elemento do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável	58
2.2 Limites socioambientais da expansão da oferta de energia elétrica.....	62
2.3 Desafios operacionais e regulatórios para o incremento de energias renováveis.....	69
2.4 O novo direito administrativo para assegurar a eletricidade sustentável....	82
2.4.1 <i>A cogência do princípio da sustentabilidade nas relações administrativas</i>	83
2.4.2 <i>Normas infraconstitucionais para o desenvolvimento sustentável no setor elétrico</i>	87
2.4.3 <i>Princípios de Direito Administrativo para o alcance da eletricidade sustentável</i>	90
3 POLÍTICAS PÚBLICAS E REGULAÇÃO PARA A INSERÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA	100
3.1 As energias renováveis na matriz elétrica mundial	100
3.1.1 <i>A evolução recente das energias renováveis no setor elétrico</i>	100
3.1.2 <i>Principais políticas públicas para a descarbonificação da matriz elétrica</i>	104
3.2 O Brasil e a formação de sua matriz elétrica	113

3.2.1 A formação da matriz hidrotérmica brasileira e as iniciativas para a redução das emissões	113
3.2.2 Histórico recente das renováveis não hídricas e perspectivas	118
3.2.3 A geração distribuída para maior impulsão das renováveis	126
3.2.4 Evolução para uma matriz renovável-térmica	128
3.3 Caracterização do setor elétrico brasileiro	130
3.3.1 Órgãos e entidades relacionados ao setor elétrico	130
3.3.2 Principais políticas públicas atuais para o incremento de renováveis no Brasil	136
3.4 Entraves para a expansão das energias renováveis no Brasil	139
3.4.1 A previsão da expansão da oferta de energia elétrica inclui considerável incremento de fontes não renováveis.....	140
3.4.2 Metas estipuladas não retratam um real esforço para o incremento de renováveis	150
3.4.3 Falhas na regulamentação para a expansão da geração distribuída	151
3.4.4 Incentivos para a produção de eletricidade a partir de fontes fósseis	155
4 OS TRIBUNAIS DE CONTAS E O INCREMENTO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA.....	159
4.1 O controle de sustentabilidade pelos Tribunais de Contas	159
4.1.1 Competências das Cortes de Contas e seu papel na concretização dos direitos fundamentais.....	160
4.1.2 O “ativismo de contas” para o controle de políticas públicas.....	165
4.1.3 Limites para a atuação do controle externo.....	171
4.1.4 A sustentabilidade como norte das ações de controle externo	176
4.2 A fiscalização do setor elétrico pelo Tribunal de Contas da União	180
4.2.1 Jurisdição em relação às entidades governamentais relacionadas ao setor elétrico.....	180
4.2.2 Organização interna para o exercício das ações de controle.....	182
4.3 O controle externo para o incremento de fontes renováveis na matriz energética	184
4.3.1 A busca pela eletricidade sustentável pelo Tribunal de Contas da União	185
4.3.2 As auditorias operacionais e a fiscalização de políticas públicas para a inserção de renováveis	189

<i>4.3.3 Ampliação para uma atuação transnacional.....</i>	<i>192</i>
4.4 Propostas para maior efetividade do controle de sustentabilidade pelos tribunais de contas	194
<i>4.4.1 As contratações sustentáveis e a exigência de energia limpa nos edifícios públicos</i>	<i>194</i>
<i>4.4.2 Colaboração com o Poder Judiciário nos litígios climáticos</i>	<i>199</i>
<i>4.4.3 A resolução consensual de conflitos para a melhor coordenação das ações</i>	<i>205</i>
<i>4.4.4 Outras oportunidades fiscalizatórias para o incremento de fontes renováveis</i>	<i>213</i>
CONCLUSÕES	218
REFERÊNCIAS.....	223

INTRODUÇÃO

A geração energética é inerência da evolução da espécie humana. Desde os primórdios, a madeira era utilizada para produção de fogo, essencial para o aquecimento dos ambientes e para o cozimento de alimentos. Civilizações antigas também utilizavam o vento como combustível para a rotação dos moinhos, que eram utilizados para irrigar plantações e moer grãos e vegetais, entre outras atividades.

Todavia, a partir do Século XVII, com a descoberta de novas tecnologias baseadas na utilização de combustíveis fósseis, propiciou-se um aumento exponencial da produção energética e, conseqüentemente, a multiplicação da produtividade das fábricas. Essa transformação no setor produtivo, denominada historicamente de Revolução Industrial, trouxe um novo patamar para o desenvolvimento da civilização humana, pois ampliou o acesso a bens e serviços.

Com o advento das redes elétricas a partir do final do Século XX, potencializou-se ainda mais a produção de mercadorias em razão desse novo tipo de suprimento energético para as indústrias. O fornecimento massivo de eletricidade também permitiu o consumo de novas mercadorias por grande parte da população, como rádios, televisores e geladeiras, além de viabilizar o acesso a serviços considerados essenciais, como a iluminação, a refrigeração de alimentos e o transporte público elétrico.

No entanto, a partir da década de 60, começou-se a questionar a desmesurada exploração dos recursos naturais que alimentava o processo de produção e consumo. Novas evidências científicas demonstravam que o desenvolvimento baseado em um crescimento econômico indefinido trazia sérios problemas ambientais que colocavam em risco a qualidade de vida das presentes e futuras gerações e, no limite, ameaçava inclusive a continuidade da espécie humana no planeta. Em especial, comprovou-se que boa parte dos problemas decorria do modelo de produção energética baseado preponderantemente na exploração de fontes fósseis. Mais recentemente, evidências mais robustas da relação da atividade antrópica com o processo de mudanças climáticas ampliou ainda mais a necessidade da busca por outros insumos energéticos menos poluentes.

Em virtude dos limites impostos ao modelo desenvolvimentista posto, os operadores do Direito começaram a considerar novos valores com vistas a frear a exploração desmedida de recursos naturais. Diversas leis e, em alguns países, até

constituições, passaram a salvaguardar os valores ecológicos, seja exigindo a responsabilização dos agentes pelos danos ambientais, seja no sentido de induzir novas estratégias governamentais proibidoras de práticas insustentáveis. Nesse contexto, apresenta-se o princípio da sustentabilidade, que estabelece novos direitos e deveres em face da mudança do paradigma do crescimento pelo crescimento para a propulsão de um verdadeiro desenvolvimento sustentável que se preocupe com a valorização também das dimensões social e, principalmente, ambiental.

Além dos problemas ecológicos, com a crise do petróleo em 1973 e a consequente restrição da oferta dessa *commodity*, iniciou-se a corrida por outros recursos energéticos e por novos padrões de conservação e eficiência. No setor elétrico, houve aumento da demanda para aquisição de carvão para a produção de eletricidade com o consequente repasse para os preços. Assim, pela primeira vez na história, o modelo de produção de eletricidade encontrava sérias barreiras que exigiam mudanças, seja pelo aspecto ambiental, seja pelo aspecto econômico.

Em decorrência da necessária transição energética rumo a energias alternativas, nas últimas décadas, houve grandes investimentos em novas fontes que resultaram na ampliação da utilização de recursos renováveis para a geração de eletricidade. Contudo, a imprescindibilidade de grande quantidade de geração de energia para a manutenção do nível de crescimento e de consumo, a estrutura já montada para a exploração das fontes carboníferas e o poder de influência das grandes empresas detentoras desses recursos impuseram a perpetuação de um modelo energético fóssil-dependente até os dias de hoje. Como resultado disso, agravaram-se os problemas ambientais, notadamente os efeitos nefastos do processo de aquecimento global pelas emissões de gases de efeito estufa. Esses impactos, alguns previstos, outros já concretizados, tornam mais urgente a adoção de medidas mitigadoras, entre as quais destaca-se a maior substituição de fontes carboníferas por energias renováveis na matriz energética.

No caso brasileiro, dada a formação de um sistema elétrico baseado na geração de energia hidráulica, o percentual de renováveis na matriz elétrica nacional está bem acima do que a média mundial. Destaca-se que condições geográficas e territoriais favoráveis trazem a possibilidade de uma inserção ainda maior de energias limpas, notadamente das fontes solar fotovoltaica e eólica, com benefícios sociais, ambientais e econômicos. Entretanto, assim como nos outros países, existem entraves políticos e operacionais que atrasam a transição energética no Brasil.

No contexto jurídico, princípios e direitos constitucionais, notadamente o princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, além de uma gama de políticas devidamente legisladas e regulamentadas, impõem medidas mais efetivas no sentido de acelerar a substituição das fontes poluentes por energias limpas. Contudo, as medidas governamentais tomadas até então ainda não são suficientes para atingir o potencial plausível do país de produção de eletricidade a partir de energias renováveis.

Posto esse cenário, surge a necessidade da atuação firme dos órgãos de controle na fiscalização do cumprimento das políticas já definidas bem como na avaliação da eficácia das estratégias estabelecidas com vistas à diminuição da dependência de combustíveis fósseis poluentes. Em especial, é de se considerar a possibilidade de participação dos Tribunais de Contas nesse processo, tendo em vista seu importante papel na fiscalização das políticas públicas e dos atos administrativos em geral. Nesse sentido, o **objeto** da presente dissertação foi a análise do papel das Cortes de Contas na efetivação dos princípios e direitos fundamentais constitucionais que impõem um controle de sustentabilidade no setor elétrico, notadamente no que toca à maior inserção de fontes limpas em substituição às energias fósseis na matriz eletro-energética. Convertendo-se o objeto numa **questão central**, buscou-se responder a seguinte pergunta: “diante do arcabouço jurídico já existente no direito brasileiro, que impõe a obediência ao princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável nas relações administrativas, as medidas que os Tribunais de Contas já adotaram para o incremento de fontes renováveis no setor elétrico são suficientes para forçar a efetivação da transição energética pelos órgãos e entidades governamentais responsáveis?”.

Dada essa questão, estabeleceram-se os seguintes **objetivos parciais** a serem respondidos nesta pesquisa: a) apresentar as evidências científicas e os fundamentos jurídicos que sustentam a cogência do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável no direito brasileiro; b) dada a essencialidade do acesso à eletricidade e da manutenção de um meio ambiente saudável para o atingimento do princípio da dignidade da pessoa humana, estudar as leis e princípios de Direito Administrativo que impõem a superação dos entraves para um maior incremento de fontes renováveis no setor elétrico; c) diante do arcabouço jurídico já existente em prol da maior inserção de energias renováveis no setor elétrico, avaliar se existem barreiras antijurídicas importantes para a maior efetividade das

políticas públicas e regulatórias; d) estudar as iniciativas que estão sendo realizadas pelos Tribunais de Contas para um controle de sustentabilidade do setor elétrico e quais as possibilidades de ampliação de sua atuação para a maior efetividade da transição energética.

No tocante à sua estrutura, o presente texto foi dividido em quatro seções, cada uma voltada a atender, numa ordem lógica, cada um dos objetivos vinculados à solução da pergunta central desta dissertação. Na **Seção 1**, examinou-se os fundamentos científicos que impuseram a adaptação do Direito no sentido de uma maior preocupação com a limitação do modelo desenvolvimentista insustentável. Em particular, estudou-se a eficácia do princípio constitucional da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável no contexto jurídico nacional. Já na **Seção 2**, analisou-se a essencialidade do direito de acesso à eletricidade e da manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado para a concretização da dignidade da pessoa humana. Diante da importância do equilíbrio entre esses valores, buscou-se a fundamentação infraconstitucional e principiológica que impõe o dever aos administradores públicos de adotarem medidas no sentido de maior substituição de fontes fósseis por energias limpas. Na **Seção 3**, por sua vez, avaliou-se as políticas e regulação já existentes para o incremento de fontes renováveis na matriz elétrica bem como se existem antijuridicidades que imponham a atuação dos órgãos de controle para a maior efetividade da transição energética. Na **Seção 4**, por fim, estudou-se a fundamentação jurídica para a atuação dos Tribunais de Contas para o controle de sustentabilidade do setor elétrico, notadamente para o incremento de fontes renováveis. Analisou-se as medidas adotadas até então e quais as providências que podem ser tomadas, no âmbito de suas competências fiscalizatórias, para ampliar a atuação das Cortes de Contas com vistas a superação das barreiras para a efetivação de uma matriz elétrica mais limpa.

Com relação à metodologia a ser utilizada na presente pesquisa, adotou-se o **método de abordagem hipotético-dedutivo**, pois foram testadas as seguintes conjecturas:

1) o princípio constitucional da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável impõe a adoção de um modelo de desenvolvimento que respeite os limites ambientais e promova o bem-estar social, além do simples crescimento econômico;

2) já existe fundamentação jurídica suficiente para a adoção de medidas

governamentais que cumpram o dever de equilíbrio entre o direito de acesso à eletricidade e a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado para a concretização de direitos fundamentais conectados à dignidade da pessoa humana, inclusive com a necessidade de superação de eventuais barreiras políticas e técnico-operacionais;

3) A política energética vigente no Brasil ainda é insuficiente para um maior incremento de fontes limpas no setor elétrico, na medida em que existem antijuridicidades que impedem a maior substituição das energias poluentes por renováveis na matriz;

4) Diante das competências fiscalizatórias dos Tribunais de Contas e dos entraves jurídicos para uma maior efetividade da transição energética, são necessárias medidas fiscalizatórias adicionais para impulsionar a maior inserção de fontes renováveis na matriz elétrica.

Essas conjecturas foram devidamente testadas, respectivamente, em cada uma das Seções deste trabalho. Da análise feita, todas essas hipóteses foram corroboradas e, por consequência, as teorias propostas podem ser consideradas consistentes.

Quanto aos **métodos de procedimento**, foram utilizados o **histórico**, para trazer maior familiaridade com a evolução do tema; o **comparativo**, com vistas a estabelecer diferenças entre o controle externo tradicional e as novas formas possíveis de controle, e o **estatístico**, para trazer dados sobre a evolução das energias renováveis em comparação com as energias consideradas não renováveis.

O **método de interpretação jurídica** empregado foi o **tópico-sistemático**. Conforme lição de Juarez Freitas (2010, p. 83), é a interpretação que se faz “em consonância com aquela rede hierarquizável, máxime na Constituição, tecida de princípios, regras e valores considerados dialeticamente e em conjunto na interação com o intérprete, positivador derradeiro”¹. Segundo esse método de exegese jurídica, em caso de antinomia lesiva, os princípios fundamentais constitucionais devem ser as diretrizes harmonizadoras, estando ao mesmo tempo na base e no ápice do sistema². Portanto, em caso de contradição entre as regras, buscar-se-á uma interpretação que

¹ FREITAS, Juarez. **A interpretação sistemática do direito**. 5. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010, p. 83.

² FREITAS, Juarez. **A interpretação sistemática do direito**. 5. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010, p. 74.

esteja em consonância com os direitos fundamentais e com os princípios constitucionais, pois entende-se que o plano superiormente principiológico é mais eficiente e eficaz para resolver os conflitos em tempo útil. Isso pode levar inclusive à uma interpretação mais elástica das normas com vistas a permitir uma adaptação aos valores supremos e evitar quebras do sistema. Da mesma forma, em caso de contradição das regras com os princípios superiores, será possível a consideração de sua nulidade.

Quanto aos **tipos** utilizados, a pesquisa foi **qualitativa, teórica e explicativa** para o estudo da fundamentação jurídica. Também foram empregadas **técnicas de revisão bibliográfica, coleta de jurisprudência e análise de conteúdo de argumentos jurisprudenciais**.

A **área de concentração** em que se desenvolveu o presente estudo foi a de **Fundamentos Constitucionais do Direito Público e do Direito Privado**. Dentro dessa área, elegeu-se a **linha de pesquisa Eficácia e Efetividade da Constituição e dos Direitos Fundamentais no Direito Público e Direito Privado**, pois buscou-se analisar, de forma crítica, a influência do sistema constitucional e dos direitos fundamentais sobre os institutos jurídicos.

Finalmente, é necessário fazer a ressalva de que, não obstante o presente trabalho se tratar de uma dissertação de mestrado na área das Ciências Jurídicas e Sociais, para entender minimamente o funcionamento das políticas energéticas, buscou-se subsídios em estudos específicos da área de eletricidade. Dessa forma, alguns termos técnicos específicos do setor foram utilizados. Para facilitar o entendimento dos leitores, foi feita explicação desses termos em notas de rodapé ao longo do texto.

Cumprе salientar, ainda, algumas questões importantes quanto à delimitação do objeto estudado. Primeiramente, menciona-se que não foram examinadas políticas específicas de eficiência energética no sentido de redução dos desperdícios ou do consumo. Ainda que sejam essenciais para a maior sustentabilidade do setor elétrico, pois reduzem a necessidade de geração energética, a inclusão desses aspectos ampliaria em demasia o presente estudo. Nesse contexto, foram abordadas apenas as medidas de eficiência que se relacionam com a otimização do sistema elétrico para a maior substituição de fontes poluentes por renováveis.

Outra ressalva é quanto à atualidade dos dados referentes à situação do sistema elétrico. Até o momento do envio do presente trabalho para a revisão

gramatical, o Balanço Energético Nacional com os dados realizados de 2018 não havia sido publicado pelo Ministério de Minas e Energia. Portanto, trabalhou-se com os dados realizados até 2017.

Finalmente, ainda que se reconheça a importância dos estados e municípios para a implementação de políticas públicas para o incremento das fontes renováveis, esta dissertação concentrou-se na atuação do Tribunal de Contas da União quando às ações do governo federal para um maior aprofundamento na matéria. Todavia, várias conclusões também poderão ser úteis para as Cortes de Contas estaduais, na medida em que, conforme previsto no artigo 75 da Constituição da República, as normas constitucionais estabelecidas quanto à organização, composição e fiscalização do TCU aplicam-se, no que couber, aos demais Tribunais de Contas.

1 O PRINCÍPIO DA SUSTENTABILIDADE E A TRANSIÇÃO PARA UM MODELO ENERGÉTICO MAIS LIMPO

Neste capítulo inicial serão desenvolvidos os fundamentos do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. Para isso, será feito um breve histórico dos problemas ambientais globais e de como se deu início a preocupação com a preservação dos ecossistemas. Destacar-se-á a gravidade do processo em curso de mudanças climáticas e como o incremento de energias renováveis na matriz elétrica em substituição às fontes fósseis pode ajudar na mitigação dos efeitos do aquecimento global. Por fim, serão trazidos os fundamentos jurídicos que impõem a eficácia direta e imediata do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável nas relações administrativas no Brasil.

1.1 A exaustão do modelo do crescimento indefinido e o despertar da preocupação internacional

É crescente a preocupação mundial com as questões ambientais. A ameaça do esgotamento dos recursos naturais devido ao consumo desenfreado, a poluição do ar causadora de doenças respiratórias e até de mortes,³ a excessiva concentração populacional urbana e o aumento de fenômenos climáticos extremos são alguns dos problemas que podem ser citados como decorrência da crise ecológica atual, que, pela primeira vez na história da humanidade, tomou proporções globais.

De qualquer sorte, não é a primeira vez que o ser humano enfrenta problemas com os limites impostos pela natureza. Klaus Bosselmann traz como exemplo a grande crise ecológica no continente europeu ocorrida entre 1300 e 1350.⁴ Nesse período, o desenvolvimento da agricultura e a extração da madeira levaram à

³ De acordo com dados de uma publicação de revista científica, a poluição é a maior causa ambiental de doenças e mortes prematuras no mundo hoje, sendo responsável por 16% de todos os óbitos, o que em 2015 representou um número estimado de 9 milhões de mortes - três vezes mais do que as mortes causadas por AIDS, tuberculose e malária combinadas e quinze vezes mais do que todas as guerras e outras formas de violência (LANDRIGAN, Philip *et al.* The Lancet Commission on pollution and health. **The Lancet**, vol. 391, n. 10,119, out. 2017, p. 1).

⁴ Segundo Bosselmann, o próprio conceito de sustentabilidade provém dessa época, diante da necessidade de se tomarem medidas com vistas à preservação dos recursos naturais. (BOSELLEMAN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 12).

exaustão das florestas que, por sua vez, trouxe diversos resultados maléficos. Com a redução da base nutricional para os animais, também houve supressão da matéria orgânica animal para a fertilização das plantações. Outras consequências foram o aumento do processo erosivo do solo, enchentes e diminuição dos lençóis freáticos.

Como resultado de todo esse processo, no início do Século XIV, houve crises de fome na Europa que, juntamente com a grande praga conhecida como “Peste Negra”, terminou por reduzir à população europeia em um terço⁵. Para a solução dessas questões, as comunidades locais passaram a adotar medidas de reflorestamento de larga escala e foram elaboradas leis com preocupações ambientais. Bosselmann menciona que as legislações de países europeus, como Alemanha e Inglaterra, passaram a ver a terra como um bem público que estabelecia limites ao seu uso privado.⁶

Nessa época, portanto, o direito ambiental conseguiu contornar com sucesso a questão do desflorestamento e do gerenciamento da área de pastagens até fins do Século XVIII. Entretanto, a partir da Revolução Industrial, a transição da civilização agrícola para uma moderna civilização urbana transformou profundamente a forma de utilização da terra e dos recursos naturais. Na visão de Bosselmann, essa transformação se fundou em três distintos aspectos: o aspecto ambiental, pois pressões ecológico-demográficas forçaram a expansão do sistema agrícola para além dos seus limites naturais; o aspecto filosófico, baseado no modelo físico newtoniano juntamente com a imagem mecanicista-atomística da natureza, favoreceu a exploração dos recursos naturais em detrimento de preocupações ecológicas; e o aspecto energético, que forçou uma transição de um modelo baseado em fontes renováveis, como a madeira e o vento, por fontes energéticas poluentes, como o carvão e posteriormente o petróleo.⁷

Esses aspectos trouxeram um novo paradigma para a economia moderna, pois se adotou um modelo de exploração intensiva dos recursos juntamente com uma visão de curto prazo. As leis passaram a se preocupar mais com a defesa dos poderes dos proprietários da terra em detrimento de uma visão coletiva e preocupada com as

⁵ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 12.

⁶ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 13.

⁷ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 14.

questões ambientais. Bosselmann menciona como exemplo a Lei de Terras da Prússia de 1811, que deu poderes completos aos proprietários sobre suas plantações, terras e ecossistemas.⁸

Portanto, estabeleceu-se um novo modelo de propriedade que permitia o completo controle dos recursos naturais pelos proprietários sem preocupações ecológicas. Segundo Bosselmann, a única restrição da utilização da terra passou a ser os direitos concorrentes dos vizinhos, ou seja, o único limite para a exploração da propriedade eram eventuais violações às propriedades vizinhas.⁹

Um dos resultados disso é que foi quebrada a tradição de sustentabilidade da Idade Média na Europa, pois o ser humano passou a ultrapassar os limites da utilização dos recursos ao consumir os bens naturais além da sua capacidade de se regenerar. A partir da nova era industrial, permitiu-se o rápido crescimento econômico baseado em novas tecnologias e recursos energéticos que propiciaram o aumento vertiginoso da produtividade.¹⁰

Esse aumento exponencial da produção impulsionou a criação de um modelo político, econômico e social baseado no consumo que, por sua vez, retroalimenta a maior necessidade de produção. A consequência disso foi a criação de uma sociedade fagocitada pela necessidade de crescimento pelo crescimento, que tem como principal medida de bem-estar o aumento da riqueza.

No início do Século XX, a própria ampliação da oferta de energia elétrica ocorreu em razão da necessidade de ampliação da produção e consumo de eletrodomésticos. Segundo Gretchen Bakke, a popularização do acesso à rede elétrica nos Estados Unidos se deu, em boa parte, para atender os interesses das grandes corporações que necessitavam obter lucros com a eletricidade. De acordo com a referida autora, “[...] o dinheiro era obtido em dois movimentos, primeiro com a

⁸ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 14.

⁹ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 14.

¹⁰ Jeffrey Sachs menciona estudo do economista Angus Madison, que dimensionou o crescimento do PIB mundial desde 1820 até 2010. Segundo esse estudo, o PIB cresceu de U\$ 695 bilhões em 1820 para em torno de U\$ 41 trilhões em 2010. Nesse mesmo período, a população cresceu de cerca de 1,1 bilhões para 6,9 bilhões de pessoas, o que leva a um crescimento per capita do PIB de U\$ 651 no início do período para U\$ 5.942 em 2010. Ressalta-se que o cálculo do PIB levou em conta o referencial de preços internacional de 1990 (SACHS, Jeffrey. **The age of sustainable development** [recurso eletrônico]. 2. ed. New York: Columbia University Press, 2015, p. 17. [Edição e-Book]).

venda de refrigeradores e na sequência com a venda de eletricidade capaz de fornecer a energia para fazê-los funcionar”.¹¹ [tradução nossa].

No entanto, esse modelo de crescimento indefinido é irracional, na medida em que não leva em conta a finitude dos recursos naturais. A produção e consumo desenfreados estão acarretando sérios problemas ambientais que inclusive ameaçam a existência da espécie humana na Terra. Conforme ilustra André Lara Resende, o pensamento que o crescimento econômico por si só traz o bem-estar e o aumento da qualidade de vida está ligado à ideia predominante de que a riqueza material é o único elemento determinante da qualidade de vida. Portanto, a associação automática entre crescimento econômico e melhoria do bem-estar foi uma simplificação operacional na teoria econômica do desenvolvimento. No entanto, nos dias de hoje, quando não existem mais dúvidas dos limites ecológicos do crescimento mundial, Resende afirma que é preciso reconsiderar esse arcabouço.¹²

Serge Latouche também aponta o esgotamento do modelo de desenvolvimento atual, pois o homem vem transformando os insumos mais rapidamente do que a natureza possa transformar os resíduos criados em novos recursos naturais. Segundo esse economista francês, isso só é possível porque estamos vivendo sobre a exploração do patrimônio natural e não apenas do rendimento que ele possa nos dar.¹³

Relatório do *World Wildlife Fund* menciona alguns efeitos ambientais perversos em curso ocorrendo. Entre 1970 e 2012, foi feita uma pesquisa sobre a perda de biodiversidade no período, na qual foi constatada uma redução de 58% de um conjunto de espécies monitoradas.¹⁴ Além disso, evidenciou-se o impacto das atividades humanas na deterioração da qualidade de vida das populações humanas, como a poluição do ar e a contaminação da água potável.¹⁵

¹¹ “Money was made twice over, first with the sale of the refrigerator and second with the ongoing sale of electric power necessary to make it run.” (BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016, p. 47-48).

¹² ARNT, Ricardo (Org.). **O que os economistas pensam sobre sustentabilidade**. São Paulo: Editora 34, 2010, p. 34.

¹³ LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et une nuit, 2007; Fórum, 2016, p. 44.

¹⁴ WORLD WILDLIFE FUND. **Living planet report 2016: risk and resilience in a new era**. Gland, Suíça, 2016, p. 12. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

¹⁵ WORLD WILDLIFE FUND. **Living planet report 2016: risk and resilience in a new era**. Gland, Suíça, 2016, p. 12. Disponível em:

Outro problema dos hábitos ilimitados de consumo é que estamos usando mais recursos do que a Terra pode fornecer, conforme se pode depreender da análise da pegada ecológica.¹⁶ Atualmente, seria necessária uma capacidade regenerativa de 1,6 Terras para fornecer a quantidade de insumos naturais utilizados.¹⁷ Essa sobrecarga decorre do fato de que os empregamos de uma forma mais rápida do que a capacidade de regeneração da natureza. Em outras palavras, nós pescamos mais do que os oceanos e rios podem repor e nós emitimos mais carbono do que as florestas e oceanos são capazes de absorver.¹⁸ Os efeitos são uma diminuição das disponibilidades de recursos naturais e uma acumulação de resíduos que excede a capacidade de absorção ou reciclagem.

A fim de estudar mais profundamente a influência da atividade humana sobre os sistemas ecológicos, um grupo de cientistas liderado pelo *Stockholm Resilience Centre* identificou, em 2009, os seguintes “limites planetários”: perda da biodiversidade; mudanças climáticas; ciclos biogeoquímicos (ciclo do nitrogênio e ciclo do fósforo); abusos no uso da terra; acidificação dos oceanos; mudanças no uso da água; degradação da camada de ozônio; carregamento de aerossóis para a atmosfera e poluição química. Trata-se de limites ambientais seguros dentro dos quais a humanidade pode se desenvolver sem que os impactos causados ao meio ambiente sejam irreversíveis. Essas restrições levam em conta a taxa de resiliência da Terra, que é a capacidade de o planeta retornar ao seu estado natural após uma perturbação.¹⁹

Desses nove limites planetários que podem levar a perigosos níveis de

http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

¹⁶ A pegada ecológica mede a quantidade de terra biologicamente produtiva necessária para prestar os serviços ou gerar produtos que utilizamos, como áreas urbanizadas, áreas de cultivo, pastagens, estoques de pesca e produtos florestais. Inclui ainda a pegada de carbono, que é a quantidade de floresta necessária para absorção das emissões adicionais de dióxido de carbono que os oceanos não conseguem absorver. (WORLD WILDLIFE FUND. **Planeta vivo relatório 2014**: sumário executivo. Gland, Suíça, 2014, p. 10).

¹⁷ WORLD WILDLIFE FUND. **Living planet report 2016**: risk and resilience in a new era. Gland, Suíça, 2016, p. 13. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

¹⁸ WORLD WILDLIFE FUND. **Living planet report 2016**: risk and resilience in a new era. Gland, Suíça, 2016, p. 13. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

¹⁹ Para mais informações sobre os nove limites planetários, acessar o sítio: <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html>. Acesso em: 12 maio 2018.

instabilidade e acarretar riscos aos seres humanos, Johan Rockström e Kate Raworth apontam que ao menos quatro deles já estão além de limites seguros.²⁰ Ainda que existam incertezas acerca dos reais efeitos de ultrapassar essas restrições, pode-se afirmar que os impactos globais já são evidentes para a perda de biodiversidade, mudanças climáticas, ciclos biogeoquímicos e abusos no uso da terra.

Como observa Jeffrey Sachs, em razão dessas evidências, já existe inclusive um grupo de cientistas que considera que vivemos atualmente uma nova era geológica na terra denominada de Antropoceno, que é aquela em que as alterações climáticas, os impactos na biodiversidade e as mudanças químicas nos elementos do planeta – ar, terra e água – são causados principalmente pela atividade humana e não mais por fenômenos ligados à evolução natural da Terra.²¹

Como elementos estruturais desse sistema, podem ser mencionados a utilização do PIB como medida de bem-estar,²² a busca pelo crescimento econômico infinito num planeta finito, a prevalência de um pensamento de curto prazo sobre uma visão de longo prazo nos modelos políticos e de negócios, a falta de internalização dos custos ecológicos e sociais nos sistemas econômicos atuais – o que leva à escolha pelos indivíduos, empresários e governos de práticas insustentáveis.

Outra questão é que os impactos muitas vezes são sentidos além das fronteiras nacionais ou regionais onde são originados. Muitas vezes também as consequências serão sentidas num horizonte temporal distante, podendo inclusive afetar gerações que ainda não nasceram. Esses fatos tornam ainda mais difícil a gestão desses riscos.

A dificuldade para lidar com esses novos problemas da modernidade, entre os quais se incluem as complexas questões ambientais, foi bem descrita por Ulrich Beck. Segundo esse autor, a produção de riqueza na sociedade atual passou a ser acompanhada pela produção de riscos que ameaçam inclusive a sobrevivência da

²⁰ ROCKSTRÖM, Johan; RAWORTH, Kate. **Planetary boundaries and human prosperity**: the Project Syndicate, 28 abr. 2015. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/environment-boundaries-human-prosperity-by-johan-rockstr-m-and-kate-raworth-2015-04>. Acesso em: 12 maio 2018.

²¹ SACHS, Jeffrey. **The age of sustainable development** [recurso eletrônico]. 2. ed. New York: Columbia University Press, 2015, p. 37 [Edição e-Book].

²² Segundo José Eli da Veiga, “As mazelas do PIB têm sido severamente criticadas, principalmente por ele só abranger atividades mercantis e ignorar a depreciação de recursos naturais e humanos, o que justamente provocou o atual processo de busca por alterações e extensões, com o objetivo de transformá-lo em indicador de prosperidade sustentável, mediante correções de cálculo frequentemente chamadas de ‘PIB verde’.” (VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade**: a legitimação de um novo valor. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2010, p. 19).

espécie humana, como o perigo de uma ameaça nuclear ou do aquecimento global.²³ Assim, hoje em dia, é necessária a preocupação não só com a repartição da riqueza das sociedades, mas também com a repartição dos riscos. Ainda segundo esse sociólogo, uma das características dos novos riscos é a dificuldade de sua percepção imediata pelo ser humano, até porque, em certos casos, aparecem apenas na vida dos descendentes, o que leva à necessidade de se recorrer a teorias científicas para a sua correta compreensão.²⁴ Nas palavras de Beck, “[...] os riscos são invisíveis e a causalidade suposta é sempre insegura ou provisional”.²⁵

Outra característica é que os riscos não se esgotam em efeitos que já ocorreram. De acordo com Beck, eles possuem um componente futuro, que pode ser uma prolongação dos efeitos já visíveis ou a suposição do fortalecimento dos riscos.²⁶ Assim, os riscos têm a ver essencialmente com uma previsão, com aquilo que ainda poderá ocorrer, sendo algo iminente, já tendo, portanto, um real significado hoje.²⁷

Caso não haja a correta gestão desses novos riscos, o consumo insustentável e os padrões de produção provavelmente se expandirão com o crescimento populacional e econômico, o que causará ainda mais pressão sobre os limites planetários. Os comportamentos que levam a esses padrões são em boa parte determinados pelos hábitos consumistas das sociedades atuais, principalmente dos países desenvolvidos. Ressalta-se que essa sociedade de consumo está organizada por um conjunto de regras e estruturas, como valores, normas sociais, leis e políticas governamentais.²⁸

Diante dessas evidências científicas da degradação ambiental causada pelo tipo de desenvolvimento adotado pela humanidade a partir da Revolução Industrial, urge a adoção de medidas que contenham a exploração irracional dos recursos

²³ BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001, p. 25-27.

²⁴ BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001, p. 33-34.

²⁵ BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001, p. 33-34.

²⁶ BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001, p. 33-34.

²⁷ BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001, p. 33-34.

²⁸ Segundo Serge Latouche, existem três ingredientes que alimentam o modelo consumista do sistema capitalista: a publicidade, que cria o desejo de consumir; o crédito, que possibilita a antecipação do consumo, e a obsolescência programada dos produtos, que renovam a necessidade de aquisição das mercadorias (LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et une nuit, 2007; Fórum, 2016, p. 33).

naturais. Em sua função precípua de regulação das relações econômico-sociais, o **Direito deve atuar no sentido de induzir uma alteração das práticas destrutivas do meio ambiente com vistas a assegurar maior qualidade de vida às gerações presentes e propiciar que as gerações futuras não sejam condenadas a viver em um mundo sem as mínimas condições para uma vida digna.**

Em consonância com essa ideia, a partir da segunda metade do Século XX, diversos países começaram a se dar conta da necessidade da proteção do meio ambiente e os governos adotaram deveres de proteção ecológica com vistas a conter a utilização irrestrita da propriedade. Essa mudança deveu-se a diversos novos estudos que constataram que o modelo econômico vigente baseado no crescimento indefinido não seria mais factível no longo prazo.

O primeiro estudo que merece destaque é a obra *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, publicada em 1962. Nesse livro, essa pesquisadora denunciou o perigo de contaminação ambiental pelo uso irrestrito de pesticidas, o que, à época, causou duras críticas, principalmente pela indústria química, que combateu duramente a obra e fez campanha declarada para contestar a mencionada autora.²⁹

Entre os primeiros estudos que relataram a necessidade de contenção da exploração dos recursos naturais, destaca-se sobremaneira o relatório “Limits to Growth”, publicado em 1972 pelo Clube de Roma. Esse documento apresenta os resultados de uma simulação em computador da evolução das sociedades humanas diante da exploração dos recursos naturais.³⁰ O relatório faz uma previsão pessimista diante da busca insaciável pelo crescimento econômico e da finitude dos recursos para a manutenção desse modelo. Entre os problemas apontados pela previsão estão a drástica redução da população por conta da poluição, a perda de terras aráveis e à escassez de recursos energéticos.³¹

Em virtude das evidências científicas crescentes do esgotamento do modelo de desenvolvimento adotado a partir da Revolução Industrial, da complexidade da gestão dos riscos ambientais e da necessidade de atuação conjunta, a comunidade

²⁹ BONZI, Ramón Stock. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 28, p. 207-215, jul./dez. 2013, p. 208.

³⁰ MEADOWS, Donella H. *et al.* **Limits to growth**: a report for the Clube of Rome's Project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972.

³¹ Posteriormente, o Clube de Roma produziu duas atualizações desse relatório, ambos sob a direção de Dennis Meadows. A primeira foi o documento “Beyond the limits to growth – na update”, produzido em 1992, e a mais recente em 2004, em estudo denominado “Limits to growth: the 30 year update”.

internacional começou a tomar medidas para a conscientização dos governos da necessidade de mudança. Ainda em 1972, houve a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nesse mesmo ano, realizou-se a Conferência sobre o Ambiente Humano da Organização das Nações Unidas (ONU), na cidade de Estocolmo, na Suécia, maior evento de dimensão internacional dedicado exclusivamente à avaliação das relações entre o ser humano e natureza até então.

Em 1973, foi elaborado o conceito de ecodesenvolvimento, mencionado pela primeira vez por Maurice Strong, Secretário Geral da Conferência de Estocolmo. Esse conceito, que posteriormente teve seus princípios básicos desenvolvidos por Ignacy Sachs, valoriza as possibilidades de um desenvolvimento capaz de gerar um bem-estar social a partir das perspectivas das populações locais, o que significa que as soluções endógenas devem ser valorizadas e que “[...] soluções aprovadas em outras latitudes e contextos culturais, sociais e ecológicos, serão precedidas de estudos cuidadosos e de experimentação ao vivo, com vistas à avaliação pluridimensional de seus impactos”.³² Também combate o modelo consumista criado pelos países ricos ocidentais e propõe a adoção de um modelo de desenvolvimento apoiado na preservação dos recursos naturais.³³

A partir do fim da década de 1970, as ideias de Hans Jonas sobre a responsabilidade humana na exploração do ambiente passam a ser consideradas no debate sobre as consequências do desenvolvimento econômico. Jonas propôs uma transformação na ideia de justiça, pois entendia que a ética deveria recepcionar a responsabilidade para com o futuro de modo a proporcionar a vida com qualidade das gerações vindouras.³⁴

Seguindo a evolução das iniciativas de proteção ambiental, em 1987, é publicado o Relatório “Nosso Futuro Comum” da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU.³⁵ Nesse documento, pela primeira vez é mencionado o termo desenvolvimento sustentável, conceituado como aquele capaz

³² SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. Tradução de Eneida Araújo. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986, p. 114.

³³ SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. Tradução de Eneida Araújo. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986, p. 10-11.

³⁴ JONAS, Hans. **O princípio da responsabilidade**: ensaio de uma ética para uma civilização tecnológica. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2006.

³⁵ Esse documento também é conhecido como “Relatório Brundtland”, pois foi a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, que foi a responsável por chefiar a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU. A principal missão dessa comissão foi apresentar propostas globais para lidar com as questões ambientais e os estudos realizados resultaram na publicação do mencionado relatório.

de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas.³⁶ [tradução nossa].

Em 1992, é realizada a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de Janeiro. Um dos principais resultados dessa conferência, também conhecida como Eco 92, foi a adoção da Agenda 21, um documento em que foi estabelecida a importância de cada país a se comprometer, refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não-governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais.³⁷

Em 2002, na cidade de Johannesburgo, na África do Sul, é realizada a Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10).³⁸ Nesse encontro, foram avaliados os progressos dos acordos estabelecidos na Agenda 21 e reafirmados os compromissos internacionais com o desenvolvimento sustentável. Dez anos mais tarde, realizou-se nova conferência sobre o tema novamente na cidade do Rio de Janeiro, que ficou conhecida como Rio + 20.³⁹ Os principais temas discutidos foram a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e a estrutura institucional para a alteração do modelo desenvolvimentista.

Por fim, em 2015, ocorre a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, na qual é aprovada a Agenda 2030, que traz um plano de ação internacional de dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desdobrados em 169 metas e 232 indicadores, que abordam vários temas relevantes. Esses objetivos englobam basicamente cinco perspectivas: pessoas, planeta, prosperidade, parceria e paz.⁴⁰ A agenda também traz uma seção que aborda as parcerias globais e os meios para sua implementação, bem como um sistema de

³⁶ “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” (UNITED NATIONS. **Our common future**: report of the World Commission on Environment and Development. Oslo, 1987, p. 41. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019).

³⁷ Para mais informações, acessar o documento no sítio: <https://nacoesunidas.org/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

³⁸ O evento ficou conhecido por Rio +10 porque aconteceu 10 anos após a Eco 92. Mais informações sobre essa conferência disponível no sítio <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd>. Acesso em: 2 maio 2018.

³⁹ Mais informações sobre essa conferência, disponível no sítio: <http://www.rio20.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2018.

⁴⁰ Para detalhes sobre as perspectivas abordadas pelos ODS, acessar o sítio: <http://nospodemos-sc.org.br/nossa-causa/os-5-ps-da-sustentabilidade/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

acompanhamento e avaliação, o que se considera um grande avanço em relação aos compromissos firmados anteriormente.⁴¹

Ressalta-se que o conceito de desenvolvimento sustentável adotado pela Agenda 2030 engloba três dimensões, integradas e indivisíveis: a econômica, a social e a ambiental. A essas três dimensões, pode-se acrescentar o aspecto institucional, pois, sem instituições nacionais fortes, a implementação dessa Agenda no país será inviável. Esse aspecto é materializado sob a perspectiva da governança.⁴²

Portanto, é notável o crescimento da discussão em torno do modelo de desenvolvimento a ser seguido. O ser humano começa a se dar conta da necessidade de mudança para um modelo que se preocupe com outros valores além da busca insaciável pelo crescimento e inicia-se a construção de uma nova forma de pensar o mundo. Contudo, como será visto a seguir, as iniciativas ainda não foram suficientes para a necessária mudança de rota, o que impõe o incremento dos esforços empreendidos até então.

1.2 A crítica ao conceito do Relatório Brundtland e os objetivos de desenvolvimento sustentável

Como já exposto, é notável o crescimento da preocupação internacional com a reconceituação do tipo de desenvolvimento que deve ser buscado com vistas a assegurar um maior bem-estar da população e, ao mesmo tempo, sem inviabilizar que as futuras gerações também consigam satisfazer suas necessidades diante dos limites planetários. No entanto, diversos estudiosos ainda percebem a necessidade de um maior avanço nas medidas adotadas até então.

Em primeiro lugar, o próprio conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo alvo de críticas. Juarez Freitas, por exemplo, ainda que assuma a importância do avanço realizado pelo Relatório Brundtland ao conceituar o desenvolvimento sustentável, ressalta a insuficiência do conceito. Segundo esse autor, a simples consideração da satisfação das necessidades das gerações atuais e futuras é

⁴¹ Mais detalhes sobre os ODS, acessar o sítio: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

⁴² “Recognizing that humanity is encroaching on critical planetary boundaries, new modes of adaptive governance are needed to initiate transition management and achieve internationally agreed goals and targets.” (UNITED NATIONS. **Mainstreaming the 2030 Agenda for Sustainable Development**: Interim Reference Guide to UN Country Teams. UNDP Publication, 2015, p. 79).

importante, mas é necessário dizer mais acerca do caráter valorativo da sustentabilidade⁴³. Assim, propõe que o desenvolvimento sustentável inclua o atendimento ao bem-estar físico e psíquico, além das necessidades meramente materiais, sem que isso incorra em ampliação dos riscos produzidos pelo ser humano⁴⁴. Também salienta a necessidade que o conceito abranja a inclusão, política e social, sob pena que as populações excluídas, cedo ou tarde, reajam contra a repressão excludente.⁴⁵

Bosselmann é outro autor que critica o conceito de desenvolvimento sustentável. Segundo ele, a definição do Relatório Brundtland é muito vaga e possibilita que se espalhe a falsa mensagem de que podemos ter, ao mesmo tempo, crescimento econômico, prosperidade social e saúde ecológica. Para ele, só pode existir desenvolvimento sustentável se houver primazia do aspecto ecológico sob pena de não existir desenvolvimento sustentável.⁴⁶

Serge Latouche⁴⁷, por sua vez, é mais radical em sua crítica. Salienta que a manutenção da lógica do crescimento indefinido embutida no conceito é incompatível com a realidade de um mundo finito.⁴⁸ Para ele, o termo desenvolvimento sustentável ou durável invoca de maneira encantadora ao discurso político uma solução falsa, pois, na verdade, tem por função apenas a manutenção dos lucros das grandes corporações e de evitar a necessária mudança de hábitos para lidar com os problemas.⁴⁹

É possível tirar boas lições das críticas desses três autores. Quanto à crítica de Freitas, entende-se como fundamental sim uma melhor definição do que são as necessidades das gerações atuais e futuras, sob pena de se cair no erro de que se trata de valores apenas materiais. A valoração de aspectos psíquicos e físicos devem estar embutidos nesse conceito, até porque muitas vezes o crescimento exagerado

⁴³ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 50.

⁴⁴ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 50.

⁴⁵ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 51.

⁴⁶ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 2.

⁴⁷ Serge Latouche é um economista francês que formulou a Teoria do Decrescimento Sereno. A ideia é basicamente que haja uma conscientização dos limites do consumismo atual e que haja uma necessária mudança de hábitos com vistas ao respeito dos limites impostos pelo planeta. LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et Une Nuit, 2007; Fórum, 2016, p. 14.

⁴⁸ LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et Une Nuit, 2007; Fórum, 2016, p. 14.

⁴⁹ LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et Une Nuit, 2007; Fórum, 2016, p. 26.

da produção e do consumo está em contraposição com o bem-estar do próprio ser humano.⁵⁰

Com relação à crítica de Bosselmann, entende-se correta a preocupação do autor em dar primazia à dimensão ecológica, já que a história mostrar ser possível a vida com problemas sociais e sem crescimento econômico. Entretanto, os estudos mostram que não será possível vida humana na Terra sem a limitação racional do uso dos recursos naturais. Com efeito, a preservação e a regeneração dos sistemas ecológicos essenciais devem vir em primeiro lugar, sob pena de condenar a espécie humana à extinção.

Por fim, Latouche explicita de forma correta a preocupação com a influência das grandes corporações, pois é do interesse delas a manutenção do modelo atual de crescimento indefinido sem a preocupação de longo prazo com os efeitos maléficos da atividade econômica no meio ambiente. Assim, **torna-se necessária a construção de um modelo desenvolvimentista de longo prazo, no qual os tomadores de decisão se preocupem com políticas de estado em contraposição a meras políticas de governo influenciadas pelos interesses de grupos econômicos poderosos em detrimento do bem-estar das gerações presentes e futuras.**

Ainda no tocante a essas críticas, cabe uma análise mais detida da nova concepção de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, que avançou em relação ao conceito exposto no Relatório Brundtland. Em primeiro lugar, é notório que existe uma preocupação com o bem-estar em um sentido mais holístico, desvinculando a mensuração da qualidade de vida apenas de aspectos materiais. Na leitura dos diversos ODS, há referência a questões relacionadas à saúde, inclusão social, harmonia entre o ser humano e a natureza, educação, qualidade do trabalho, igualdade de gênero, segurança, saneamento e outros assuntos, que não se

⁵⁰ Destaca-se a existência de alguns estudos que sugerem que o crescimento material desenfreado não é a melhor opção em termos de geração de bem-estar para o ser humano quando desacompanhado de melhorias ambientais e sociais. Como exemplo, menciona-se a obra de Richard Wilkinson e Kate Pickett que faz um estudo sobre desigualdade. Nesse texto, apontam algumas evidências de que sociedades menos desiguais e menos consumistas e, portanto, menos poluidoras, podem possuir um melhor nível de bem-estar. Trazendo dados estatísticos, demonstram, por exemplo, que sociedades mais iguais como Japão, Alemanha ou Bélgica possuem um índice menor de problemas sociais e de saúde do que em países como Estados Unidos e Reino Unido. Também constatam que uma sociedade pode ter um alto Índice de Desenvolvimento Humano sem ser necessariamente um grande gerador de impacto ambiental, como é o caso de países como Cuba e Costa Rica (WILKINSON, Richard; PICKETT, Kate. **O nível**: por que uma sociedade mais igualitária é melhor para todos. Tradução de Marilene Tombini. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015, p. 222 e 270).

relacionam necessariamente ao crescimento econômico. Essa referência explícita tornou mais tangível a definição de desenvolvimento sustentável.

Em segundo lugar, existe uma definição de metas de longo prazo, das quais destacam-se medidas com vistas a combater a exploração irracional dos insumos da natureza⁵¹. Esses objetivos, se cumpridos, irão permitir a preservação dos sistemas ecológicos para o usufruto das próximas gerações.

Por fim, existe uma preocupação em mensurar objetivos a serem alcançados por meio de indicadores que deverão ser desenvolvidos e adaptados por cada país em face de sua realidade.⁵² Também há a preocupação com a construção de instituições capazes de realizar as transformações necessárias.⁵³

Bosselmann reconhece o grande avanço já realizado pelo estabelecimento da Agenda 2030, mas traz algumas críticas importantes aos ODS.⁵⁴ A primeira delas é que não há menção no documento dos obstáculos para a implementação dos objetivos, como os poderosos interesses das grandes corporações em manter o modelo de desenvolvimento atual.⁵⁵

Esse argumento é bastante válido, na medida em que a implementação de várias metas traçadas na Agenda 2030 vão de encontro aos interesses de grupos capazes de influenciar a tomada de decisões dos formuladores de políticas públicas. Como exemplo, menciona-se o ODS 2 – “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”. Entre os

⁵¹ Nesse sentido, destacam-se os ODS 6 – “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, 12 – “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, 13 – “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos”, 14 – “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” e 15 – “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”. Para mais detalhes sobre os ODS, acessar o sítio: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 31 maio 2018.

⁵² O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em assessoramento à Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, estão realizando trabalho de readequação das metas globais de desenvolvimento sustentável à realidade do Brasil. A ideia é a produção de indicadores globais com vistas a produzir informações de forma organizada e sistematizada para auxiliar os formuladores das políticas públicas. Vide notícia veiculada no sítio do Ipea na internet: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33069&catid=10&Itemid=9. Acesso em: 20 maio 2018.

⁵³ Com relação a isso, destaca-se o ODS 16 – “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis”.

⁵⁴ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 38.

⁵⁵ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 38.

submetas desse ODS, estão o acesso à terra e a outros recursos produtivos aos pequenos produtores de alimentos e a implementação de práticas agrícolas resilientes que ajudem a manter os ecossistemas. Esses objetivos pressupõem medidas de reforma agrária e de combate ao modelo de monocultura agrícola que utiliza intensamente agrotóxicos, o que contraria interesses de grupos com grande poder econômico, como a indústria química e de implementos agrícolas e os grandes latifundiários.⁵⁶

No que toca à influência das grandes corporações transnacionais como causadoras da pobreza global e da destruição ecológica, o Papa Francisco explicitou essa questão de forma bastante aberta em sua Encíclica *Laudata Si*, que traz questionamentos sobre a exploração irracional dos recursos naturais e sua prejudicialidade para o bem-estar das populações. Nesse sentido, cabe trazer um dos trechos do referido documento.

56. Entretanto os poderes económicos continuam a justificar o sistema mundial actual, onde predomina uma especulação e uma busca de receitas financeiras que tendem a ignorar todo o contexto e os efeitos sobre a dignidade humana e sobre o meio ambiente. Assim se manifesta como estão intimamente ligadas a degradação ambiental e a degradação humana e ética. Muitos dirão que não têm consciência de realizar acções imorais, porque a constante distração nos tira a coragem de advertir a realidade dum mundo limitado e finito. Por isso, hoje, qualquer realidade que seja frágil, como o meio ambiente, fica indefesa face aos interesses do mercado divinizado, transformados em regra absoluta.⁵⁷

Em face da força desses grupos de interesse, portanto, é necessário que os governos fortaleçam suas instituições para combater essas influências nefastas e evitar o favorecimento desses grupos minoritários. Obviamente, a transformação de instituições extrativistas em inclusivas não é um processo tão simples assim, pois envolve a conscientização da sociedade civil e pressões sobre os regimes já

⁵⁶ Acerca do *lobby* de empresas de agronegócio, segundo notícia da publicada na Folha de São Paulo, poderosas empresas relacionadas ao agronegócio, como a Fertilacqua, a Syngenta e a John Deere, patrocinaram palestra de cientista que nega a ocorrência das mudanças climáticas no município de Luís Eduardo Magalhães, que fica no Oeste da Bahia, onde prepondera o agronegócio monocultor de soja. (MELLO, Patrícia Campos; PRADO, Avenir. Cerrado: agronegócio banca palestras de cético sobre mudança climática para ruralistas no Matopiba. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 22 maio 2018. Disponível em: <https://arte.folha.uol.com.br/ciencia/2018/crise-do-clima/cerrado/agronegocio-banca-palestras-de-cetico-sobre-mudanca-climatica-para-ruralistas-no-matopiba/>. Acesso em: 24 jun. 2018).

⁵⁷ IGREJA CATÓLICA. Papa (2013-2019: Francisco). **Carta encíclica Laudato Si do Santo Padre Papa Francisco sobre o cuidado da casa comum**. Roma, 24 maio 2015, p. 45.

existentes, o que muitas vezes pode levar décadas.⁵⁸ No entanto, é inadiável a impulsão desse processo, principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, onde as grandes corporações encontram mais facilidade para exercer seu poder de influência.

Outra crítica de Bosselmann é que os ODS não resolvem a tensão entre a necessária sustentabilidade ecológica e o crescimento econômico, até porque existe um reconhecimento implícito de que o nível de consumo atual é insustentável. De acordo com o autor, ao inserir a necessidade de promoção do crescimento econômico no ODS 8 – “Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos”, a ONU demonstra que a fixação pelo crescimento quantitativo continua fazendo parte do modelo desejado, o que é uma contradição, principalmente em países que já atingiram um grau de desenvolvimento bastante alto⁵⁹. Posta essa controvérsia, Bosselmann aponta a necessidade de que seja apontada uma prioridade no ápice do sistema de objetivos e indica que essa meta prioritária deve ser formulada com base nos limites planetários e com o objetivo de preservação e restauração integral dos sistemas ecológicos do planeta.⁶⁰

Concorda-se em parte com essa crítica, pois negar a necessidade de crescimento econômico seria prejudicar a maior parte dos países, que ainda precisam de aumento de produção e consumo para que suas populações atinjam um nível mínimo de qualidade de vida. Contudo, é verdade que o crescimento econômico por si só não deve ser um objetivo em si mesmo e que a fixação pelo aumento do PIB como medida única de bem-estar é uma armadilha que não se pode cair, diante do que já foi explanado até aqui.⁶¹ O aumento quantitativo da produção somente se justificará se houver sinergia com os outros objetivos estabelecidos e se a implementação dessas metas não extrapolar os limites ecológicos. Em outras palavras, o que deve se exigir é que o crescimento econômico não seja acompanhado

⁵⁸ Acerca da importância da transformação das instituições extrativistas em instituições inclusivas para o sucesso da nação, *vide*: ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James A. **Why nations fail: the origins of power, prosperity and poverty**. New York: Crown Business, 2012.

⁵⁹ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 38-39.

⁶⁰ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 40.

⁶¹ Salienta-se que a Lei n. 13.493, de 17 de outubro de 2017, traz a necessidade de cálculo pelo governo federal do Produto Interno Verde, em que deverão ser considerados, além dos critérios e dados tradicionalmente utilizados, o patrimônio ecológico nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13493.htm. Acesso em: 1 jun. 2018.

de impactos ecológicos que não possam ser objeto de restauração ou ao menos compensação ambiental.

Um outro aspecto merece ser melhor explorado em relação à Agenda 2030. Existe alto grau de correlação entre os diversos ODS. Algumas vezes essas relações podem ser do tipo sinérgicas. Já em outras, podem haver importantes *trade-offs* que devem ser sopesados pelos tomadores de decisão para o estabelecimento das devidas prioridades. Essas relações por vezes não são tão evidentes e demandam o diálogo com outras áreas de conhecimento para ajudar os formuladores de políticas públicas a traçar prioridades e a escolher a correta estratégia de implementação.

Em estudo sobre a correlação entre as metas dos distintos ODS, identificaram-se 316 interações entre elas, das quais 238 são do tipo sinérgicas ou positivas, 66 constituem *trade-offs* ou relações negativas e 12 são neutras.⁶² Mais especificamente em relação ao ODS 7 – “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos”, que se relaciona diretamente ao objeto desta dissertação, foram verificadas 58 interações entre suas metas e a dos outros ODS, sendo 46 positivas, 2 negativas e 10 neutras.⁶³

Como exemplo de correlação sinérgica das metas do ODS 7, menciona-se uma interação com o ODS 1 - “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares”. A maior inserção de renováveis e o aumento da eficiência energética, ao colaborar para a limitação do aquecimento global, irão expor menos os pobres aos eventos extremos resultantes de alterações das condições climáticas, em interação positiva com o ODS 1, mais precisamente com a meta 1.5 – “até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais”.⁶⁴

Já como exemplo de correlação negativa, cita-se um *trade-off* que pode ocorrer com o ODS 2 – “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”. O aumento da área

⁶² INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Editado por D. J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum. Paris, 2017, p. 8.

⁶³ INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Editado por D. J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum. Paris, 2017, p. 14.

⁶⁴ INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Editado por D. J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum. Paris, 2017, p. 137.

agricultável destinada ao cultivo de plantas destinadas à geração de biocombustíveis leva a uma redução da área para a produção de alimentos, o que pode impactar a meta 2.1 – “Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano”.⁶⁵

Quando a correlação entre os ODS for do tipo sinérgica, não haverá problemas quanto à priorização de determinada política pública em detrimento de outra, uma vez que as medidas adotadas impulsionam a concretização de mais de um objetivo. Contudo, no caso da existência de *trade-offs*, haverá uma necessidade de estabelecimento de prioridades e as políticas adotadas deverão ser bem concatenadas no sentido de inviabilizar o atendimento de algum dos ODS.

Ressalta-se que, no caso de correlações negativas que envolvam prejuízo a ODS relacionados a questões ambientais, a prioridade deve ser dada à dimensão ecológica. Como exemplo, menciona-se a meta 7.1 – “Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia”. Esse objetivo pode ser buscado com o aumento da utilização de energias fósseis, o que levará à aceleração do processo de aquecimento global, criando um evidente *trade-off* com o ODS 13 – “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos”. Nesse caso, as políticas públicas deverão encontrar uma solução distinta para que o alcance da meta 7.1 seja possível sem prejudicar a questão climática.

Diante do exposto até aqui, considerando as críticas ao conceito original do Relatório Brundtland, sem prejuízo de seu valor inestimável, e os avanços decorrentes da Agenda 2030, cabe delimitar melhor o **desenvolvimento sustentável** que deverá nortear as políticas públicas, notadamente as políticas energéticas que são o objeto deste estudo. **É aquele que objetiva o alcance do bem-estar material, físico e psíquico do ser humano, limitada a utilização de recursos para esse alcance à capacidade dos sistemas ecológicos de se regenerarem, com vistas a viabilizar que as gerações futuras sejam capazes de alcançar ao menos o mesmo nível de bem-estar das gerações atuais.**

⁶⁵ INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Editado por D. J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum. Paris, 2017, p. 141.

1.3 As mudanças climáticas e a ampliação da rede elétrica via energias renováveis

Ainda que não se possam desprezar as demais disfunções ambientais, principalmente as que já ultrapassaram os limites de segurança, as mudanças climáticas decorrentes do processo de aquecimento global são o tema de maior alcance na proteção ao meio ambiente. Isso porque cada vez mais os estudos científicos atestam as consequências catastróficas desse processo.⁶⁶

Em nível internacional, a principal entidade que vem estudando esse fenômeno é o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC⁶⁷) da Organização das Nações Unidas (ONU).⁶⁸ Essa entidade publica relatórios periodicamente que enfatizam as consequências danosas da elevação das temperaturas, que, como já dito, é em grande parte decorrente da atividade humana poluidora, especialmente pela emissão de gases geradores do efeito estufa que são lançados na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis e pela destruição das florestas. Em seu relatório mais atual, o IPCC indicou que as atividades humanas já ocasionaram a elevação de aproximadamente 1,0 °C em relação aos níveis pré-industriais e que, entre 2030 e 2052, o aumento das temperaturas deve chegar a 1,5 °C.⁶⁹ O estudo ressalta a necessidade de se limitar a elevação a 1,5 °C, pois mostra que as consequências serão bem mais desastrosas com uma subida dos termômetros no patamar de 2 °C.⁷⁰

⁶⁶ Mesmo que diversos estudos de reconhecidas instituições internacionais confirmem a correlação entre a atividade antrópica e o processo de aquecimento global do planeta, existem cientistas patrocinados por grandes corporações que insistem em dizer que não existem evidências suficientes para se afirmar a existência dessa relação. Para mais detalhes sobre o assunto, *vide*: ORESKES, Naomi; CONWAY, Erik. **Merchants of doubt**: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York: Bloomsbury Press, 2011.

⁶⁷ A sigla IPCC vem do nome em inglês *International Panel on Climate Change*.

⁶⁸ Em 1988, foi criado o Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima (IPCC) pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). O objetivo da criação dessa entidade foi o de fornecer avaliações científicas periódicas sobre as mudanças climáticas e seus efeitos com vistas a fornecer aos formuladores de políticas públicas opções para a adaptação e mitigação. Para mais informações sobre o IPCC, acessar o sítio <http://www.ipcc.ch>.

⁶⁹ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Global warming of 1,5 °C**: summary for policymakers. Suíça, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_High_Res.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019, p. 6.

⁷⁰ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Global warming of 1,5 °C**: summary for policymakers. Suíça, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_High_Res.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019, p. 13.

Recentemente, entidade ligada ao governo dos Estados Unidos publicou um relatório que confirma a influência da atividade humana para um maior acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera e, por consequência, do aumento das temperaturas. Segundo esse estudo, sem uma redução importante do nível de emissões, o aumento das temperaturas em relação aos níveis pré-industriais pode alcançar 5 °C ou mais até o final deste Século⁷¹. Entre os efeitos citados dessa elevação, estão a possibilidade de extinção de espécies; a alteração no regime de chuvas e a consequente ocorrência de enchentes e secas; aumento da frequência de eventos extremos como tempestades e ciclones; derretimento das camadas de gelo com o consequente aumento do nível dos oceanos e o alagamento de cidades e até países costeiros inteiros e diminuição da produtividade agrícola, que resultará em aumento no preço dos alimentos⁷².

Mesmo que esses eventos ocorram de maneira mais acentuada em algumas regiões do que em outras, as populações das regiões mais afetadas se obrigarão ao deslocamento para áreas menos atingidas, o que pode causar o aumento dos conflitos em todo o planeta. Quando se leva em conta que grande parte da população mundial reside em áreas costeiras, que serão alvo de alagamento, esse problema alcança dimensões ainda mais assustadoras.⁷³ Em razão dessas evidências, como já mencionado, o ODS 13 da Agenda 2030 é justamente o combate das mudanças climáticas, no qual estão previstas medidas mitigadoras dos impactos negativos bem como iniciativas de adaptação às novas condições.

Todo esse contexto reforça o pensamento de Juarez Freitas, que afirma que a humanidade poderá ser extinta devido ao exagerado aumento da poluição e, em consequência, da temperatura, causados em boa parte pela atividade humana imediatista que não leva em consideração a solidariedade intergeracional.⁷⁴ Diante

⁷¹ U.S. GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM. **Climate science special report: fourth national climate assessment**. Washington, Estados Unidos, 2017, v. 1.

⁷² INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Global warming of 1,5 °C: summary for policymakers**. Suíça, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_High_Res.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019, p. 9-13.

⁷³ De acordo com o Relatório "*The State of The World's Refugees: In Search of Solidarity*" da Agência das Nações Unidas para Refugiados, a migração induzida pelos impactos ambientais pode alcançar dimensões sem precedentes. As estimativas apontam para um movimento de 25 milhões até 1 bilhão de pessoas até 2050, número esse que pode variar de acordo com os efeitos das mudanças climáticas. UNITED NATIONS. High Commissioner for Refugees. **The state of the world's refugees: in search of solidarity**. Disponível em: <http://www.refworld.org/docid/5100fec32.html>. Acesso em: 15 jan. 2019.

⁷⁴ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 49.

desse problema, o aquecimento global é o principal desafio dos dias atuais, o que exige um rearranjo da economia global rumo à sua descarbonização⁷⁵. Por consequência, impõe-se a substituição das energias fósseis por fontes limpas.⁷⁶

Em razão dos efeitos nefastos do aquecimento global, ainda na década de 90, iniciou-se uma preocupação internacional com vistas à redução da produção de gases de efeito estufa. Em 1995, foi realizada a Primeira Conferência das Partes (COP-1), na cidade de Berlim, na Alemanha, onde iniciou-se o processo de negociação de metas e prazos específicos para a redução das emissões.

Em 1997, foi lançado o Protocolo de Kyoto, o primeiro tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da poluição. O referido protocolo fracassou em sua meta, uma vez que, entre 2005 e 2012, houve um crescimento de 16,2% nas emissões de gases de efeito estufa. Entre os fatores para o não atingimento das metas, o principal foi a não ratificação do acordo pelos Estados Unidos e China, que eram responsáveis por cerca de 45% das emissões. Entretanto, esse pacto foi importante no sentido de conscientizar a sociedade a implantar projetos ambientais e tecnológicos com vistas à prevenção do aquecimento global.⁷⁷

Mais recentemente, na 21ª Conferência das Partes (COP-21), realizado em 2015, na cidade de Paris, foi adotado um novo acordo com vistas ao fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima. Esse pacto, denominado de Acordo de Paris, foi aprovado pelos 195 países participantes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Estabeleceu-se um novo paradigma de esforço conjunto entre as diversas nações para frear a elevação da temperatura no globo terrestre, tendo como objetivo principal garantir que o aquecimento não ultrapasse os 2 °C até 2100.⁷⁸ Para o alcance dessa meta, os governos construíram

⁷⁵ Thomas Wilbanks salienta a importância do desenvolvimento científico com vistas a criar as condições adequadas para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas. Segundo o referido autor, os desafios energéticos que devem ser endereçados nos projetos de pesquisa e desenvolvimento são os seguintes: desenvolvimento das energias renováveis existentes; alternativas seguras de energia nuclear; desenvolvimento de tecnologias de captura de carbono; aumento da eficiência energética e desenvolvimento de novas fontes de energia limpa (WILBANKS, Thomas J. Research and development priorities for climate change mitigation and adaptation. In: PACHAURI, R. K. (Ed.). **Dealing with climate change: setting a global agenda for mitigation and adaptation**. Nova Deli: The Energy and Resources Institute, 2011, p. 81-82).

⁷⁶ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito ambiental: introdução, fundamentos e teoria geral**. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 65.

⁷⁷ Essas informações foram extraídas do Jornal Folha de São Paulo, conforme notícia constata no seguinte sítio: <http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2015/02/1590476-dez-anos-depois-protocolo-de-kyoto-falhou-em-reduzir-emissoes-mundiais.shtml>. Acesso em: 8 abr. 2018.

⁷⁸ Sobre o Acordo de Paris, acessar o sítio <https://nacoesunidas.org/acordodeparis/>.

seus próprios compromissos a partir das denominadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC⁷⁹), nas quais ficam expressas as contribuições de cada país para a redução das emissões de gases de efeito estufa.⁸⁰

No caso do Brasil, após a aprovação pelo Congresso Nacional, ocorreu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. Posteriormente, por meio de decreto presidencial, foi promulgado esse pacto pelo governo brasileiro.⁸¹ Diante disso, as contribuições brasileiras deixam de ser meras pretensões e tornam-se compromissos oficiais. A NDC brasileira compromete-se a reduzir as emissões em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de redução em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para o atingimento dessa meta, o país indicou a adoção de algumas ações mitigadoras, como restauração e reflorestamento de florestas e o fortalecimento de ações para o desenvolvimento sustentável na agricultura. Mais especificamente com relação ao setor energético, foram mencionadas medidas de incremento da participação de energias renováveis na composição da matriz energética e de aumento da eficiência energética por meio de tecnologias limpas.⁸²

Ressalta-se que, mesmo antes do Acordo de Paris, o Brasil já havia instituído a Política Nacional sobre Mudança do Clima pela Lei n. 12.187/2009, que já previa diversas ações para a redução da produção de gases de efeito estufa, inclusive no sentido de adoção de medidas de eficiência energética e de uma transição para fontes renováveis de energia. Salienta-se ainda que a inserção de energias renováveis na matriz também faz parte da Agenda 2030 da ONU, mais especificamente da meta 7.2 – “Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global”. Tanto as metas estipuladas nessas legislações e no mencionado acordo como as metas da NDC brasileira para o setor de oferta de energia serão melhor detalhadas no capítulo 3 desta dissertação, no qual será trazida com maiores detalhes a política energética brasileira.

⁷⁹ A sigla iNDC vem do nome em inglês *intended National Determined Contribution*.

⁸⁰ Para mais informações sobre o histórico de eventos internacionais com vistas à mitigação das mudanças climáticas, acessar o sítio <https://exposicao.enap.gov.br/exhibits/show/ods-brasil>. Acesso em: 7 abr. 2018.

⁸¹ Trata-se do Decreto n. 9.073, de 5 de junho de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9073.htm. Acesso em: 23 out. 2018.

⁸² BRASIL. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada**: para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.

Contudo, ainda que esteja ocorrendo esse movimento mundial para a diminuição das emissões, alguns estudos indicam que as medidas previstas não são suficientes para o atingimento da meta do Acordo de Paris. O Relatório *Global Energy Transformation: a road map to 2050* da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), por exemplo, indica que, para que o aumento da temperatura fique baixo dos 2 °C comparado com os níveis pré-industriais, seria necessário diminuir a produção acumulada de gases de efeito estufa em torno de 470 giga toneladas até 2050 em relação ao que está atualmente previsto nas políticas públicas.⁸³ Para o atingimento dessa meta, uma das providências recomendadas no relatório é aumentar a participação das energias renováveis de 15% da oferta energética em 2015 para em torno de dois terços em 2050, o que exigiria um esforço bem maior do que o atualmente previsto.⁸⁴

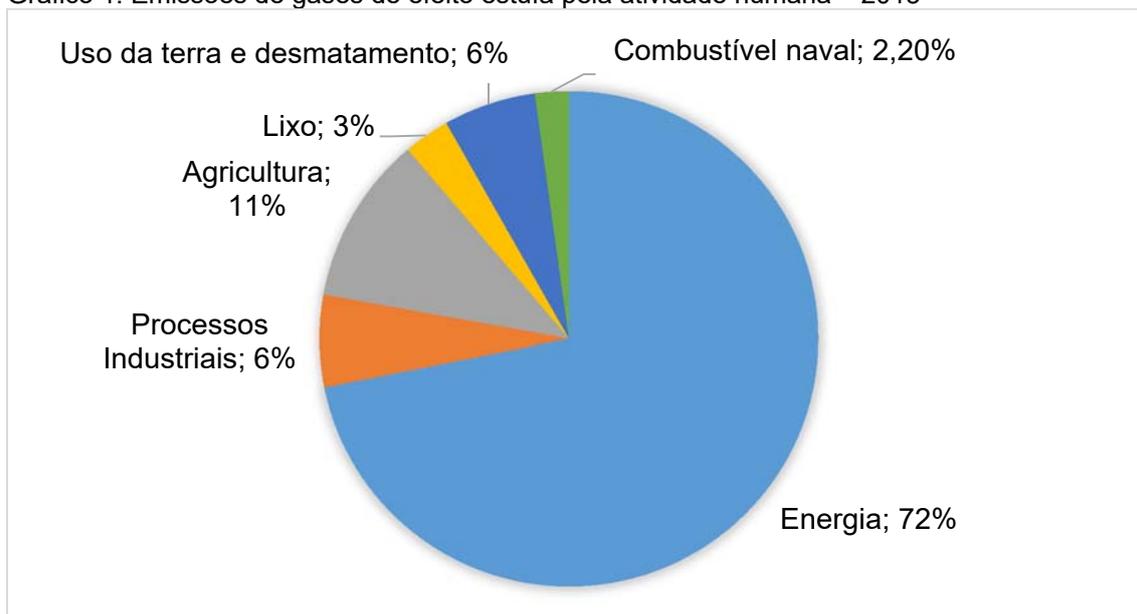
Destaca-se que a importância da transição energética para a redução das emissões é devido à grande participação do setor energético. De acordo com os dados constantes do gráfico abaixo, a produção energética alcança 72% das emissões de gases de efeito estufa provenientes da ação humana.

Gráfico 1: Emissões de gases de efeito estufa pela atividade humana – 2013

⁸³ Segundo o referido Relatório, o total previsto de emissão de CO₂ acumulado de 2015 até 2050 é de 1.230 gigatons, considerando uma taxa de emissão de 34,8 gigatoneladas por ano. Para que o aumento das temperaturas se limite aos 2° C, o total acumulado de 2015 até 2050 não pode ultrapassar 760 gigatoneladas de CO₂ emitidos (IRENA. **Global energy transformation: a roadmap to 2050**. Abu Dhabi, 2018, p. 11).

⁸⁴ Com as políticas planejadas até o momento, o cenário aponta para uma participação de apenas 27% das fontes renováveis na oferta energética em 2050 (IRENA. **Global energy transformation: a roadmap to 2050**. Abu Dhabi, 2018, p. 23).

Gráfico 1: Emissões de gases de efeito estufa pela atividade humana – 2013



Fonte: Center for Climate and Energy Solutions.⁸⁵

Esse alto percentual de participação do setor energético nas emissões se dá pela predominância dos combustíveis fósseis como fontes primárias para a produção de energia. Mesmo com o crescimento da produção energética proveniente da fissão nuclear ou de renováveis, segundo dados de um relatório da British Petroleum, em 2017 as fontes fósseis ainda representaram 85,2% das fontes primárias para a produção de energia⁸⁶.

Mais: não é só a questão climática que torna a transição energética obrigatória. As reservas de combustíveis fósseis estão cada vez mais escassas. Diversos estudos indicam que a produção de petróleo já atingiu seu máximo histórico (ou ao menos está perto de atingi-lo). Dentro de alguns anos, provavelmente a produção anual declinará com o conseqüente aumento dos preços, o que forçará ainda mais a transição rumo a outras fontes.⁸⁷

A respeito das reservas de petróleo, Jorgen Randers afirma que desde os anos 70, com a estagnação da produção convencional de petróleo, diferentes outros

⁸⁵ CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS. **Global emissions**. Arlington, 2018. Disponível em: <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>. Acesso em: 19 dez. 2018.

⁸⁶ BRITISH PETROLEUM. **Statistical review of world energy 2018**. Londres, 2018. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2018.

⁸⁷ De acordo com o site worldometers, faltam 16.059 dias para terminar as reservas de petróleo, o que equivale a cerca de 44 anos. Disponível em: <http://www.worldometers.info/pt/>. Acesso em: 26 jun. 2019.

tipos não convencionais emergiram para suprir esse vácuo.⁸⁸ Primeiramente, passou-se a explorar em campos antes pouco explorados, como em alto mar e posteriormente em águas profundas. Após isso, iniciou-se a exploração de novos tipos de combustíveis fósseis e não fósseis para garantir o crescente aumento da demanda energética. Nos Estados Unidos, por exemplo, a produção de biocombustíveis, majoritariamente baseada em milho, aumentou a ponto de atender 10% de todos os combustíveis no setor de transportes. Já a produção de gás xisto garantiu 25% de todas as demandas por gás do país.⁸⁹ No entanto, afirma o autor que o crescimento de produção de outros tipos de óleo não é capaz de postergar para sempre o declínio no uso de petróleo.⁹⁰

Jeffrey Sachs, por sua vez, fala em três pilares para uma profunda descarbonização da produção energética. O primeiro deles é a eficiência energética, o que significa utilizar menos energia para a produção da mesma quantidade de riqueza. A segunda é a diminuição da emissão de gás carbônico na produção de eletricidade por meio da utilização de fontes pouco intensivas em carbono, como as turbinas eólicas, as placas solares e a energia nuclear bem como pelo desenvolvimento de tecnologias de captura de carbono e de armazenamento de energia. A terceira é a transição da utilização de combustíveis fósseis para o uso de eletricidade gerada por fontes pouco intensivas em carbono. Como exemplos desse último pilar, Sachs fala na transição dos veículos a gasolina ou diesel para os movidos a eletricidade e na modificação dos sistemas a gás ou à óleo de aquecimento das casas para um sistema elétrico.⁹¹

Segundo relatório publicado pela *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century* (REN21), o setor elétrico possui uma penetração bem maior de renováveis do que o setor de transporte e de condicionamento ambiental (calefação e refrigeração de ambientes). No entanto, como a participação no consumo final energético desses últimos dois setores é bem mais representativa (80% da demanda), apenas a ampliação das renováveis no setor elétrico não é suficiente para solucionar

⁸⁸ RANDERS, Jorge. **2052**: a report to the Club of Rome commemorating the 40th anniversary of The Limits to Growth. [s./l.]: Chelsea Green Publishing, 2012. [Edição e-Book], p. 712.

⁸⁹ RANDERS, Jorge. **2052**: a report to the Club of Rome commemorating the 40th anniversary of The Limits to Growth. [s./l.]: Chelsea Green Publishing, 2012. [Edição e-Book], p. 729.

⁹⁰ RANDERS, Jorge. **2052**: a report to the Club of Rome commemorating the 40th anniversary of The Limits to Growth. [s./l.]: Chelsea Green Publishing, 2012. [Edição e-Book], p. 729.

⁹¹ SACHS, Jeffrey. **The age of sustainable development** [recurso eletrônico]. 2. ed. New York: Columbia University Press, 2015. [Edição e-Book], p. 203-204.

a questão. Por isso, assiste razão à Sachs quando afirma ser necessário que os setores de condicionamento ambiental e de transporte, que utilizam majoritariamente combustíveis, incrementem o uso de eletricidade para a geração energética, o que demandará uma estruturação ainda maior do setor elétrico⁹².

Quadro 1: Consumo final de energia no mundo

Setores	Percentual de participação	Grau de penetração de renováveis
Aquecimento e refrigeração	48%	10%
Transporte	32%	3%
Eletricidade	20%	25%

Fonte: REN21⁹³

Ressalta-se que a transição para a substituição dos combustíveis fósseis por biocombustíveis também é uma estratégia a ser levada em conta. Entretanto, como mencionado no item 1.2, o aumento da área agricultável destinada à produção de biocombustíveis pode levar a uma diminuição nas áreas de cultivo de alimentos, o que pode impactar negativamente eventuais políticas sociais de combate à desnutrição e à fome, principalmente em países que contam com poucas áreas agricultáveis. Esse é outro fator que reforça que a transição energética passa por uma ampliação da utilização de eletricidade gerada por renováveis também nos setores de transporte e de aquecimento e refrigeração.

Todavia, a transição para as energias renováveis está longe ser tarefa simples. Além de questões operacionais e regulatórias que deverão ser suplantadas⁹⁴, não se pode deixar de levar em conta o poder das grandes corporações que dominam o setor elétrico. Isso porque o modelo vigente se baseou na produção de eletricidade

⁹² Relatório da Shell indica que, em um cenário denominado *Sky*, que assume que as sociedades tomarão medidas sustentáveis cooperativas para a diminuição das emissões, a participação da eletricidade no consumo final de energia no mundo passará dos 18% atuais para 50% em 2060. Também segundo esse cenário, a participação de energias renováveis ultrapassará a de energias fósseis no mix energético mundial a partir de 2050. SHELL. **Shel and the energy transition**. 2018. Disponível em: https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-report/_jcr_content/par/toptasks.stream/1524757699226/f51e17dbe7de5b0eddac2ce19275dc946db0e407ae60451e74acc7c4c0acdbf1/web-shell-energy-transition-report.pdf. Acesso em: 5 mar. 2019. p. 10.

⁹³ RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN 21). **Renewables 2018 global status report**. Paris, 2018. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018.

⁹⁴ As questões operacionais e regulatórias do setor elétrico para o incremento de energias renováveis serão abordadas no Capítulo 2 deste trabalho.

por poucas empresas geradoras que produzem a energia de forma centralizada e que, diante de seu grande poder econômico, possuem influência para a sua manutenção.⁹⁵ Essas grandes corporações, exploradoras predominantemente de fontes fósseis, influenciam o processo legislativo e regulatório com vistas a frear os incentivos para a descentralização da geração de energia, que melhor se adapta à introdução das energias renováveis, notadamente a solar e a eólica, e permite que o próprio consumidor produza sua própria energia⁹⁶.

Para se ter uma ideia do poder dessas corporações, que basearam a sua produção energética predominantemente em fontes fósseis, o FMI estima que, em todo o mundo, empresas produtoras de combustíveis baseados no carbono (os principais deles sendo petróleo, gás natural e carvão mineral) contam com o apoio de US\$ 5,3 trilhões em subsídios por ano⁹⁷. No Brasil, também não é nada desprezível o poder da indústria carbonífera. Segundo estudo do Instituto de Estudos Socioeconômicos, estima-se que somente em gastos diretos e gastos tributários o Brasil tenha despendido R\$ 342,7 bilhões de 2013 a 2017 em subsídios para os combustíveis fósseis, o que equivale a R\$ 68,5 bilhões por ano⁹⁸.

⁹⁵ Um exemplo de como grupos poderosos ligados aos combustíveis fósseis podem frear a adoção de medidas que estimulem a utilização de outras fontes de energia é a atuação dos irmãos Charles Koch e David Koch no cenário político estadunidense. Esses irmãos estão entre as pessoas mais ricas dos Estados Unidos e possuem negócios ligados à indústria do petróleo. Para mais detalhes, *vide*: MAYER, Jane. **Dark money**: the hidden history of the billionaires behind the rise of the radical right. New York: Doubleday, 2016.

⁹⁶ Essa tendência de que as pessoas produzam os próprios bens e serviços que consomem, tornando-se prosumidores, pode ser contida pelas grandes corporações produtoras das mercadorias. Conforme lição de Philip Kotler, “[...] não se deve subestimar as forças que inibem a prosperidade. Primeiro, grupos de interesse ameaçados usarão a lei para impedir que as pessoas produzam certos bens e serviços. Assim, sindicatos de construção apoiarão a aplicação de códigos de construção para impedir que as pessoas construam suas próprias casas e façam seu próprio trabalho elétrico e hidráulico. Os médicos vão querer desencorajar as pessoas de comprar produtos de auto-cuidado e automedicação. O sindicato dos professores se oporá às famílias que querem assumir a educação de seus próprios filhos. Enfim, o objetivo da indústria é que as pessoas adquiram bens e serviços no mercado, em vez de realizar esses serviços por si mesmos” (KOTLER, Philip. The prosumer movement: a new challenge for marketers. In: BLATTEL-MINK, Birgit; HELLMANN, Kai-Uwe (Ed.). **Prosumer revisited**: zur aktualitateiner Debatte. Wiesbaden: GWV Fachverlage, 2010, p. 58).

⁹⁷ COADY, David; PARRY, Ian; SEARS, Louis; SHANG, Baoping. How large are global subsidies? **IMF Working Papers**, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

⁹⁸ Nesse estudo do Inesc, gastos diretos são recursos públicos que beneficiam diretamente o setor produtivo ou o consumidor. Já gastos tributários são preferências relativas dentro do sistema tributário de um país que são medidas em relaao a um tratamento tributário de referência (*benchmark*) estabelecido por esse país. Saliencia-se que não foram contabilizados os subsídios embutidos nos investimentos e financiamentos em face da complexidade e da lacuna de informaoes para o cômputo dessas grandezas. Assim, pode-se estimar que os valores de subsídios para o setor dos fósseis sejam ainda maiores (INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS. **Subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil**: conhecer, avaliar,

Em decorrência das distintas características das novas renováveis, notadamente das fontes solar e eólica, e da previsão do crescimento de sua participação no *mix* energético⁹⁹, a própria geopolítica mundial energética deverá ser modificada. Ao contrário das fontes fósseis, que estão concentradas geograficamente em lugares específicos no mundo, as fontes renováveis estão disponíveis de uma forma ou de outra na maioria dos países. Assim, o poder de controle das grandes corporações sobre as reservas energéticas tende a diminuir. Segundo o Relatório “*A new World: the Geopolitics of the Energy Transformation*”, esse fato, somado à melhor adaptabilidade das renováveis à produção descentralizada, possui um efeito de maior democratização de acesso às fontes de energia¹⁰⁰, o que evidentemente é algo não desejado pelo modelo geopolítico estabelecido até então.

Outra barreira dos incentivos para as energias renováveis é a limitação dos benefícios gerados para o país implementador das medidas. De acordo com Jean Tirole, no longo prazo, grande parte dos países poderia obter grandes benefícios com a redução da produção de gases de efeito estufa, uma vez que as mudanças climáticas incorrem em custos econômicos, sociais e geopolíticos significativos¹⁰¹. No entanto, como a maioria dos benefícios das medidas adotadas por um país acaba sendo proveitosa para outros países, as nações terminam por não tomar as iniciativas necessárias¹⁰². Além disso, assevera que, como o proveito dessas medidas são sentidos apenas no longo prazo, não há interesse dos indivíduos de hoje em tomar

reformatar. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.inesc.org.br/noticias/biblioteca/publicacoes/subsidios-aos-combustiveis-fosseis-no-brasil-conhecer-avaliar-reformatar/view>. Acesso em: 4 jul. 2018).

⁹⁹ De acordo com dados de relatório da Shell, em um cenário denominado *Sky*, que assume que as sociedades tomarão medidas sustentáveis cooperativas para a diminuição das emissões, a participação de energias renováveis ultrapassará a de energias fósseis no mix energético mundial a partir de 2050. SHELL. **Shell and the energy transition**. 2018. Disponível em: https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-report/_jcr_content/par/toptasks.stream/1524757699226/f51e17dbe7de5b0eddac2ce19275dc946db0e407ae60451e74acc7c4c0acdbf1/web-shell-energy-transition-report.pdf. Acesso em: 5 mar. 2019. p. 10.

¹⁰⁰ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation**. Abu Dhabi, 2019. Disponível em: http://geopoliticsofrenewables.org/assets/geopolitics/Reports/wp-content/uploads/2019/01/Global_commission_renewable_energy_2019.pdf. Acesso em: 8 abr. 2019. p. 15.

¹⁰¹ TIROLE, Jean. **Economia do bem comum**. Tradução de Rita Carvalho e Guerra, Pedro Carvalho e Guerra. Lisboa: Guerra e Paz, 2018, p. 205.

¹⁰² TIROLE, Jean. **Economia do bem comum**. Tradução de Rita Carvalho e Guerra, Pedro Carvalho e Guerra. Lisboa: Guerra e Paz, 2018, p. 205.

medidas que irão proteger as gerações futuras¹⁰³.

Em decorrência desses desafios, urge a necessidade de o Direito utilizar novos princípios que sejam capazes de gerenciar esses problemas e induzir um modelo de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, surge a sustentabilidade como valor jurídico supremo para frear o processo de aquecimento global e seus efeitos maléficos.

1.4 O princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável na Constituição da República

Ainda que a ideia básica de sustentabilidade esteja ligada com os primórdios da humanidade¹⁰⁴, o cientista alemão Hans Carl Von Carlowitz pode ser considerado o criador desse termo, pois, em seus estudos acerca da exploração das florestas realizados no início do Século XVIII, ele se preocupou com a questão do gerenciamento da conservação da madeira com vistas a possibilitar seu uso contínuo, durável e sustentável. Afirma Bosselmann que Carlowitz, em sua obra, além de se preocupar com a limitação do crescimento econômico em virtude dos limites ecológicos, também trazia questões de justiça social como parte do conceito de sustentabilidade¹⁰⁵.

Como já mencionado neste trabalho, a partir dos anos 70, diante das evidências da crise ecológica global, diversos acordos internacionais foram firmados com vistas a incorporar as preocupações ambientais no modelo de desenvolvimento a ser seguido. No entanto, conforme salienta Rafael Martins Costa Moreira, embora a legislação internacional tenha natureza normativa de *soft law*¹⁰⁶, não havendo,

¹⁰³ TIROLE, Jean. **Economia do bem comum**. Tradução de Rita Carvalho e Guerra, Pedro Carvalho e Guerra. Lisboa: Guerra e Paz, 2018, p. 206.

¹⁰⁴ Segundo Klaus Bosselmann, o Príncipe de Gales relacionou a habilidade inata de viver sustentavelmente com a natureza à própria essência da humanidade, pois as civilizações antigas já tinham a preocupação de preservação do meio ambiente. Como exemplo, afirma que os Índios da América do Norte, os Maias e os Incas não separavam a esfera humana da esfera da natureza, pois a exploração e a preservação eram colocadas lado a lado como requisitos para a manutenção e continuidade da atividade humana (BOSELLEMAN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 11).

¹⁰⁵ BOSELLEMAN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2 ed. New York: Routledge, 2017. p. 16.

¹⁰⁶ Valério de Oliveira Mazzuoli define normas de *soft law* como “aquelas regras cujo valor normativo é menos constringente que o das normas jurídicas tradicionais, seja porque os instrumentos que as abrigam não detêm o status de ‘normas jurídicas’, seja porque os seus dispositivos, ainda que insertos no quadro de instrumentos vinculantes, não criam obrigações de direito positivo aos Estados, ou não criam senão obrigações pouco constringentes. Portanto, um dos maiores

portanto, um caráter obrigatório de adoção das medidas previstas, é inegável a sua influência na construção das legislações nacionais, na identificação de princípios jurídicos bem como das decisões dos magistrados.¹⁰⁷

Também pode-se relacionar o processo de positivação das questões ambientais pela própria evolução dos direitos de solidariedade e fraternidade no mundo. Conforme Ingo Sarlet, esses direitos caracterizam-se pela sua implicação universal, se desprendendo, em princípio, da figura do homem como indivíduo titular de direitos, destinando-se à proteção de certos grupos humanos. Por isso, se caracterizam como direitos de titularidade coletiva ou difusa, que demandam novas técnicas e esforços em escala até mesmo mundial para sua efetivação.¹⁰⁸

Sarlet afirma que, para alguns autores, esses direitos, classificados pela doutrina majoritária como de terceira geração, são uma resposta a um fenômeno chamado de “poluição das liberdades”, que caracteriza o processo de degradação dos direitos e liberdades fundamentais em face da incorporação de tecnologias. Nessa perspectiva, assume especial importância o direito ao meio ambiente e à qualidade de vida, que partem do critério de titularidade transindividual.¹⁰⁹

Vindo ao encontro da tendência mundial de positivação das questões concernentes a um meio ambiente equilibrado¹¹⁰, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em especial no seu artigo 225, estabeleceu a necessidade da preocupação com o bem-estar não apenas das gerações presentes, mas também das gerações futuras. Portanto, esse dispositivo consagra, pela primeira vez no direito constitucional brasileiro, uma preocupação com a preservação do meio ambiente que assegure qualidade de vida inclusive para aqueles que ainda virão a nascer.

problemas desse tipo de norma se encontra na falta de elementos que garantam o seu *enforcement*” (MAZZUOLI, Valério de Oliveira. **Curso de direito internacional público**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 165).

¹⁰⁷ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 56.

¹⁰⁸ SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015, p. 48.

¹⁰⁹ SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015, p. 49.

¹¹⁰ Como é o caso, por exemplo, das Constituições portuguesa (1976), espanhola (1978) e, mais recentemente, as novas Constituições do Equador (2008) e da Bolívia (2009).

Ressalta-se que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado tem posição privilegiada na Constituição por se tratar de verdadeiro direito fundamental. Segundo Sarlet, ainda que o artigo 225 se encontre fora do título dos direitos fundamentais, diante de sua substância e com base no artigo 5º, § 2º, da Lei Suprema, que consagrou o princípio constitucional da abertura material dos Direitos Fundamentais, esse direito pertence ao corpo fundamental da Constituição, estando inclusive sob a proteção das cláusulas pétreas, conforme preceituado no artigo 60, § 4º, inciso IV, não podendo, portanto, ser objeto de alteração por meio do poder constituinte derivado.¹¹¹

Sarlet, em obra conjunta com Tiago Fensterseifer, ressalta ainda que essa proteção foi elevada ao patamar de objetivo e dever do Estado, sendo inclusive um direito-dever fundamental do indivíduo e da coletividade.¹¹² Em consequência, os valores ecológicos foram colocados como um dos temas centrais do Direito brasileiro, influenciando todos os outros ramos jurídicos a ponto inclusive de impor limites a outros direitos.¹¹³

Esse pensamento já foi alvo de confirmação inclusive pelo Supremo Tribunal Federal. Conforme decisão em sede de Ação Direta de Inconstitucionalidade, o dever de solidariedade que se projeta a partir do direito fundamental ao ambiente gera uma obrigação de tutela ambiental não só dos entes públicos, mas da coletividade em geral¹¹⁴. Portanto, esse direito atua também como dever fundamental, o que decorre do próprio texto do artigo 225 que dispõe expressamente sobre o dever de coletividade de defesa e preservação do ambiente para as gerações presentes e futuras.

¹¹¹ SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015, p. 80.

¹¹² SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito ambiental**: introdução, fundamentos e teoria geral. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 240-241.

¹¹³ Em artigo também em conjunto desses dois autores, defende-se inclusive a edificação de um novo Estado chamado de Estado de Direito Ambiental. Segundo esses estudiosos, “o modelo de Estado de Direito Ambiental revela a incorporação de uma nova dimensão para completar o elenco dos objetivos fundamentais do Estado de Direito contemporâneo, qual seja, a proteção do ambiente, que se articula dialeticamente com as outras dimensões já consagradas ao longo do percurso histórico do Estado de Direito, designadamente a proteção dos direitos fundamentais, a realização de uma democracia política participativa, a disciplina e regulação da atividade econômica pelo poder político democrático e a realização de objetivos de justiça social” (SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 31.

¹¹⁴ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 3.540-1/DF**. Requerente: Procurador-Geral da República. Relator: Ministro Celso de Mello. Brasília, 01 de setembro de 1005. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2311268>. Acesso em: 20 jun. 2019.

Carlos Alberto Molinaro também defende a possibilidade de os valores ecológicos imporem limites a outros direitos. Aponta que a Constituição consagrou o princípio de proibição da retrogradação socioambiental, que tem como objeto a vedação da degradação ambiental e que também se preocupa com uma perspectiva intergeracional. A ideia lançada é que não se possa retroceder com relação às condições ambientais que vivemos sob pena de retornarmos ao *status quo ante*.¹¹⁵

Em face dessa nova importância dada a proteção ao meio ambiente, o próprio conceito de desenvolvimento deve incorporar critérios de sustentabilidade ambiental, em consonância com o artigo 170, VI, da Carta Constitucional. Conforme lição de Juarez Freitas, o modelo atual de crescimento pelo crescimento possui limitações graves diante da já prevista exaustão dos recursos naturais, fator determinante para que a sustentabilidade não seja princípio meramente abstrato, havendo a necessidade de vinculação plena diante do descumprimento da função socioambiental de bens e serviços.¹¹⁶

Segundo o referido autor, o desenvolvimento que deve ser buscado não se confunde com o delírio do crescimento econômico puro e simples, que leva em conta o PIB como único indicador importante a demonstrar o nível de crescimento de um país ou região¹¹⁷. A sustentabilidade deve consistir na geração de bem-estar material e imaterial para as gerações presentes sem inviabilizar o bem-estar próprio e de outras gerações no futuro.¹¹⁸

No entanto, diante do entrelaçamento tópico-sistemático de dispositivos constitucionais, a sustentabilidade não pode se preocupar exclusivamente com a questão ecológica, ainda que devidamente reconhecida sua essencialidade. Em consequência, observa Freitas que existe o dever fundamental de, no longo prazo, haver a indução de um desenvolvimento propício à saúde em todos os sentidos que abranja, além das já mencionadas preocupações ambientais, sociais e econômicas, componentes éticos e jurídico-políticos.¹¹⁹

Freitas sustenta que a dimensão ética se justifica pelo dever de reconhecimento da ação em prol de todos os seres vivos, com vistas à restauração

¹¹⁵ MOLINARO, Carlos Alberto. **Direito ambiental**: proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007, p. 80.

¹¹⁶ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 43.

¹¹⁷ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 45.

¹¹⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 46.

¹¹⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 43-44.

do equilíbrio homeostático para a preservação dos ecossistemas para o usufruto das gerações presentes e futuras¹²⁰. Portanto, a ética da sustentabilidade reconhece uma visão além do antropocentrismo estrito e, portanto, exige a universalização concreta do bem-estar, que não nega a dignidade da pessoa humana, mas considera também a dignidade dos seres vivos em geral¹²¹. A dimensão jurídico-política, por sua vez, traz o sentido de que a sustentabilidade determina, com eficácia direta e independente de regulamentação, a tutela do direito ao futuro¹²². Assim, vincula a atuação em prol de um desenvolvimento sustentável e, por consequência, “torna desproporcional e antijurídica toda e qualquer ação ou omissão causadora de injustos danos intrageracionais e intergeracionais”¹²³.

Nesse sentido, propõe o autor que a sustentabilidade, consagrada no artigo 225 da Constituição da República, é um princípio constitucional de natureza multidimensional, conforme conceito abaixo transcrito:

[...] é o princípio constitucional que determina, com eficácia direta e imediata, a responsabilidade do Estado e da sociedade pela concretização solidária do desenvolvimento material e imaterial, socialmente inclusivo, durável e equânime, ambientalmente limpo, inovador, ético e eficiente, no intuito de assegurar, preferencialmente de modo preventivo e precavido, no presente e no futuro, o direito ao bem-estar.¹²⁴

Concorda-se com Freitas em relação à pluridimensionalidade que o conceito de sustentabilidade deve abarcar. No entanto, **diante das evidências de que os limites planetários estão sendo transgredidos, inclusive com o risco de uma catástrofe ambiental que impossibilite a vida humana na Terra, o alcance do progresso nas áreas social e econômica deve ser limitado à possibilidade de preservação e restauração dos sistemas ecológicos planetários essenciais para que as próximas gerações consigam alcançar ao menos o mesmo nível de bem-estar.**

A respeito da possibilidade de conciliação entre questões sociais, econômicas e ecológicas, cabe mencionar a visão de Bosselmann sobre o assunto. Segundo esse autor, “se o conceito de desenvolvimento sustentável for utilizado meramente para a

¹²⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 69.

¹²¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 69.

¹²² FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 78

¹²³ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 81-82.

¹²⁴ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 54.

integração e balanceamento entre interesses conflitantes, nada poderá ser alcançado”.¹²⁵ Nesse sentido, diferencia duas abordagens para o conceito de sustentabilidade. A primeira seria a versão fraca, que coloca a questão ecológica em paridade com questões de justiça social e de prosperidade econômica. A segunda seria a dimensão forte, também conhecida como sustentabilidade ambiental, que critica o crescimento e favorece a questão ecológica.¹²⁶

Como já anteriormente dito, restringir a possibilidade de crescimento econômico parece ser um exagero, principalmente em países onde grande parte da população ainda não alcançou um nível digno de bem-estar, como no Brasil. Ressalta-se que o próprio Bosselmann não nega a possibilidade de se alcançar progressos nas demais dimensões, mesmo se adotada a sustentabilidade no sentido forte. Defende esse autor que a inclusão de aspectos sociais e econômicos no conceito de desenvolvimento sustentável é plenamente possível, desde que seja respeitado seu núcleo ecológico.¹²⁷

Portanto, **reconhecida a sustentabilidade como princípio constitucional de caráter multidimensional, ressaltada a sua eficácia direta e imediata bem como a limitação do alcance das demais dimensões à sua essência ambiental, urge a mudança no modelo desenvolvimentista.** Em virtude da já mencionada abertura material dos direitos fundamentais em nossa constituição e do exposto nos artigos 170, VI, e 225, da Constituição da República, **conclui-se pela existência de um verdadeiro direito fundamental ao desenvolvimento sustentável que decorre do princípio da sustentabilidade.**

Na lição de Gabriel de Jesus Tedesco Wedy, esse direito fundamental abrange, além de uma perspectiva subjetiva, que possibilita que os indivíduos defendam seus direitos em juízo individualmente ou coletivamente, também uma perspectiva objetiva. Nessa segunda perspectiva, observa que o desenvolvimento sustentável não é uma simples faculdade de agir e vincula a atuação dos Poderes

¹²⁵ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 22.

¹²⁶ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 24.

¹²⁷ BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. 2. ed. New York: Routledge, 2017, p. 63.

Judiciário, Executivo e Legislativo¹²⁸. Assim, expande efeitos por si mesmo, sendo um dever fundamental que impõe o seu alcance a toda a comunidade jurídica.

Salienta-se ainda a intrínseca ligação que deve haver entre o alcance de níveis mínimos de dignidade e o modelo de desenvolvimento previsto em nossa Constituição, em consonância com a dimensão social do princípio da sustentabilidade. O artigo 170, caput, traz a necessidade de que a ordem econômica e financeira assegure à população uma “existência digna”, de acordo com o que dispõe a justiça social. Além disso, no mesmo dispositivo que traz a garantia do desenvolvimento nacional como um dos objetivos fundamentais da Carta – artigo 3º, estão previstos também como metas essenciais a construção de uma sociedade livre, justa e solidária; a erradicação da pobreza e da marginalização e a redução das desigualdades sociais e regionais e a promoção do bem de todos, com a vedação de quaisquer formas de discriminação. Por fim, o artigo 1º, inciso III, traz a dignidade da pessoa humana como um dos fundamentos da República. Nesse cenário, afirma Wedy que “o pilar humano (de inclusão social) do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável está intrinsecamente ligado ao princípio da dignidade da pessoa humana”¹²⁹.

Reconhecido o desenvolvimento sustentável como direito fundamental em suas perspectivas objetiva e subjetiva e diante dos problemas ambientais relacionados à expansão energética, principalmente a emissão de gases poluentes na atmosfera causadores do efeito estufa, com o consequente aquecimento do planeta e o aumento de doenças e mortes relacionados a problemas respiratórios¹³⁰, é mandatória que a expansão da oferta energética para a concretização de condições dignas para a população seja feita conjuntamente com a descarbonificação da matriz.

É digno destacar novamente que a essencialidade da dimensão ambiental não pode ser confundida com a impossibilidade da exploração dos recursos naturais

¹²⁸ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 384.

¹²⁹ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 384.

¹³⁰ Com base em dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), Instituto Saúde e Sustentabilidade afirma que os poluentes atmosféricos causam 31 mortes precoces por dia no Estado de São Paulo. Foram 11.200, em 2015, mais do que as mortes causadas por acidentes de trânsito (7.867), quase 5 vezes mais do que Câncer de mama (3.620) e quase 6.5 vezes mais por AIDS (2.922), portanto, um grave problema de saúde pública (VORMITTAG, Evangelina, SALDIVA, Paulo. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo**: sob a visão da saúde. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2017, p. 14).

ou da proibição da ocorrência de qualquer tipo de dano ambiental, visto que a produção de energia, mesmo proveniente de fontes limpas, possui algum tipo de impacto no meio ambiente, se considerado todo o seu ciclo de vida. Como observa Gabriel Wedy, de nada adiantaria “uma *rule of law* para proteger o meio ambiente” se ignorarmos outras necessidades do ser humano, como alimentação adequada, saúde, educação, moradia e lazer¹³¹.

O que resta vedada é a agressão ambiental que impossibilite a regeneração das condições ambientais ou que, em caso de haver dano irreversível, ao menos haja a devida compensação em área diversa da afetada com vistas a preservação da integridade dos ecossistemas. Atendida essa primeira condição, deverão ser contrabalançados os demais aspectos da sustentabilidade, em particular a prosperidade social e econômica, que também são importantes para alcançar o bem-estar material, físico e psíquico dos seres humanos, em consonância com o conceito de desenvolvimento sustentável adotado neste trabalho.

No caso do Brasil, a cogência da transição energética é ainda mais forte, em especial no setor elétrico. Mesmo se considerarmos que o aspecto econômico deva ser devidamente sopesado com a questão ambiental, a queda nos custos das fontes solar e eólica nos últimos anos e as condições vantajosas territoriais e geográficas do País, quando comparado com outros países, não deixam dúvida do caminho da substituição das fontes fósseis pelas renováveis.¹³²

Nesse contexto, diante da eficácia direta e imediata do princípio da sustentabilidade e da consequente consideração do desenvolvimento sustentável como verdadeiro direito e dever fundamental, demonstrar-se-á, no próximo capítulo, que o caminho único para a expansão da oferta de eletricidade, diante da essencialidade do acesso à energia elétrica para a concretização de uma vida digna no contexto atual, é por meio do aumento da eficiência energética e, em especial, pelo incremento de energias renováveis na matriz, tema que será aprofundado neste trabalho. Também será objeto de estudo os desafios para a concretização da expansão das renováveis e os instrumentos do Direito Administrativo para assegurar uma maior universalização da eletricidade de forma sustentável.

¹³¹ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 185.

¹³² Esse assunto será objeto de aprofundamento no Capítulo 3 desta dissertação.

2 O DIREITO À ELETRICIDADE SUSTENTÁVEL: LIMITES E DESAFIOS

No capítulo precedente, asseverou-se a necessidade de mudança de rota no modelo de desenvolvimento que se preocupa em demasia com o crescimento material. Diante dos sérios problemas ambientais em nível global, foi proposto um conceito de desenvolvimento sustentável que limita o alcance de benefícios sociais e econômicos à preservação dos ecossistemas com vistas a assegurar condições mínimas de bem-estar também para as gerações vindouras. Também se evidenciou que, em virtude da alta contribuição no setor energético para os problemas climáticos resultantes da emissão de gases de efeito estufa, urge a substituição das fontes fósseis por fontes renováveis na matriz energética, notadamente no setor elétrico. Por fim, demonstrou-se que o princípio da sustentabilidade presente em nossa Constituição impõe o desenvolvimento sustentável como direito e dever fundamental, notadamente para a concretização de condições mínimas de dignidade, respeitados os limites ecológicos. Assim, diante da necessária ampliação da oferta energética no Brasil para melhorar o nível de bem-estar de sua população, concluiu-se pela cogência dessa expansão por meio de fontes limpas.

A seguir, será melhor detalhada a importância da energia elétrica para a concretização das condições mínimas de dignidade da pessoa humana no contexto atual e, por via de consequência, do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, notadamente em sua perspectiva social. Para isso, iniciar-se-á com um breve histórico da evolução da eletricidade e de sua importância no mundo e no contexto brasileiro.

2.1 O acesso à eletricidade como elemento do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável

As primeiras redes elétricas do mundo surgiram no final do Século XIX na Europa e nos Estados Unidos e tinham como funcionalidade principal a iluminação das ruas e residências. Inicialmente, a maioria das redes eram privadas e o acesso à eletricidade era considerado um bem disponível apenas para as elites, pois as classes menos favorecidas não possuíam recursos para a aquisição desse tipo de energia diante de seu alto custo. No entanto, com a expansão da oferta de energia elétrica no Século XX, essa mercadoria tornou-se um bem comum para grande parte da

população dos países desenvolvidos e passou a ser considerado um direito humano básico.¹³³

Vaclav Smil ressalta que a sociedade atual criou uma dependência enorme da energia elétrica em inúmeras atividades essenciais¹³⁴. Como exemplo, menciona a refrigeração de alimentos; o controle das redes de transporte; o monitoramento das unidades de atendimento intensivo dos hospitais; o funcionamento dos *data centers* para a manipulação de uma grande quantidade de informação; a comunicação instantânea eletrônica e o controle da rede de esgotos¹³⁵. Além disso, salienta que a eletricidade impulsionou a produção industrial em grande escala de bens de qualidade, o que permitiu o acesso a essas mercadorias inclusive das classes mais pobres¹³⁶. Observa ainda que a difusão da eletricidade também foi essencial para o crescimento espantoso do comércio internacional, que passou a representar em torno de 25% de todo o produto econômico bruto mundial em 2015, em comparação a apenas 5% em 1900¹³⁷.

Nesse sentido, são notórios os benefícios econômicos e sociais da ampliação das redes elétricas. Em consequência, o nível de acesso à eletricidade para a população de determinado país vem a ser inclusive um dos indicadores do seu grau de desenvolvimento, o que explica a inclusão da expansão do acesso a serviços de energia como um dos ODS da Agenda 2030.

No caso brasileiro, o início da exploração da eletricidade ocorreu no final do Século XIX¹³⁸. Inicialmente, o seu uso era inexpressivo, pois ainda se tratava de um

¹³³ Para detalhes acerca da evolução da eletricidade como um bem comum nos Estados Unidos durante o Século XX, *vide*: BAKKE, Gretchen. **The grid**: the fraying wires between Americans and our energy future. New York: Bloomsbury, 2016, p. 25-84.

¹³⁴ SMIL, Vaclav. **Energy and civilization**: a history. Londres: MIT Press, 2017. [Edição e-Book], p. 409.

¹³⁵ SMIL, Vaclav. **Energy and civilization**: a history. Londres: MIT Press, 2017. [Edição e-Book], p. 409

¹³⁶ SMIL, Vaclav. **Energy and civilization**: a history. Londres: MIT Press, 2017. [Edição e-Book], p. 409.

¹³⁷ SMIL, Vaclav. **Energy and civilization**: a history. Londres: MIT Press, 2017. [Edição e-Book], p. 409.

¹³⁸ “As experiências pioneiras no Brasil voltaram-se para a iluminação e o transporte públicos. O marco inicial é 1879, quando foi inaugurado, no Rio de Janeiro, o serviço permanente de iluminação elétrica interna na estação central da ferrovia Dom Pedro II (Central do Brasil); a fonte de energia era um dínamo. Em 1881, na mesma cidade, ainda fazendo uso de dínamos acionados por locomóveis, instala-se a primeira iluminação pública num trecho do jardim do Campo da Aclamação, a atual praça da República. No mesmo ano, na inauguração da Exposição Industrial, a energia elétrica foi utilizada para iluminar dependências do edifício do Ministério da Viação no largo do Paço (atual praça XV), também no Rio de Janeiro. Em 1883, começa a operar a primeira central geradora elétrica, com 52 kW de capacidade, em Campos (RJ); tratava-se de uma unidade termelétrica, movida a vapor gerado em caldeira a lenha, para alimentar 39 lâmpadas. Esse

país basicamente agrário, de baixíssimo desenvolvimento industrial e, por consequência, de baixo número de cidades desenvolvidas. Essa situação perdurou até a década de 1920, quando houve considerável evolução técnica na produção de eletricidade, o que permitiu a instalação das primeiras centrais elétricas mais avançadas, como a Usina de Cubatão, em 1921, com a consequente ampliação da oferta de energia.¹³⁹

Inicialmente, os primeiros investimentos eram predominantemente realizados pela iniciativa privada. Até a década de 30, o Estado exercia apenas a função de dar autorização para a exploração dessa atividade. Nesse contexto, as empresas particulares possuíam total autonomia para gerenciar contratos e autorizações para a exploração de energia.¹⁴⁰ Com o desenvolvimento do setor industrial e a consequente expansão das cidades, surgiu a necessidade da organização de um setor elétrico eficiente e devidamente regulado pelo poder estatal.¹⁴¹ O marco inicial dessa regulação estatal no setor energético foi o Código das Águas (Decreto n. 24.643/1934), que atribuiu à União o poder de autorização e concessão do aproveitamento de energia hidráulica ou proveniente de outras fontes para uso industrial. Destaca-se também a criação do Conselho Nacional das Águas em 1939, que ficou responsável pelo saneamento de problemas relativos à regulamentação, suprimento e tarifas relativos ao fornecimento de eletricidade no país.

Dessa forma, com a evolução do setor industrial brasileiro, o sistema elétrico migrou aos poucos de origem privada para um modelo predominantemente estatizado, no qual a União criou grandes empresas geradoras e os governos

empreendimento inaugurou a prestação de serviço público de iluminação na América do Sul. Nos transportes coletivos, o uso pioneiro da eletricidade como força motriz ocorreu em 1883, em Niterói, com a primeira linha brasileira de bondes elétricos a bateria” (GOMES, Antônio Claret S.; ABARCA, Carlos David G.; FARIA, Elíada Antonieta S.T.; FERNANDES, Heloísa Helena de O. O setor elétrico. In: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Ed.). **BNDES 50 anos: histórias setoriais**. Brasília, dez. 2002. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecime nto/livro_setorial/setorial14.pdf. Acesso em: 22 set. 2018, p. 1.

¹³⁹ LORENZO, Helena Carvalho de. O setor elétrico brasileiro: passado e futuro. **Perspectivas**, São Paulo, v. 24-25, p. 147-179, 2001, p. 147.

¹⁴⁰ ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2106. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 85.

¹⁴¹ ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2106. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 85.

estaduais criaram as empresas distribuidoras.¹⁴² Esse modelo setorial, complementado com a criação da Eletrobrás em 1962, predominou até o recente processo de liberalização, iniciado em 1995, com a Emenda Constitucional n. 6.¹⁴³

Segundo Alexandre Santos de Aragão, a desestatização do setor elétrico decorreu de um processo de esgotamento de recursos do setor público para o financiamento dos investimentos necessários para a expansão e melhoria dos serviços elétricos, que passaram a ser de responsabilidade também do setor privado.¹⁴⁴ Essa exaustão de verbas públicas ocorreu, em boa parte, devido ao grande aumento da demanda de utilização de energia que, com o avanço tecnológico e industrial do país, terminou por se difundir largamente por todo o tecido social e incorporou-se ao cotidiano do brasileiro. O acesso à eletricidade passou a ser condição indispensável ao atendimento a diversas situações que refletem em padrões mínimos para uma vida digna, como o acesso à educação, à moradia digna, ao transporte, ao lazer e, em alguns casos, até para a manutenção da vida.

Em estudo acerca da dimensão do direito ao acesso à energia elétrica, Taís Hemann da Rosa expõe que a eletricidade se tornou historicamente um elemento indispensável ao atendimento de condições mínimas de dignidade¹⁴⁵. Afirma essa autora que o uso progressivo da energia elétrica determinou uma “mutação nos padrões sociais de consumo da população, o que acabou por se refletir na própria conformação dos padrões de vida que se pode considerar digna nos dias atuais”¹⁴⁶. Chega a essa conclusão não de forma apriorística, mas após a análise do reflexo do acesso à eletricidade para a concretização de quatro direitos fundamentais: direito à vida e à saúde, direito à educação, direito à moradia e direito de assistência aos

¹⁴² ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 86.

¹⁴³ Alterou a redação do artigo 176, § 1º, da CF/88, passando a permitir a exploração privada de potenciais de energia hidráulica mediante autorização ou concessão.

¹⁴⁴ ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito dos serviços públicos**. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense, 2013, p. 263.

¹⁴⁵ ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 87-88.

¹⁴⁶ ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 150.

desamparados¹⁴⁷.

Conforme abordado no capítulo anterior, o desenvolvimento sustentável, em sua perspectiva social, tem intrínseca relação ao princípio da dignidade da pessoa humana. Nesse contexto, conclui-se que **o acesso à eletricidade, ao concretizar diversos direitos fundamentais que atestam o atendimento a condições mínimas para uma vida digna, é um dos elementos necessários para a materialização do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável.**¹⁴⁸

2.2 Limites socioambientais da expansão da oferta de energia elétrica

Conforme exposto, a eletricidade é essencial para a concretização do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável e, portanto, um elemento que possibilita o alcance de diversos direitos fundamentais para o alcance de uma vida minimamente digna. Nesse sentido, a ampliação da rede elétrica com vistas à expansão do acesso à energia para a população tem sido objeto de diversas políticas públicas no Brasil, das quais destaca-se o programa de universalização de energia elétrica denominado Programa Luz para Todos, adotado a partir de 2003 com a publicação do Decreto Federal n. 4873/2001¹⁴⁹. Dada a essencialidade desse serviço público, até mesmo a vedação da interrupção do seu fornecimento pelo Poder Judiciário, em certos casos de inadimplemento, tem sido aceita pela doutrina nacional bem como pela jurisprudência do Poder Judiciário.¹⁵⁰

¹⁴⁷ ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 88-117.

¹⁴⁸ Taís Hemann da Rosa observa que o acesso à energia elétrica, que é alcançado por meio de um serviço público essencial, representa um elemento indispensável à concretização do mínimo existencial. Chega a essa conclusão pelo fato que o acesso à energia elétrica é um elemento essencial para a concretização de diversos direitos fundamentais que são considerados como integrantes desse mínimo. Para mais detalhes a respeito da argumentação da autora a respeito desse assunto, *vide*: ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 88-117.

¹⁴⁹ Para detalhes sobre o histórico das políticas públicas que buscaram a ampliação da oferta de energia elétrica para a população brasileira, seja em âmbito regional, seja em âmbito nacional, *vide*: DAVID, Solange Mendes G. Ragazi. Programa de universalização de energia elétrica: o desenvolvimento da política pública no Brasil. In: ROCHA, Fábio Amorim da (Coord.). **Temas relevantes no direito de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia, 2015, t. IV. [Edição e-Book].

¹⁵⁰ Sobre casos judiciais que envolvem a interrupção do acesso à energia elétrica, *vide*: ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial**: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2106. 167

Contudo, o acesso à energia elétrica não é um direito absoluto. Mesmo sendo um elemento para a concretização do desenvolvimento sustentável, notadamente em suas dimensões social e econômica, em diversas situações a ampliação da oferta de energia elétrica encontra óbices, até mesmo para o atingimento de padrões mínimos para uma vida digna, visto que a expansão da rede elétrica muitas vezes encontra restrições, entre as quais destacam-se os riscos ambientais gerados. Em relação a isso, destaca-se que quaisquer tipos de ampliação da produção e demanda de eletricidade resulta em algum tipo de alteração do meio ambiente, na medida em que não é possível a geração de energia elétrica sem a transformação de recursos da natureza. Além disso, diversos recursos para a geração de eletricidade são limitados, principalmente os combustíveis fósseis, conforme já mencionado no primeiro capítulo, o que exige racionalidade na sua utilização, sob pena de sua exaustão¹⁵¹. Nesse sentido, produção e consumo energético não podem ser vistos de forma isolada da questão ecológica. Na lição de Gretchen Bakke, a geração energética deve ser vista pela forma concatenada que os sistemas tecnológico, cultural e biológico devem funcionar “[...] para manter nossas luzes acesas, nossos porões e estradas livres de enchentes e a disponibilidade de peixes frescos em nossas mesas”¹⁵². (tradução nossa).

Nesse ponto, destaca-se que a produção e consumo de eletricidade passa por um sistema complexo que se subdivide em basicamente quatro etapas: geração, transmissão, distribuição e utilização de energia. Todas essas fases implicam impactos sociais, econômicos e ambientais que devem ser considerados na implementação das medidas.

A geração compreende todo o processo de transformação de uma fonte

f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, 119-142.

¹⁵¹ Gretchen Bakke expõe que, até a década de 70, a ampliação da oferta de energia elétrica não encontrava óbices maiores, no entanto, com a crise do petróleo em 1973 e a elevação brusca do preço dessa *commodity*, houve aumento da demanda pela aquisição de carvão para a produção de eletricidade nos Estados Unidos. Em virtude disso, o custo do carvão também subiu bastante com o conseqüente repasse para os preços. Segundo essa autora, pela primeira vez na história, o crescimento da produção e consumo de energia elétrica encontrava limites que exigiam mudanças. Na lição de Bakke, essa situação, juntamente com a expansão dos movimentos ambientais, que terminaram por limitar a expansão da oferta de eletricidade, levaram a um novo paradigma para os padrões de consumo dos estadunidenses: conservação e eficiência (BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016, p. 13).

¹⁵² “(...) to keep our lights on, our basements and roadways clear of flood water, and fresh fish on our tables.” (BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016, p. 13).

primária de energia, que é o recurso natural utilizado (carvão, água, vento, sol, etc.), em eletricidade, que é a forma secundária de energia. De acordo com Lineu Belico dos Reis e Eldis Camargo dos Santos, essa etapa é responsável por uma parte bastante significativa dos impactos dos sistemas de energia elétrica, destacando-se as consequências ambientais nefastas em âmbito global pela emissão de gases de efeito estufa, principalmente pela utilização de termelétricas que utilizam combustíveis fósseis¹⁵³.

Destacam esses autores que, mesmo em países como o Brasil, onde a maior parte da eletricidade provém de grandes hidrelétricas, o que torna o país diferenciado no cenário mundial de emissões, existem sérias consequências sociais e ambientais associadas à construção dessas usinas e de seus reservatórios que devem ser levadas em consideração, como o alagamento de terras férteis; o afundamento de cidades, sítios históricos, ecológicos e belezas naturais; impactos biológicos e geológicos negativos e o deslocamento de populações¹⁵⁴.

Ressalta-se que, mesmo a geração por novas fontes renováveis, notadamente a eólica e a solar, possuem consequências socioambientais danosas que devem ser levadas em consideração. Os sistemas fotovoltaicos, por exemplo, além de acarretar perda do uso do espaço para sua implementação, possuem problemas com relação à disposição final dos materiais devido a utilização de alguns considerados perigosos, como o seleneto de hidrogênio e de solventes similares àqueles usados na produção de outros semicondutores¹⁵⁵. Já alguns impactos dos sistemas de conversão de energia eólica que podem ser mencionados são alterações nos níveis de ruído, interferência eletromagnética, alteração da paisagem, interferência com a fauna alada, alteração do uso do solo e risco de ruptura dos componentes da estrutura das torres¹⁵⁶.

A transmissão, por sua vez, está associada ao transporte de blocos significativos de energia a distâncias razoavelmente longas. Segundo Reis e Santos,

¹⁵³ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 704.

¹⁵⁴ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 647.

¹⁵⁵ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1528.

¹⁵⁶ PRUD'HOMME, Remy. **Le mythe des énergies renouvelables: quand on aime on ne compte pas**. Paris: Éditions de l'Artilleur, 2017, 156-158.

pode ser caracterizada, resumidamente, pelas linhas de transmissão formadas por torres de grande porte e condutores de grande diâmetro que cruzam longos percursos desde a localização da geração até os pontos específicos que ficam próximos dos grandes centros consumidores de energia elétrica¹⁵⁷. Alguns problemas que podem ser mencionados, na visão socioambiental, são a convivência com a vegetação nas áreas distantes dos grandes centros urbanos, convivência com movimentos comunitários estabelecidos em torno da questão da posse de terras e pressões ligadas à desilusão de eventual população não atendida ao longo do percurso das linhas¹⁵⁸.

A distribuição, por sua vez, desenvolve-se a partir dos pontos limites de transmissão e está associada ao transporte da energia no varejo, isto é, “do ponto de chegada da transmissão até cada consumidor individualizado (incluindo ou não a subtransmissão), seja ele residencial, industrial ou comercial, urbano ou rural”¹⁵⁹. De modo geral, os sistemas de distribuição apresentam impactos socioambientais semelhantes aos de transmissão, cujas principais diferenças se relacionam com as dimensões das populações envolvidas e à necessidade de convivência com áreas mais densamente povoadas das grandes cidades¹⁶⁰.

Já a utilização ou o consumo de energia, ainda que possa não estar diretamente relacionada à indústria do setor elétrico, possui papel fundamental no que toca à gestão dos impactos ambientais. Medidas de combate ao desperdício como os incentivos para o uso racional de energia e políticas de conservação e eficiência energética podem trazer uma menor necessidade de produção de eletricidade e, por consequência, amenizar os danos causados por toda o ciclo de produção relacionado à geração, transmissão e distribuição¹⁶¹.

¹⁵⁷ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 657.

¹⁵⁸ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 666.

¹⁵⁹ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 666.

¹⁶⁰ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 666.

¹⁶¹ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 627.

Portanto, em obediência aos preceitos do desenvolvimento sustentável, as decisões concernentes à ampliação da oferta de energia elétrica deverão levar em conta não somente os seus benefícios econômicos e sociais, mas o nível de degradação ambiental que os empreendimentos possam causar. Além disso, a decisão da expansão deve ser devidamente ponderada com a possibilidade de adoção de medidas de conservação e eficiência energética. Isso porque, dependendo do nível de disfunções ecológicas causadas, até mesmo o alcance de condições dignas mínimas para uma vida com qualidade, tanto para as gerações presentes como para as futuras, pode restar prejudicado.

Ressalta-se que, a partir desse raciocínio, o próprio atingimento de condições mínimas para uma vida digna, relacionado até aqui com a dimensão social do desenvolvimento sustentável, também está conectado com a questão ambiental. Em consonância com esse entendimento, Sarlet e Fensterseifer afirmam que a preservação do meio ambiente deve ser considerada na noção de mínimo existencial relacionada ao princípio da dignidade da pessoa humana, o que é possível diante de sua composição aberta¹⁶². Além dos direitos já identificados na doutrina majoritária como integrantes desse conceito de mínimo existencial, como é o caso da saúde básica, do saneamento básico, da alimentação adequada, de uma moradia digna, de assistência social, entre outros, sustentam esses autores que, nesse elenco, deve ser incluída a qualidade ambiental com vistas a garantir uma existência humana digna e saudável¹⁶³.

Outro autor que mostra preocupação com a inclusão das condições ambientais mínimas para o exercício de uma vida digna é Carlos Alberto Molinaro. Pondera que, diante das novas necessidades geradas pela degradação ambiental, o modelo jurídico-político estatal deve eleger como foco central o direito fundamental à vida assim como as bases materiais que a sustentam, o que é possível somente pelo

¹⁶² Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer entendem que existe um direito fundamental não escrito ao mínimo existencial, que está ligado justamente à concretização da dignidade da pessoa humana. Apontam ainda que existe uma abertura para a formação do conteúdo desse direito, pois resulta de uma modulação “[...] à luz das circunstâncias históricas e culturais concretas da comunidade estatal, tendo em conta sempre os novos valores que são incorporados constantemente ao conteúdo do princípio da dignidade da pessoa humana a cada avanço civilizatório (SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 29).

¹⁶³ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 14.

gozo de um ambiental equilibrado e saudável¹⁶⁴. Diante disso, propõe a ideia de um “mínimo de bem-estar ecológico” como premissa para a concretização de uma vida digna¹⁶⁵.

Nesse ponto, salienta-se que existem ao menos dois exemplos na legislação infraconstitucional nacional que relacionam diretamente o meio ambiente como fator determinante da saúde humana: a Lei n. 8.080/1990, conhecida como a Lei Orgânica da Saúde, e a Lei n. 6.938/1981, chamada de Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. No primeiro diploma, em seu artigo 3º, está registrado o meio ambiente como fator determinante e condicionante da saúde humana¹⁶⁶. Já a segunda legislação estabelece, em seu artigo 2º, o objetivo de “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, com o intuito de assegurar a proteção da dignidade da pessoa humana”¹⁶⁷.

Importa destacar também que nem sempre as dimensões social e econômica serão conflitantes com a questão ambiental. Como exemplo de um empreendimento que traga relações sinérgicas entre essas três dimensões, pode-se mencionar a ampliação de uma rede elétrica para uma região que possua áreas ambientais protegidas, o que pode permitir um melhor monitoramento da área e, assim, impedir a sua ocupação irregular. Assim, a garantia de melhor preservação dos ecossistemas envolvidos na região pode vir a compensar, do ponto de vista ecológico, os danos causados pela expansão da rede. Além disso, esse projeto pode ser integrado com a construção de um parque nacional para a visitação das áreas, o que vai possibilitar a geração de empregos e riqueza.

Contudo, quando a ampliação da oferta de energia elétrica resultar na ocorrência de danos ambientais que não serão compensados, a primeira condição para a juridicidade dessa expansão será a não ocorrência de disfunções ecológicas que sejam ameaças à preservação da integridade dos ecossistemas. Nesse contexto, a opção prioritária para a expansão energética será por meio de medidas de eficiência

¹⁶⁴ MOLINARO, Carlos Alberto. **Direito ambiental**: proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007, p. 113.

¹⁶⁵ MOLINARO, Carlos Alberto. **Direito ambiental**: proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007, p. 113.

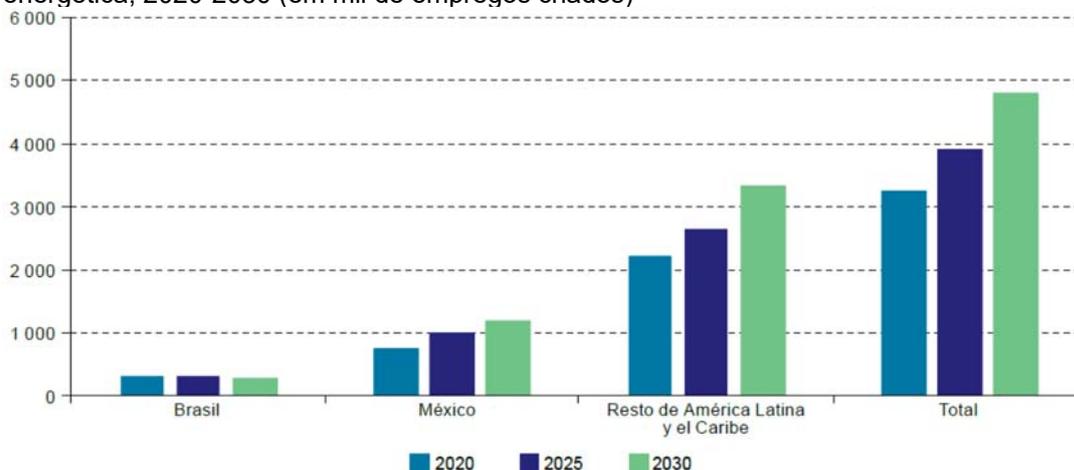
¹⁶⁶ BRASIL. **Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

¹⁶⁷ BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

energética ou pela utilização de fontes renováveis, notadamente as fontes solar e eólica que, além de possuírem menor impacto ambiental para a produção de energia, possibilitam menores danos em relação às linhas de transmissão e distribuição. De acordo com Roberto Velásquez e José Zloccowick, em razão de condições territoriais e geográficas, essas fontes se adaptam melhor à geração distribuída, o que minimiza a necessidade de construção das linhas¹⁶⁸.

Além disso, como será exposto, a transição energética vem sendo relacionada frequentemente com a ampliação do número de empregos, o que, sem dúvidas, é um ponto positivo quanto ao aspecto social. Segundo dados de relatório recente da Comissão Econômica para a América Latina (Cepal) e da Organização Internacional do Trabalho, até 2030, serão criados mais de um milhão de empregos líquidos na América Latina e no Caribe diante dos investimentos nos setores de ampliação da eficiência energética e de energias renováveis¹⁶⁹. O gráfico abaixo, extraído do referido relatório, demonstra a evolução do número de empregos de 2020 a 2030.

Gráfico 2: Criação de empregos líquidos na América Latina e Caribe num cenário de transição energética, 2020-2030 (em mil de empregos criados)



Fonte: CEPAL/OIT¹⁷⁰

¹⁶⁸ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 61.

¹⁶⁹ COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL); ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Sostenibilidad medio ambiental con empleo en América Latina y el Caribe. **Coyuntura Laboral em América Latina y el Caribe**, n. 19. Santiago, 2018. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44185/1/S1800886_es.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018, p. 24.

¹⁷⁰ COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL); ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Sostenibilidad medio ambiental con empleo en América

Pelo exposto até aqui, **a ampliação da oferta energética deve ser feita predominantemente via aumento da eficiência energética ou pela inserção de energias renováveis no sistema, uma vez que seriam formas menos agressivas ao meio ambiente de ampliação do acesso à eletricidade, principalmente em relação às emissões de gases de efeito estufa, podendo ainda resultar em benefícios sociais.** No entanto, como será abordado a seguir, o incremento de energias renováveis na matriz, objeto deste estudo, não é tarefa simples, na medida em que diversos desafios se impõem para a sua concretização, principalmente em razão das novas características das novas energias renováveis, notadamente as fontes solar e eólica.

2.3 Desafios operacionais e regulatórios para o incremento de energias renováveis

Antes de entrar especificamente nos entraves a serem superados para a necessária transição energética, cabe trazer, primeiramente, a diferenciação entre fontes renováveis e não renováveis, que é essencial para a compreensão dos desafios a serem transpostos para o incremento de fontes limpas na matriz elétrica.

De acordo com Reis e Santos,

[...] fontes renováveis são aquelas cuja reposição pela natureza ocorre em período consistente com sua utilização energética (como no caso das águas dos rios, marés, sol, ventos) ou cujo manejo, pelo homem, pode ser efetuado de forma compatível com as necessidades de sua utilização energética (como no caso da biomassa: cana-de-açúcar, florestas energéticas e resíduos animais, humanos e industriais).¹⁷¹

Essas fontes podem ser usadas para a produção de eletricidade por meio de usinas hidrelétricas (água), eólicas (vento), solares fotovoltaicas e heliotérmicas (sol), centrais termelétricas (biomassa renovável) e maremotrizes (maré).

Em contrapartida, Reis e Santos apontam que energias não renováveis são

Latina y el Caribe. **Coyuntura Laboral em América Latina y el Caribe**, n. 19. Santiago, 2018. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44185/1/S1800886_es.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018, p. 24.

¹⁷¹ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 713.

aquelas que não podem ser repostas em um período compatível com a sua utilização pelo ser humano¹⁷². De acordo com esse conceito, essas fontes podem esgotar-se um dia, visto que a velocidade de sua utilização é bem maior do que os milhares de anos necessários para sua reposição na natureza¹⁷³. São exemplos as fontes fósseis, como o carvão mineral, os derivados de petróleo e o gás natural, e o combustível nuclear. Essas energias predominaram como meio de suprimento de energia elétrica no mundo nas últimas décadas. No entanto, na lição desses autores, os problemas de caráter ambiental associados à baixa eficiência do emprego desses combustíveis resultaram no crescente interesse no desenvolvimento das fontes renováveis¹⁷⁴. Isso resultou em vultuosos investimentos no setor, como apontam os dados da tabela abaixo.

Quadro 2: Investimentos em energias renováveis no mundo – 2006 a 2016 (bilhões de US\$)

Investimentos por tecnologia	2006-2016 (bilhões de US\$)	% DE PARTICIPAÇÃO
Solar	1.133,60	45,75%
Eólica	959,7	38,73%
Bioenergia	156,4	6,31%
Hidro 50 MW	68,7	2,77%
Biocombustíveis	129,1	5,21%
Geotérmica	26,8	1,08%
Maremotriz	3,7	0,15%
Total de novos investimentos	2.478	100%

Fonte: International Renewable Energy Agency (IRENA)¹⁷⁵

Um dos resultados dessas enormes inversões de capital foi o desenvolvimento tecnológico das fontes renováveis, notadamente das fontes eólica e solar, conhecidas também como as novas renováveis justamente por conta de sua

¹⁷² REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 713.

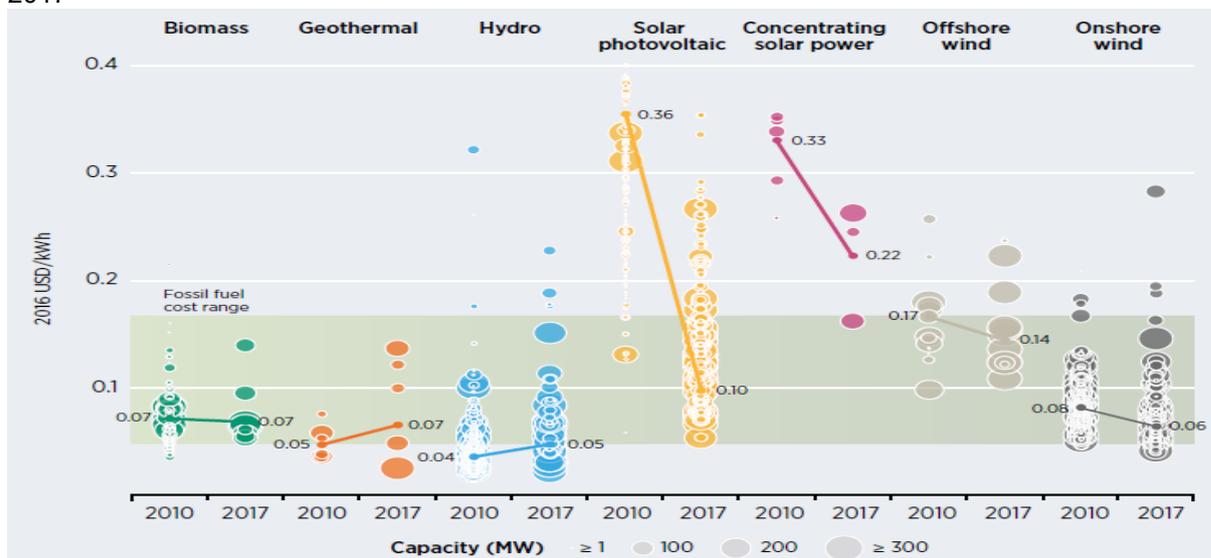
¹⁷³ Claude Acket e Jacques Vaillant apontam que a noção de fonte renovável muitas vezes deve ser vista de forma relativa. Mencionam como exemplo a fonte hidráulica que, a depender do regime de chuvas, pode tornar-se uma energia não renovável, pois secas prolongadas podem afetar o estoque de água para a produção de eletricidade (ACKET, Claude; VAILLANT, Jacques. **Les énergies renouvelables: état de lieux et perspectives**. Paris: Éditions Technip, 2016, p. 25).

¹⁷⁴ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 713.

¹⁷⁵ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Statistics time series**. Disponível em: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/index.html>. Acesso em: 20 ago. 2018.

grande evolução recente. Os custos de geração caíram vertiginosamente nos últimos anos, como demonstra o gráfico abaixo, o que tem facilitado a maior inserção de fontes limpas para a produção de eletricidade.

Gráfico 3: Custo médio mundial de eletricidade gerada em usinas renováveis de larga escala – 2010 e 2017



Fonte: IRENA.¹⁷⁶

Todavia, um maior incremento de fontes limpas no setor elétrico possui diversos desafios a serem enfrentados. Esses limites vão desde questões econômicas e políticas, já abordadas no primeiro capítulo, até problemas operacionais e regulatórios que dificultam a substituição das tradicionais fontes pelas novas renováveis na matriz elétrica.

O modelo de produção de eletricidade foi construído baseado na utilização de estoque de recursos naturais, em grande parte de combustíveis fósseis. Gretchen Bakke aponta que o controle das reservas desses recursos possibilitou a criação de monopólios naturais, no qual grandes grupos empresariais passaram a dominar a produção e a distribuição da energia por meio de um sistema de comando e controle de cima para baixo¹⁷⁷. Dessa forma, predominou, até os dias atuais, a geração

¹⁷⁶ No gráfico, são analisados os projetos dos anos 2010 e 2017. O tamanho das circunferências reflete o tamanho do empreendimento segundo a capacidade instalada, e a localização da circunferência indica o custo de energia em US\$/MWh. Para cada um dos anos (2010 e 2017) é calculado o preço médio ponderado da energia. A reta aponta a tendência dos preços do ano 2010 até o ano 2017 (INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Statistics time series**. Disponível em: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/index.html>. Acesso em: 20 ago. 2018, p. 17).

¹⁷⁷ BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016, p. 22.

centralizada de eletricidade.

Em consequência disso, toda a estrutura técnico-operacional do sistema elétrico se adaptou às necessidades desse modelo de produção. De acordo com Bakke, a rede foi adaptada para o tráfego de energia de poucos grandes produtores em direção a uma ampla quantidade de consumidores¹⁷⁸. Em outras palavras, quase todos nós consumimos eletricidade, mas poucos a produzem.

Roberto Velásquez e José Zloccowick afirmam que essa forma centralizada de produção energética permitiu o controle da imprevisibilidade inerente aos sistemas elétricos por meio de flexibilidade e coordenação, o que tornou possível a interdependência sistêmica entre os fluxos de produção e consumo com vistas a prover energia de forma irrestrita para o consumidor¹⁷⁹. Ainda segundo esses autores, para garantir um nível adequado de segurança, a capacidade dos sistemas elétricos foi dimensionada para atender o pico da demanda com uma determinada margem de plantas despacháveis para atender as variações previstas¹⁸⁰. No entanto, com o protagonismo de fontes renováveis intermitentes, uma parte significativa da capacidade instalada torna-se incontrolável e muitas vezes indisponível, o que compromete as possibilidades de injetar liquidez no sistema nos moldes tradicionais¹⁸¹. Em consequência disso, nasce um novo paradigma para a confiabilidade do sistema,

[...] no qual a capacidade de resposta da geração residual à brusca variação da disponibilidade das fontes intermitentes é tão importante para a garantia de suprimento quanto a capacidade instalada necessária para atender os picos de demanda.¹⁸²

¹⁷⁸ BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016, p. XVIII.

¹⁷⁹ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 61.

¹⁸⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 62.

¹⁸¹ Usinas ou plantas despacháveis são aquelas em que existe controle sobre o momento da produção de energia, uma vez que a fonte primária é armazenável. São exemplos as usinas termelétricas e hidráulicas. Já usinas ou plantas intermitentes são aquelas que não é possível controlar o momento exato da produção energética, pois não é possível o armazenamento da fonte primária. São exemplos as usinas solares fotovoltaicas e eólicas.

¹⁸² VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em

Outro problema da inserção maior de fontes intermitentes é que, como seu custo marginal de operação é nulo, pois não utilizam combustíveis, a geração das usinas térmicas convencionais acaba sendo deslocada, o que prejudica a rentabilidade destas¹⁸³. Porém, a disponibilidade de tais fontes é necessária tanto para a continuidade do suprimento quanto para a própria expansão do parque eólico e solar. De acordo com Velásquez e Zloccowick, a baixa previsibilidade da geração dessas fontes, devido a sua variação durante o dia, exige modelos mais complexos de simulação do sistema, além de novos critérios de operação do parque gerador e, principalmente, importantes custos de provisão de geração de reserva, ou *back up*¹⁸⁴. Assim, ainda que o custo marginal dessas usinas seja baixo ou nulo, o custo de compensar sua falta é significativo.

Em decorrência do que já foi abordado até aqui, o aumento das fontes solar e eólica nas redes elétricas pode induzir a um aumento de utilização de termelétricas ou térmicas, que são *usinas despacháveis* predominantemente acionadas por combustíveis fósseis. Em outras palavras, o aumento de energias limpas no sistema gera o perigo de aumento das emissões de gases de efeito estufa, o que pode agravar ainda mais o problema climático. Por isso, devem ser buscadas alternativas que não signifiquem necessariamente a utilização de fontes carboníferas.

Uma das possibilidades que pode minimizar os efeitos da intermitência das novas fontes é a utilização de sistemas de armazenamento de energia. No entanto, no estágio tecnológico atual, esses sistemas ainda não apresentam preços

Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E-F952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 62.

¹⁸³ Essa metodologia de funcionamento do setor elétrico é denominada de ordem de mérito, pois, ao mesmo tempo que se busca assegurar uma baixa probabilidade de interrupção no fornecimento, se objetiva atender a demanda a menores custos. De acordo com esse método, as usinas eólicas, fotovoltaicas e hidrelétricas são despachadas de forma prioritária, pois, apesar de possuírem custos fixos consideráveis, seu custo variável é quase zero, na medida em que as fontes primárias utilizadas praticamente não possuem custo (vento, sol e água). Para mais informações sobre o funcionamento da operação do sistema elétrico com respeito a ordem das fontes utilizadas, *vide*: CASTRO, Nivalde *et al.* Impactos sistêmicos da micro e minigeração distribuída. In: **Tese de Discussão do Setor Elétrico n. 79**, Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/ap/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 5-12.

¹⁸⁴ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E-F952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 62.

competitivos, o que muitas vezes restringe a sua utilização¹⁸⁵. Salieta-se que grandes investimentos estão sendo feitos para o desenvolvimento dessas alternativas, notadamente na indústria de baterias, o que pode alterar esse panorama em um futuro próximo¹⁸⁶.

Uma alternativa também considerada é a construção de hidrelétricas com reservatórios de acumulação, que permitem uma melhor regularização da operação do setor elétrico. Contudo, diante das consequências sociais e ambientais decorrentes de sua construção já mencionadas e do esgotamento das áreas propícias para a sua implementação, cada vez mais têm sido desconsideradas como possibilidade para a expansão do sistema energético. Uma adequada associação dos projetos de geração hidrelétrica com os relativos a outros usos da água, como o abastecimento das populações, a irrigação e a navegação, pode tornar possível a construção desses empreendimentos, principalmente em países ricos em recursos hídricos, como o Brasil¹⁸⁷.

Alguns países, como a Alemanha e os Estados Unidos, têm adotado usinas hidrelétricas reversíveis com vistas a dar uma resposta segura às variações causadas pelas novas renováveis¹⁸⁸. Segundo Antônio Carlos Sil, essas usinas funcionam basicamente por meio do bombeamento prévio de água para um reservatório de acumulação e não necessitam do alagamento de uma área tão grande quanto das hidrelétricas com grandes reservatórios¹⁸⁹. Contudo, o gasto energético para transferir

¹⁸⁵ Acerca dos distintos sistemas de armazenamento existentes e o seu custo atual, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 71-74.

¹⁸⁶ A China, por exemplo, tem realizado grandes investimentos no mercado de baterias, destacando-se empresas como a Contemporary Amperex Technology Ltda. e BYD (VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 145).

¹⁸⁷ Sobre os diversos usos da água e medidas para uma correta gestão integrada desses recursos hídricos, *vide*: REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade**: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1041 - 1130.

¹⁸⁸ SIL, Antônio Carlos. As usinas reversíveis estão chegando. **Brasil Energia**, Rio e Janeiro, n. 446, jan. 2018. Disponível em: <https://brasilenergia.editorabrasilenergia.com.br/as-usinas-reversiveis-estao-chegando/>. Acesso em: 29 nov. 2018.

¹⁸⁹ SIL, Antônio Carlos. As usinas reversíveis estão chegando. **Brasil Energia**, Rio e Janeiro, n. 446, jan. 2018. Disponível em: <https://brasilenergia.editorabrasilenergia.com.br/as-usinas-reversiveis-estao-chegando/>. Acesso em: 29 nov. 2018.

água de um ponto a outro muitas vezes pode ser maior do que a própria produção de energia da usina, o que, por vezes, inviabiliza a utilização desses sistemas¹⁹⁰. Sil expõe ainda que desenvolvimentos tecnológicos nesse tipo de empreendimento e incentivos regulatórios adequados podem impulsionar a utilização dessas usinas com vistas à regularização da operação do sistema elétrico¹⁹¹.

A ampliação da utilização de biomassa como combustível das termelétricas também tem sido lembrada como opção. Reis e Santos apontam que, além da questão ambiental favorável da utilização dessa fonte em substituição aos combustíveis fósseis, pois o nível de emissões de gases poluente é quase nulo, a utilização dessa fonte primária de energia torna-se vantajosa socialmente pela sua capacidade de geração de empregos¹⁹². Entretanto, essa alternativa encontra limites na área agricultável que o país possui, visto que os governos também devem priorizar a garantia de alimentação para a população. Mesmo para países com grandes áreas para o plantio, como o Brasil, o desenvolvimento das técnicas agrícolas para a agricultura energética deve ser minuciosamente pensado em razão dos possíveis impactos ambientais decorrentes dos insumos químicos utilizados¹⁹³. Ademais, o uso em larga escala de biomassa necessita a criação de uma infraestrutura complexa, que inclui uma diversidade de participantes, como fazendeiros, indústrias florestais e companhias de reflorestamento¹⁹⁴. Outras dificuldades que podem ser mencionadas são as possíveis variações climáticas, que podem afetar a disponibilidade dos insumos, e a necessidade de uma adequada malha de transporte para garantir a entrega do combustível na hora certa¹⁹⁵. Assim sendo, a utilização de biomassa necessita de políticas bem coordenadas e incentivos

¹⁹⁰ SIL, Antônio Carlos. As usinas reversíveis estão chegando. **Brasil Energia**, Rio e Janeiro, n. 446, jan. 2018. Disponível em: <https://brasilenergia.editorabrasilenergia.com.br/as-usinas-reversiveis-estao-chegando/>. Acesso em: 29 nov. 2018.

¹⁹¹ SIL, Antônio Carlos. As usinas reversíveis estão chegando. **Brasil Energia**, Rio e Janeiro, n. 446, jan. 2018. Disponível em: <https://brasilenergia.editorabrasilenergia.com.br/as-usinas-reversiveis-estao-chegando/>. Acesso em: 29 nov. 2018.

¹⁹² REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1444-1454.

¹⁹³ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1425.

¹⁹⁴ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1434.

¹⁹⁵ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1434.

regulatórios adequados para que seja possível a sua operação em larga escala.

Em razão do aumento da preocupação internacional com a questão das mudanças climáticas, a utilização de termelétricas nucleares para a expansão da oferta energética voltou ao debate, principalmente diante da segurança que essa opção traz para a operação do sistema. No entanto, afirmam Reis e Santos que, diante do risco constante ao meio ambiente em razão dos resíduos nucleares e da pressão social pela questão da segurança e dos acidentes ocorridos nas últimas décadas – Three Mile Island, Chernobyl e Fukushima, essa alternativa é vista com bastante restrição, principalmente pelas comunidades na proximidade das usinas. Contudo, estão sendo desenvolvidas novas tecnologias que podem minimizar os riscos de acidente bem como tornar mais adequado ambientalmente o tratamento dos resíduos radioativos¹⁹⁶.

Uma opção que tem sido adotada com vistas a aproveitar a complementariedade de distintas fontes e, portanto, diminuir os efeitos da intermitência, é a implementação de sistemas híbridos¹⁹⁷. Alguns estudos demonstram que, em determinadas regiões, a geração de energias de usinas híbridas fotovoltaicas e eólicas pode ser uma boa solução, dependendo das características e sazonalidade dos ventos e da incidência de irradiação solar¹⁹⁸. Algumas vantagens associadas a esse tipo de usina é a otimização dos sistemas de transmissão e distribuição para o escoamento da energia; a otimização do uso da área disponível para a construção do empreendimento; sinergias de logística e planejamento de implantação; sinergias na operação do sistema e o compartilhamento de equipamentos e a redução dos custos do gerador com tarifas de uso da rede¹⁹⁹.

¹⁹⁶ REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 1473.

¹⁹⁷ As usinas ou sistemas híbridos são aquelas que utilizam mais de um tipo de energia primária para a produção de eletricidade com o objetivo de aproveitar a complementariedade dos atributos das fontes.

¹⁹⁸ Como exemplo de estudo sobre as vantagens e desvantagens de sistemas híbridos de geração de energia eólica e fotovoltaica, *vide*: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Avaliação da geração de usinas híbridas eólico-fotovoltaicas: proposta metodológica e estudos de caso. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica n. EPE-DEE-NT-025/2017-r0), Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-214/Metodologia%20para%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20usinas%20h%C3%ADbridas%20e%C3%B3lico-fotovoltaicas.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2018.

¹⁹⁹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Usinas híbridas: uma análise qualitativa de temas regulatórios e comerciais relevantes ao planejamento. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica nº EPE-DEE-NT-011/2018-r0). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados->

Todavia, eventuais barreiras técnicas, regulatórias ou comerciais podem ser um impeditivo para a expansão desses sistemas²⁰⁰.

Ainda com vistas a mitigar o problema da variabilidade das novas fontes, outra possibilidade é uma maior interligação das redes elétricas entre regiões ou países, pois eventuais excedentes seriam compensados com reduções de geração local, evitando outros recursos de *backup*, mais onerosos e algumas vezes mais poluentes. Há outras vantagens, como a redução dos custos de produção em razão do aumento do número de centrais elétricas eficientes no setor; menos investimentos em ativos de geração e transmissão, visto que um mercado integrado aumenta a capacidade de reserva; e a diminuição do poder de controle do mercado pelas firmas domésticas²⁰¹. Contudo, essa alternativa muitas vezes encontra entraves de caráter político, como as assimetrias institucionais e regulatórias entre países e à falta de estrutura física e de planejamento comum para a expansão das linhas de transmissão²⁰².

Alternativas de otimização da utilização da energia também podem ser boas soluções para a maior entrada das fontes intermitentes. Entre elas, destaca-se o gerenciamento pelo lado da demanda para a indução do consumo de energia nos horários com maior produção por meio de políticas tarifárias diferenciadas²⁰³ e a utilização dos *smart grids*, que são sistemas que otimizam o suprimento de energia,

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20(Usinas%20h%C3%ADbridas).pdf. Acesso em: 3 nov. 2018, p. 12-14.

²⁰⁰ Como exemplo de barreiras técnicas, regulatórias e comerciais, *vide*: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Usinas híbridas: uma análise qualitativa de temas regulatórios e comerciais relevantes ao planejamento. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica nº EPE-DEE-NT-011/2018-r0). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-](http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20(Usinas%20h%C3%ADbridas).pdf)

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20(Usinas%20h%C3%ADbridas).pdf. Acesso em: 3 nov. 2018, p. 14-22.

²⁰¹ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E F952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 65.

²⁰² VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E F952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 64.

²⁰³ Com a tendência de entrada de mais energia solar na rede elétrica, existe uma tendência de geração excessiva nos horários de maior ensolação. Políticas de incentivo de aumento da demanda nesses horários pode facilitar a maior entrada dessa fonte e possibilitar a suavização do efeito chamado “*duck curve*” nas curvas horárias de carga. Para mais detalhes, *vide*: ROBERTS, David. Flattening the “*duck curve*” to get more renewable energy on the grid. **Vox Media**, 12 fev. 2016. Disponível em: <https://www.vox.com/2016/2/12/10970858/flattening-duck-curve-renewable-energy>. Acesso em: 10 out. 2018.

minimizando perdas de várias naturezas. Essas redes inteligentes podem ser usadas para diversos objetivos, como a redução das perdas técnicas e comerciais; melhorar a qualidade do serviço prestado; redução de custos operacionais; melhoria do planejamento de expansão da rede e promoção de eficiência energética²⁰⁴.

Outro desafio a ser superado com relação às energias renováveis é a expansão da geração distribuída. Como já abordado no item anterior deste capítulo, em razão de condições territoriais e geográficas, o aproveitamento das fontes eólica e solar está intrinsecamente relacionado à expansão dessa modalidade de distribuição, que se contrapõe ao modelo dominante historicamente de geração centralizada. Contudo, para o sucesso desse novo modelo, são necessárias diversas adaptações, como a adequação das redes elétricas para a injeção de energia pelos *prosumidores* com vistas a possibilitar a compensação da energia produzida, o que vai demandar investimentos. Além disso, adaptações no arcabouço jurídico-regulatório se fazem necessárias para impulsionar a geração distribuída, pois, ao mesmo tempo que são necessários incentivos a essa modalidade, como a regulamentação do *Net Metering*²⁰⁵, também devem ser criados mecanismos que precifiquem a utilização da rede elétrica pelos prosumidores, sob pena de prejuízo às distribuidoras e aos consumidores mais vulneráveis que não possuem recursos suficientes para o investimento inicial necessário²⁰⁶. Além de proporcionar a impulsão das novas renováveis, essa nova modalidade de distribuição traz diversas vantagens, como os custos evitados de geração e a postergação de investimentos em novas usinas e em linhas de transmissão e distribuição, o que vai redundar em diminuição dos impactos

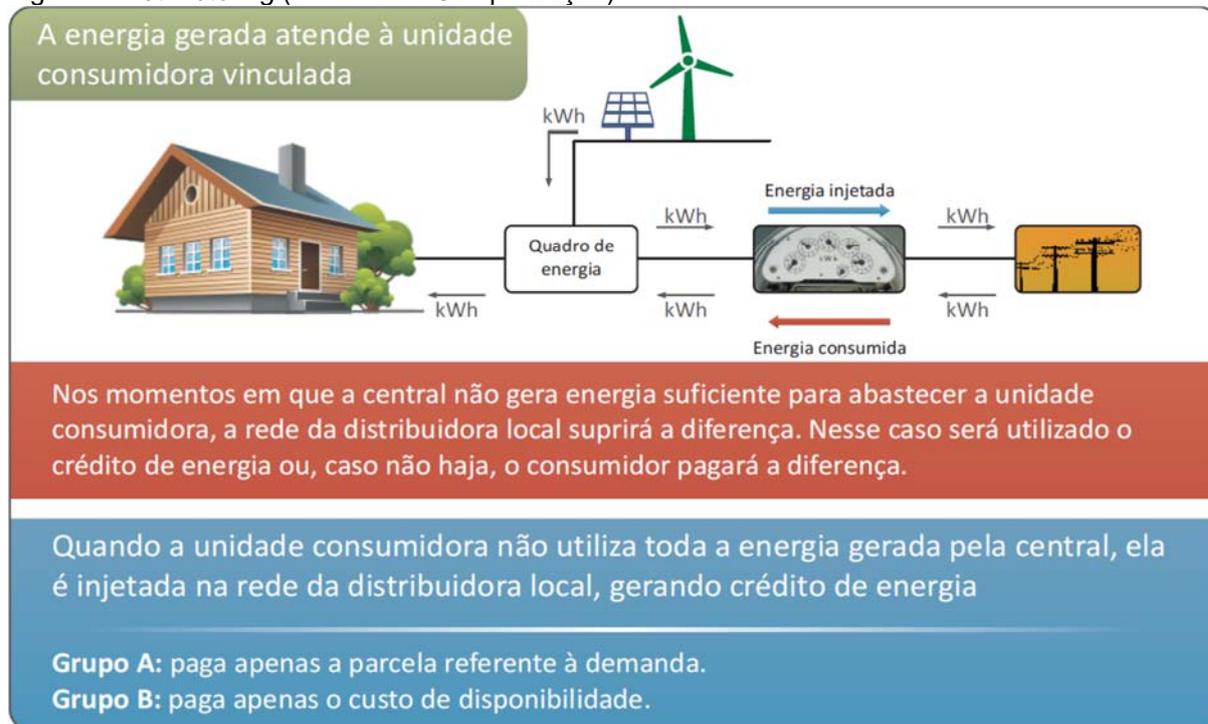
²⁰⁴ Para mais detalhes sobre *smart grids*, vide: VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 48-60.

²⁰⁵ Net Metering é o arcabouço jurídico-regulatório que permite que o prosumidor compense em sua conta o valor correspondente à energia injetada no sistema.

²⁰⁶ Os prosumidores têm interesse em continuar conectado na rede, pois, em certos horários em que não houver produção energética própria, dada a variabilidade das fontes eólica e solar, eles terão que receber energia do sistema. Segundo Nivalde Castro *et al*, “[...] os formuladores de políticas públicas possuem interesse em garantir que a unidade geradora de energia elétrica receba o pagamento pelos seus serviços e que o subsídio cruzado entre adotantes e não-adotantes da geração distribuída seja minimizado. Esse tipo de subsídio pode ser definido como o pagamento por um consumidor de um valor maior ou menor do que os custos referentes ao fornecimento de determinado serviço”. CASTRO, Nivalde *et al*. Impactos sistêmicos da micro e minigeração distribuída. In: **Tese de Discussão do Setor Elétrico n. 79**, Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/ap/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 30.

ambientais decorrentes da construção dos empreendimentos que não serão mais necessários.²⁰⁷ O gráfico abaixo explica bem o funcionamento do *Net Metering*:

Figura 1: *Net Metering* (Sistema de Compensação)



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica.²⁰⁸

Outra opção para compensar as limitações das novas fontes renováveis, como a intermitência e a necessidade de ampliação da geração distribuída, é a ampliação dos serviços técnicos conhecido como serviços ancilares com vistas a manutenção entre o equilíbrio permanente entre geração e carga. Esses serviços são usados principalmente para tarefas como a manutenção da frequência do sistema dentro de certos limites; controle do perfil de tensão do sistema; manutenção da estabilidade do sistema; prevenção de sobrecargas nas linhas de transmissão e o

²⁰⁷ Para mais detalhes sobre os impactos da micro e minigeração distribuída, *vide*: CASTRO, Nivalde *et al.* Impactos sistêmicos da micro e minigeração distribuída. In: **Tese de Discussão do Setor Elétrico n. 79**, Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/ap/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 12-52.

²⁰⁸ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica. In: **Cadernos Temáticos Aneel**. 2. ed. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida+-+2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>. Acesso em: 10 nov. 2018, p. 16.

restabelecimento do sistema ou parte dele depois de um corte no fornecimento²⁰⁹. O cumprimento de tarefas como as mencionadas aumentam a segurança e a estabilidade na operação da rede elétrica, no entanto, trazem um custo adicional ao sistema que deve ser devidamente dimensionado quando da introdução das novas fontes energéticas²¹⁰.

Salienta-se que, antes mesmo dessas medidas para o incremento de fontes não-carboníferas, medidas de eficiência energética no sentido de redução dos desperdícios energéticos ou de redução do consumo devem ser adotadas, pois irão diminuir a necessidade da expansão da oferta de eletricidade, que sempre acarreta em algum grau uma agressão ao meio ambiente. No entanto, medidas desse tipo possuem um caráter demasiado amplo para serem tratadas nesta pesquisa, pois estão vinculadas, em grande medida, com a necessária mudança de hábitos no sentido de induzir uma sociedade mais preocupada com as questões ecológicas e menos com os aspectos materiais e que devem ser objeto das políticas educacionais²¹¹. Nesse sentido, serão abordadas apenas as medidas de eficiência relacionadas com a otimização do sistema elétrico para o incremento de energias limpas na matriz, que é o foco do presente trabalho²¹².

Como visto, foram apresentadas diversas alternativas que podem contribuir para tornar possível a maior inserção de energias limpas na rede elétrica. No entanto, como mencionado, essas opções também possuem custos que devem ser devidamente sopesados pelos tomadores de decisão. Nesse contexto, o preço das renováveis com características de variabilidade não pode ser valorado apenas pelo custo da geração em si, mas deve incorporar o custo da manutenção da liquidez do

²⁰⁹ Para mais informação sobre os serviços ancilares, *vide*: CASTRO, Nivalde *et al.* Impactos sistêmicos da micro e minigeração distribuída. In: **Tese de Discussão do Setor Elétrico n. 79**, Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/ap/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 47-51.

²¹⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 275.

²¹¹ A respeito de medidas para uma educação com vistas à concretização de um desenvolvimento sustentável, *vide*: FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 3. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016, p. 185-196.

²¹² Acerca das diversas vertentes do que o conceito de eficiência energética pode abranger, *vide*: GOMES, Carla Amado. Eficiência energética em Portugal: uma panorâmica geral. **Revista Eletrônica de Direito Público**, Lisboa, v. 3, n. 3, dez. 2016. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2016000300014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 1 dez. 2018.

sistema como um todo. Portanto, além dos atributos das distintas fontes, devem ser levadas em consideração as vantagens e desvantagens das soluções que vão garantir que o sistema elétrico funcione de forma a minimizar as tarifas para os consumidores, a assegurar a confiabilidade e a robustez²¹³ do fornecimento e a minimizar os impactos ambientais. Dessa forma, será possível se chegar a um mix energético mais próximo do ideal, que considere a complementariedade das distintas fontes e das soluções que permitam a harmonização do sistema com vistas a atender aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Chama-se atenção ainda que a análise dos impactos sociais, econômicos e ambientais deve considerar todo o ciclo de vida das fontes energéticas utilizadas para a expansão da geração quando da decisão dos incentivos a serem concedidos. Isso significa que devem ser levados em consideração as vantagens e desvantagens de toda a cadeia para a viabilização dos empreendimentos. Nesse contexto, devem ser computados os impactos não apenas das fases de implementação e operação do projeto, mas também das atividades de extração da matéria bruta da fonte energética primária ou para a produção dos equipamentos para a geração da energia; da fase industrial propriamente dita; da atividade de reciclagem ou reutilização dos materiais e da disposição dos resíduos inservíveis.²¹⁴

Por fim, um último desafio se relaciona com as incertezas quanto às evoluções tecnológicas do setor energético. Diante dos grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento que são feitos, trata-se de uma área bastante disruptiva. Alterações nos custos das fontes e o aprimoramento de soluções para a otimização do sistema elétrico, como os *smart grids*, são possibilidades que sempre devem estar no radar. Além disso, é possível que novas descobertas tecnológicas tornem mais atraentes inclusive a participação de novas fontes limpas de energia, como as marés, o

²¹³ Enquanto a confiabilidade significa a redução da possibilidade de falhas no suprimento de energia (racionamento) e de potência (interrupções), a robustez significa a capacidade do gerador de injetar energia acima do que seria requerido no despacho do econômico com vistas ao sistema resistir à ocorrência de eventos de baixa probabilidade, como, por exemplo, catástrofes que atinjam as usinas geradoras ou a interrupção de suprimento de gás natural devido a uma crise geopolítica (INSTITUTO ESCOLHAS. **Quais os reais custos e benefícios das fontes de geração elétrica no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: <http://escolhas.org/quais-os-reais-custos-e-beneficios-das-fontes-de-geracao-eletrica-no-brasil-2/>. Acesso em: 4 nov. 2018, p. 10).

²¹⁴ Como exemplo de análise de impactos do ciclo de vida, menciona-se estudo sobre toda a cadeia de produção de painéis fotovoltaicos de silicóneo (LISPERGUER, Ruben Contreras *et al.* Cradle-to-cradle approach in the life cycle of silicóneo solar photovoltaic panels. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 51-59, dez. 2017, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617319479>. Acesso em: 1 dez. 2018).

hidrogênio e a conversão de lixo em eletricidade, ou que tornem fontes já utilizadas atualmente mais eficientes e menos poluentes²¹⁵. Nesse sentido, os instrumentos regulatórios deverão estar sempre atualizados no sentido de permitirem e incentivarem a implementação das novas tecnologias benéficas.

2.4 O novo direito administrativo para assegurar a eletricidade sustentável

Como visto neste capítulo, a ampliação da oferta de eletricidade é capaz de gerar diversos benefícios econômicos e sociais, inclusive para a consecução de diversos direitos fundamentais, entre os quais destaca-se o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. Também foi visto que essa ampliação não pode ser feita às custas de danos ambientais que impliquem a impossibilidade de regeneração dos ecossistemas, sob pena de condenar a espécie humana a viver em condições insalubres no futuro que possam inclusive ocasionar sérias implicações para o atingimento de condições dignas de vida. Nesse sentido, urge que essa expansão seja realizada por meio de fontes limpas em respeito à sustentabilidade em sentido forte, ainda mais quando se atenta para os perigosos riscos causados pelo processo de aquecimento global.

Contudo, também foi abordado que **a transição energética rumo às energias renováveis é um processo complexo que envolve grandes desafios, tanto do ponto de vista técnico-operacional quanto regulatório, além dos obstáculos econômicos e políticos decorrentes do grande poder de influência das corporações ligadas aos combustíveis fósseis. Com efeito, surge a necessidade da atuação estatal para induzir essa transformação com vistas ao**

²¹⁵ Por conta da grande extensão da costa brasileira, a energia proveniente das marés pode ser uma grande fonte para a expansão energética no futuro. Para mais informações sobre a evolução da energia maremotriz no mundo, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 23-24. Acerca das perspectivas para a utilização do hidrogênio para o abastecimento de carros, *vide*: OGDEN, Joan. High hopes for hydrogen. **Scientific American**: how to power the economy and still fight global warming, New York, v. 295, n. 3, p. 94-101, 2006. A respeito da utilização de lixo para produção de energia, *vide*: LISPERGUER, Ruben Contreras *et al.* **Limits and potential of waste-to-energy systems in the Caribbean**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237214049_LIMITS_AND_POTENTIAL_OF_WASTE-TO-ENERGY_SYSTEMS_IN_THE_CARIBBEAN. Acesso em: 1 dez. 2018.

alcance de um verdadeiro desenvolvimento sustentável.

A seguir, será apresentada a fundamentação jurídica que torna cogente a ação estatal para a promoção do maior incremento de renováveis na matriz elétrica. Inicialmente, será aprofundada a vinculação da obediência ao princípio da sustentabilidade nas relações administrativas. Depois, serão examinadas as normas infraconstitucionais e os princípios de Direito Administrativo que impõem a promoção de um desenvolvimento sustentável pelos órgãos e entidades responsáveis pelas políticas energéticas.

2.4.1 A cogência do princípio da sustentabilidade nas relações administrativas

Primeiramente, a respeito da aplicação de princípios constitucionais nas relações jurídico-administrativas, cabe trazer alguns aspectos de sua evolução recente no país. O Direito passou por uma profunda transformação nas últimas décadas decorrentes do crescimento de concepções democráticas, que foi coroada no país com o advento da Constituição de 1988 ao consagrar o Estado Democrático de Direito, caracterizado pela presença de direitos e garantias fundamentais que devem ser defendidos pelas instituições brasileiras. O Direito Administrativo, em consequência, deixou de se reger pela obediência restrita a leis e regulamentos e passou a ser regido por princípios constitucionais para a garantia desses novos valores estabelecidos.

Acerca da constitucionalização do Direito Administrativo, Ruy Cirne Lima já ressaltava a importância da Constituição como fonte primária dessa disciplina. Em sua opinião, a Constituição “é a fonte mais importante do Direito Administrativo” e, na medida que é considerada fonte originária, basta por si mesma²¹⁶.

Na lição de Maria Sylvia Zanella Di Pietro, a consequência dessa transformação foi um alargamento do princípio da legalidade, pois a Administração Pública passou a se submeter a outros princípios e valores. Segundo essa autora, com o advento da Constituição de 1988, optou-se pela adoção dos princípios do Estado Democrático de Direito, passando o Estado a ter o dever de obediência à lei não apenas no sentido formal, mas ao Direito como um todo, abrangendo todos os

²¹⁶ CIRNE LIMA, Ruy. **Princípios de direito administrativo brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1954; CIRNE LIMA, Ruy. **Princípios de direito administrativo brasileiro**. 7. ed. atual. e anot. por Alberto Pasqualini. São Paulo: Malheiros, 2007, p. 73.

valores inseridos na Carta de forma explícita ou implícita²¹⁷. Juarez Freitas, por sua vez, expõe que tal mudança resultou, no campo do Direito Administrativo, na relativização do princípio da estrita legalidade e a consequente evolução para a legalidade temperada, que considera que a legalidade só faz sentido quando sofra interação com os demais princípios e direitos fundamentais, em obediência aos pressupostos do Estado de Direito²¹⁸.

Em consonância com esses autores, Moreira afirma que as decisões administrativas devem ser alinhadas à lei, aos princípios e aos direitos fundamentais, em especial ao princípio da sustentabilidade multidimensional que considere os direitos das gerações presentes e futuras²¹⁹. Portanto, a tomada de decisões dos agentes públicos deve basear-se em uma interpretação tópico-sistemática²²⁰, que resulta “[...] da adequada hierarquização entre as regras e princípios constitucionais que não se atém exclusivamente a métodos dedutivos e positivistas, tampouco, por outro lado, aceita soluções arbitrárias e subjetivistas”²²¹.

Mesmo os atos administrativos ditos discricionários ficam limitados à concretização dos princípios fundamentais constitucionais²²². Em especial, a tarefa estatal de proteção ambiental consagrada constitucionalmente implica a imposição de deveres ao Estado que limitam inclusive a sua liberdade de conformação para a adoção de medidas protetoras do meio ambiente. Conforme Sarlet e Fensterseifer, em relação ao Poder Executivo, uma das consequências disso é a limitação do seu poder-dever de discricionariedade, que termina por restringir a sua margem de liberdade na tomada de medidas que possam resultar em impactos nos ecossistemas

²¹⁷ DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 26. ed. São Paulo: Atlas, 2013, p. 29.

²¹⁸ FREITAS, Juarez. **O controle dos atos administrativos e os princípios fundamentais**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 60.

²¹⁹ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 32.

²²⁰ De acordo com Juarez Freitas, a “interpretação constitucional é processo tópico-sistemático, de maneira que resulta impositivo, no exame dos casos, alcançar uma solução de equilíbrio entre o formal e o substancial, evitadas as soluções unilaterais e respeitada a Constituição em sua abertura dialógica e em seu caráter não-linear. Com efeito, a tarefa primeira do intérprete consistem em refinar o catálogo de princípios, regras e valores, aprimorando-os constantemente para fazê-lo, no quadro evolutivo, cumprir a função sistematizadora intrínseca ao processo” (FREITAS, Juarez. **A interpretação sistemática do direito**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 224).

²²¹ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 32.

²²² A respeito da diferença entre atos administrativos discricionários e vinculados, *vide*: REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, a. 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015.

para garantir a maior eficácia possível do direito fundamental ao ambiente equilibrado²²³. Completam os autores que essa redução da discricionariedade em favor da tutela ambiental deve ser no sentido de vincular a atuação administrativa no sentido de proteção do meio ambiente²²⁴.

Ressalta-se que a inclusão da eficiência como um dos princípios a serem seguidos pela Administração Pública, de acordo com a nova redação dada ao artigo 37, caput, pela Emenda Constitucional n. 19/1998, veio a reforçar essa necessidade de relativização da legalidade estrita no campo do Direito Administrativo. De acordo com Freitas, esse princípio veio a concretizar o direito à boa administração pública, que

Trata-se do direito fundamental à administração pública eficiente e eficaz, proporcional, cumpridora de seus deveres, com transparência, sustentabilidade, motivação proporcional, imparcialidade e respeito à moralidade, à participação social e à plena responsabilidade por suas condutas omissivas e comissivas.²²⁵

Nem mesmo com o processo de desestatização do setor elétrico, iniciado na década de 90, o Estado teve diminuída sua importância na concretização do acesso à energia elétrica. Como já mencionado neste capítulo, o fornecimento de energia consta como um serviço público essencial que deve ser prestado direta ou indiretamente pelo Estado²²⁶. Dessa forma, ficam os responsáveis pela sua prestação, sejam pessoas jurídicas de direito público ou privado, sujeitos aos princípios que regem as relações administrativas, em especial ao princípio da sustentabilidade. Ainda que a possibilidade de intervenção direta tenha diminuído, a função estatal de regulação das atividades econômicas e sociais é fundamental para a consolidação de uma política energética sustentável.

²²³ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 16-17.

²²⁴ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 16-17.

²²⁵ FREITAS, Juarez. **Direito fundamental à boa administração pública**. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 21.

²²⁶ No campo da prestação de serviços públicos, o direito fundamental à boa administração pública, que se relaciona à prestação de um serviço eficiente, resta concretizado no artigo 6º, §1º, da Lei 8.987/1995. Ressalta-se que esse mesmo comando normativo traz as seguintes outras exigências para o alcance de um serviço público adequado: regularidade, continuidade, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade nas tarifas. A Lei 13.460/2017, em seu artigo 4º, caput, traz como direitos dos usuários, além desses já mencionados, a atualidade e a transparência na prestação dos serviços públicos.

De acordo com Sérgio Guerra, a função regulatória decorre do fenômeno de mutação constitucional decorrente de alterações estruturais ocorridas na sociedade e que tiveram como consequência a mudança das formas clássicas de atuação estatal²²⁷. A regulação deve buscar um corretivo às mazelas e às deformações do regime capitalista e, ao mesmo tempo, corrigir o modo de funcionamento do aparelho do Estado que é consequência desse mesmo capitalismo. No seu papel intervencionista de regulação da atividade econômica e no dever decorrente de dirigi-la para o atendimento dos valores e princípios constitucionais, o Estado deve buscar o desenvolvimento humano e social de maneira ambientalmente sustentável. Na lição de Sarlet e Fensterseifer, o capitalismo liberal-individualista, garantido na Lei Suprema com o direito de propriedade e a livre iniciativa (artigo 170, caput e inciso II), deve ser confrontado com a imposição do desenvolvimento sustentável com o objetivo de que os valores e princípios constitucionais socioambientais sejam considerados²²⁸.

Da mesma forma, Juarez Freitas afirma que o mercado por si só não é suficiente para as “legítimas aspirações imateriais”, que vão muito além das questões meramente econômicas²²⁹. Para a consecução dos objetivos de desenvolvimento sustentável, entende esse autor que é primordial uma vigilante regulação interdisciplinar e isenta com o objetivo de conter as “pressões espúrias da plutocracia”²³⁰. Nesse ponto, ressalta que o princípio da sustentabilidade impõe que o Direito Administrativo opte por um paradigma caracterizado por uma “governança fluente, sinérgica, combinacional e abolicionista de arcaicos padrões da era do alto carbono”²³¹.

Diante do reconhecimento do princípio da sustentabilidade e do decorrente direito fundamental ao desenvolvimento sustentável que vincula os órgãos estatais à sua concretização, urge que a formulação, implementação e regulação das políticas públicas do setor eletro-energético sigam os seus preceitos. Como exposto no Capítulo 1, a dimensão jurídico-política do princípio da sustentabilidade e a perspectiva objetiva do direito fundamental ao

²²⁷ GUERRA, Sérgio. Função de regulação e limites normativos da Aneel. In: ROCHA, Fábio Amorim da (Coord.). **Temas relevantes no direito de energia elétrica** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. [Edição e-Book], posição 15885.

²²⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 22.

²²⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127

²³⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 128

²³¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 223

desenvolvimento sustentável condicionam a atuação dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Diante disso, mesmo na ausência de dispositivos infraconstitucionais, deve-se dar máxima aplicabilidade a esses valores constitucionais, resguardando ao menos o seu núcleo basilar.

2.4.2 Normas infraconstitucionais para o desenvolvimento sustentável no setor elétrico

Mesmo que se considerasse a ausência de normas infraconstitucionais como impeditivo para a aplicação do princípio da sustentabilidade nas relações administrativas e, por consequência, para a mandatária busca pelo desenvolvimento sustentável no setor elétrico, nem isso pode ser alegado. Como será visto a seguir, **já existem diversas leis e regulamentos administrativos que positivaram a utilização de critérios que exigem que a expansão da oferta de eletricidade seja feita em atendimento a critérios sociais e ambientais, além do aspecto puramente econômico.**

Primeiramente, destaca-se sobremaneira a já mencionada Lei n. 6.938/1981, que traz a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMC). Sob o ponto de vista das atividades do setor energético, um dos princípios da PNMC que devem ser destacados é que a ação governamental deve visar a manutenção do equilíbrio ecológico, tendo em vista que o meio ambiente é um patrimônio público de uso coletivo que dever ser assegurado e protegido, com fulcro em seu artigo 2º, inciso I. Eentre as diretrizes da referida lei, destaca-se a do artigo 4º, inciso VII, que preconiza a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar ou indenizar os danos e impõe ao usuário a utilização adequada dos recursos ambientais com fins econômicos. Ademais, as entidades e órgãos do setor elétrico devem observar os seguintes mecanismos para o atendimento das normas ambientais, conforme disposto no artigo 9º: padrões de qualidade ambiental; zoneamento ambiental; avaliação de impactos ambientais; licenciamento; incentivos à produção e à instalação de equipamentos voltados a tecnologias para a melhoria da qualidade ambiental; criação de espaços territoriais protegidos; sistema nacional de informações e penalidades disciplinares.

Em seguida, cita-se a Lei n. 8.987/1995, que regulamenta o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Carta. Em seu artigo 29, inciso X, a referida legislação determina que o Poder

Concedente deve “estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio ambiente e conservação”²³². Já a Lei n. 9.074/1995, que traz as regras para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos, traz, em seu artigo 3º, inciso V, que, na aplicação dos artigos 42, 43 e 44 da Lei 8.987/1995, serão observados o uso racional dos bens coletivos e os recursos naturais. Essa mesma norma, no artigo 5º, §§ 2º e 3º, traz a obrigatoriedade da definição do “aproveitamento ótimo” pelo poder concedente como condição para a licitação de usinas hidrelétricas.²³³

Consta também como obrigação dos agentes públicos e prestadores de serviços públicos a diretriz de “adoção de medidas visando a proteção à saúde”, com fulcro no artigo 5º, inciso VIII, da Lei 13.460/2017, que dispõe sobre os direitos dos usuários dos serviços públicos. Pelo já explanado neste trabalho, essa diretriz se relaciona à manutenção de um meio ambiente saudável, o que demanda que a prestação do serviço de fornecimento de eletricidade seja feita sem gerar impactos ambientais relevantes.

Outro marco jurídico importante é a Lei n. 9.427/1996, que criou a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e disciplina o regime de concessões de serviços de energia elétrica. A finalidade dessa agência reguladora é fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal, como é o caso dos objetivos e princípios traçados no artigo 2º da Lei n. 6.938/1981, que traz a Política Nacional do Meio Ambiente.

Quanto à questão da eficiência energética, destaca-se a Lei n. 10.205/2001, que estabelece a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Nessa legislação, são relacionadas algumas regras com vistas à alocação eficiente de recursos energéticos e uso racional de energia. Outra norma que traz a preocupação com a questão da eficiência energética é a Lei n. 9.991/2000, que estabelece a

²³² BRASIL. **Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

²³³ O aproveitamento ótimo é definido como “todo o potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d’água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica”. BRASIL. **Lei n. 9.074, de 7 de julho de 2018**. Planalto. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9784.htm. Acesso em: 12 dez. 2017.

obrigatoriedade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento nessa seara pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Além dessas legislações, destacam-se ainda o Decreto n. 18/1991, que estabelece o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), e o Decreto n. 8/1993, que institui a criação do selo verde de eficiência energética.

No tocante especificamente ao incremento de energias renováveis, destaca-se a Lei n. 10.438/2002, que, em seu artigo 3º, criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Esse programa trouxe diversos incentivos para a ampliação da oferta de eletricidade com base em fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa. A Lei n. 12.187/2009, que estabeleceu a Política Nacional sobre Mudança do Clima, trouxe iniciativas a serem buscadas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, entre as quais a “[...] consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, na geração e distribuição de energia elétrica [...]”, com fulcro em seu artigo 11, Parágrafo único²³⁴. O Decreto n. 9.578/2018, que regulamenta essa legislação, estabeleceu como uma das medidas para a diminuição das emissões a expansão da oferta de eletricidade por fontes renováveis, conforme seu artigo 19, §1º, inciso III. Além disso, em seu artigo 17, inciso III, traz o Plano Decenal de Expansão Energética (PDE) como um dos planos setoriais para mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Destaca-se também a Lei n. 12.349/2010, que deu nova redação ao artigo 3º da Lei n. 8.666/1993 (Lei de Licitações e Contratos). Essa norma introduziu como uma das finalidades dos certames licitatórios a promoção do desenvolvimento nacional sustentável. O Decreto n. 7.746/2012 veio a regulamentar o mencionado comando normativo e estabeleceu critérios e práticas de sustentabilidade para as contratações realizadas pela Administração Pública Federal. Essa norma foi modificada pelo Decreto n. 9.178/2017, que tornou obrigatória a utilização dos critérios de sustentabilidade²³⁵.

²³⁴ BRASIL. Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

²³⁵ A respeito da obrigatoriedade de critérios de sustentabilidade nas contratações públicas federais, vide: FREITAS, Juarez; REIS, Fernando Simões dos. Tribunais de contas, contratos públicos e princípio da sustentabilidade. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; VIEIRA, Ricardo Stanzola; FERRER, Gabriel Real (Org.). **Consumo sustentável, agroindústria e recursos hídricos** [recurso eletrônico]. Itajaí: Univali, 2018, t. 4 [Edição e-Book]. Disponível em: <https://www.univali.br/vida-no-campus/editora-univali/e-books/Documents/ecjs/E->

Outras normas infraconstitucionais que contém critérios ambientais e sociais que devem ser observados pelo setor elétrico e que merecem ser mencionadas são as seguintes: Lei n. 8.078/1990 (Código de Defesa do Consumidor); Lei n. 9.795/1999 (Lei de Educação Ambiental); Lei n. 9.433/1997 (Política Nacional dos Recursos Hídricos), Lei n. 9.605/1995 (Lei de Crimes Ambientais); Lei n. 7.661/1988 (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro); Lei n. 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação); Lei n. 10.847/2004 (autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética); Lei n. 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens); Lei n. 12.651/2012 (novo Código Florestal); Decreto n. 6.514/2008 (trata de infrações e sanções administrativas ao meio ambiente); Decreto n. 4.340/2002 (regulamenta a compensação ambiental); Decreto n. 7.342/2010 (institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia elétrica).

Além desses normativos, destacam-se algumas resoluções específicas da Aneel, como as seguintes: Resolução Aneel n. 414/2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica e determina como necessário apresentar licença emitida pelo órgão responsável pela preservação do meio ambiente; Despacho Aneel n. 173/1999, que condiciona a autorização para exploração de central hidrelétrica com potência superior a 1 MW e igual ou inferior a 30 MW (PCHs), destinada à autoprodução ou produção independente, à apresentação do projeto básico acompanhado do protocolo do órgão gestor do meio ambiente que comprove o início do processo de licenciamento pertinente; e a Resolução Conjunta da Aneel com a Agência Nacional de Águas (ANA) n. 3/2010, que estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas associadas a aproveitamentos hidrelétricos.

2.4.3 Princípios de Direito Administrativo para o alcance da eletricidade sustentável

Entretanto, **para o atingimento das premissas do desenvolvimento sustentável no setor elétrico, também é necessária a obediência a alguns princípios e deveres fundamentais da Administração Pública. Esses valores**

funcionam como subprincípios para o alcance de uma política energética sob o prisma da sustentabilidade e, como será exposto a seguir, também se encontram devidamente positivados na legislação infraconstitucional, o que reforça a sua exigibilidade pelos gestores públicos.

O primeiro deles é o dever de motivação dos atos administrativos disposto no artigo 50 da Lei 9.784/1999 (Lei do Processo Administrativo Federal) e que exige que a fundamentação das decisões seja “explícita, clara e congruente”²³⁶. Nesse sentido, na lição de Freitas, apenas serão válidos os atos administrativos congruentemente fundamentados sob o paradigma da sustentabilidade, ou seja, que considere a avaliação sistêmica dos impactos, inclusive das consequências para as futuras gerações²³⁷. Nesse contexto, afirma que uma visão presa a custos diretos é demasiada pobre, sendo contrária à justiça intergeracional²³⁸.

Moreira elenca as principais razões para a exigência de motivação nas decisões administrativas. A primeira delas é o fortalecimento de uma atuação intersubjetiva e dialógica da Administração Pública com o incremento da participação dos cidadãos no conteúdo das decisões²³⁹. Ademais, expõe que a exteriorização dos motivos confere transparência às atitudes do administrador público, além de viabilizar o controle dos atos e de servir como garantia de proteção aos direitos fundamentais, sobretudo ao direito fundamental à boa administração pública²⁴⁰. Por fim, afirma que a motivação das decisões contribui para impedir o subjetivismo decisório, o patrimonialismo e outras condutas impulsivas²⁴¹.

Ainda segundo Moreira, um dos requisitos para a validade da motivação das decisões administrativas é a suficiência, visto que o administrador deve demonstrar que considerou plenamente todos os elementos fáticos e jurídicos capazes de influenciar em sua decisão²⁴². Portanto, devem ser incluídos todos os custos e

²³⁶ BRASIL. **Lei n. 9.784, de 29 de janeiro de 1999**. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9784.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

²³⁷ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 228

²³⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 128

²³⁹ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 44.

²⁴⁰ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 45-46.

²⁴¹ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 47.

²⁴² MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade: o novo controle judicial da Administração Pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 50.

benefícios da escolha, inclusive as alternativas prestigiadas em confronto com as desprezadas, bem como as externalidades positivas ou negativas resultantes da atuação administrativa²⁴³. Esse pensamento está em consonância com o artigo 20, Parágrafo único, do Decreto-Lei n. 4.657/1942 (Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro), recém incluído nessa legislação pela Lei n. 13.655/2018, que torna cogente a consideração das possíveis alternativas na motivação dos atos decisórios.

Assim sendo, as decisões administrativas no âmbito das avaliações de impacto ambiental bem como nos processos de licenciamento, por exemplo, deverão considerar todos os impactos sociais e ambientais do ciclo de vida completo dos empreendimentos para a expansão energética²⁴⁴. Assim, deverão ser consideradas todas as vantagens e desvantagens de toda a cadeia para a sua viabilização, desde a extração da matéria prima até o descarte dos resíduos e equipamentos para a produção. Além disso, as decisões que vetam a estruturação de empreendimentos a partir de determinada fonte devem levar em conta inclusive as alternativas que possibilitem a expansão da oferta energética sem que isso afete a confiabilidade a segurança do sistema.

As decisões administrativas para a escolha das fontes de energia que serão levadas a leilão também devem ser objeto de motivação suficiente. Nesse sentido, não deve ser levado em conta apenas o custo de geração de determinada fonte, mas também o preço de manutenção da liquidez do sistema elétrico além, é claro, das externalidades ambientais e sociais. Como já ressaltado, não existe um único tipo energia ideal para a expansão energética, mas sim um pacote de fontes com atributos distintos que se complementam e que podem formar uma matriz mais próxima do ideal.

Em seguida, menciona-se o dever de boa governança da Administração Pública para o alcance da sustentabilidade no setor elétrico. Moreira expõe que, diante das críticas à falta de coerência e participação popular nos atos governamentais, emergiram a nova governança e o novo serviço público, nos quais a Administração

²⁴³ A respeito da necessária consideração de todos os custos e benefícios, diretos e indiretos, na motivação das decisões regulatórias, *vide*: SUNSTEIN, Cass. Weaken mercury regulations? It's scarier than it sounds. **Bloomberg**, Nova Iorque, 3 out. 2018. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2018-10-03/epa-mercury-regulations-should-reflect-all-benefits-and-all-costs>. Acesso em: 5 jan. 2019.

²⁴⁴ Ressalta-se que um dos requisitos constitucionais para assegurar a efetividade do princípio da sustentabilidade é a exigência de estudo prévio de impacto ambiental para a instalação de obras ou para a autorização de atividades potencialmente causadoras de danos ambientais, com fulcro no artigo 225, § 1º, inciso IV, da Constituição da República.

Pública volta-se aos cidadãos, à comunidade e à sociedade civil²⁴⁵. Assim, o Estado deixa de ser o ator exclusivo e outros atores passam a engajar-se da deliberação política e da execução dos serviços públicos²⁴⁶. Os servidores públicos passam a ter um novo papel principal: o de auxiliar os cidadãos a se articularem para o atendimento dos seus interesses comuns por meio da viabilização de intermediações e negociações para a resolução de problemas²⁴⁷. Nesse contexto, a Administração Pública constrói uma noção de interesse público em conjunto com os cidadãos, e esses passam a ser “mais que meros clientes, consumidores ou eleitores”²⁴⁸.

Gabriel de Jesus Tedesco Wedy, por sua vez, afirma que a boa governança é condição indispensável para o alcance do desenvolvimento sustentável, pois está intimamente conectado a pilares do Estado Democrático de Direito, como transparência, efetividade e direitos procedimentais²⁴⁹. Em suas palavras, a boa governança “aprofunda os critérios democráticos de tomada de decisão, evita a corrupção e facilita a obtenção de resultados positivos com menos gastos de recursos em ações e planos estatais”²⁵⁰.

Ressalta-se que alguns dos princípios da boa governança já estão colocados como deveres da Administração Pública desde a edição do Decreto-Lei n. 200/1967, que determina que as atividades administrativas federais seguirão os princípios da coordenação, da descentralização, da delegação de competência e do controle, com fulcro em seu artigo 6º. Recentemente, foi editado o Decreto n. 9.203/2017, que trouxe os atributos da governança em âmbito federal. Segundo o seu artigo 2º, inciso I, governança pública é o “conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade”.

Esse mesmo decreto traz os princípios e diretrizes para o alcance da boa governança. Os princípios estão relacionados no artigo 3º e são os seguintes:

²⁴⁵ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 19

²⁴⁶ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 19

²⁴⁷ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 19

²⁴⁸ MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 19

²⁴⁹ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 202.

²⁵⁰ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 202.

capacidade de resposta, integridade, confiabilidade, melhoria regulatória, prestação de contas; responsabilidade e transparência. Entre as diretrizes, relacionadas no artigo 4º, destacam-se as seguintes: direcionamento das ações para a busca de resultados para a sociedade; monitoramento e avaliação das políticas públicas; articulação e coordenação entre os diversos órgãos e entidades do setor público; avaliação das propostas de criação, expansão ou aperfeiçoamento de políticas públicas e de concessão de incentivos com vistas a aferir os seus custos e benefícios; manter processo decisório orientado pelas evidências e pelo apoio à participação da sociedade; realização de consultas públicas antes da edição e revisão de atos normativos e definição das funções, competências e responsabilidades dos distintos órgãos e entidades.

Especificamente em relação às políticas energéticas, como se trata de uma área que demanda uma forte atuação interinstitucional, inclusive com a participação de outros atores governamentais que não estão relacionados diretamente com o setor elétrico, como os órgãos e entidades voltados para as políticas de desenvolvimento industrial, pesquisa e desenvolvimento, financiamento, planejamento e meio ambiente, a necessidade da boa governança fica mais premente. Assim, o sucesso das políticas exigirá um grau elevado de governança, principalmente no que toca à necessária coordenação das ações entre os distintos organismos governamentais.²⁵¹

Outra imposição às relações administrativas que também se relaciona de certa forma com a governança é o dever de planejamento das ações estatais relativas ao setor elétrico, com fulcro no artigo 174, caput, da Magna Carta, e no artigo 6º, inciso I, do Decreto-Lei n. 200/1967. Diante da complexidade do setor elétrico e dos diversos desafios operacionais e regulatórios que se impõem, a atividade de planejamento é ainda mais essencial para o sucesso das políticas públicas.

Reis e Santos apontam os seguintes desafios do processo de planejamento: mais ênfase nos aspectos ambientais e sociais do que nos aspectos técnicos e econômicos; introdução de ações e interações multi e interdisciplinares nas etapas de concepção e planejamento dos projetos para lograr avaliações integradas que contemplem os diversos aspectos envolvidos, em especial os ambientais; ênfase nos processos de decisão participativa, que tornem possível que os estudos e dimensionamentos sejam realizados de acordo com critérios que permitam a

²⁵¹ Os órgãos e entidades do setor elétrico bem como os demais que participam indiretamente nas políticas energéticas no Brasil serão devidamente relacionados no capítulo 3 desta dissertação.

avaliação segundo pontos de vista dos diversos atores afetados; melhoria na qualidade dos dados disponíveis para torná-los confiáveis para que o planejamento seja realizado em consonância com a realidade e a necessidade de construção de indicadores para o monitoramento e acompanhamento do desempenho das políticas públicas do setor elétrico²⁵².

Desses desafios para a melhoria para as ações de planificação, ressalta-se o caráter interdisciplinar que deve haver na construção dos instrumentos, visto que, como já salientado, a área energética possui relação com diversas outras áreas. Entende-se que o fortalecimento dessa interação deve se dar com a maior congregação dos diversos atores do setor governamental e privado por meio do fortalecimento de mecanismos que possibilitem essa articulação, como as audiências e consultas públicas. Segundo Wedy, mediante instrumentos desse tipo, é possível a consideração de estudos e opiniões segundo o ponto de vista dos diversos atores interessados, o que torna mais democrática a decisão a ser tomada e fortalece o Estado de Direito²⁵³.

Outra característica importante que deve estar presente nos instrumentos é a existência de um planejamento também de longo prazo. A existência de metas para períodos mais longos vem a ressaltar a necessidade de uma política de estado mais do que de governo e dá sinais de qual o caminho o Estado seguirá para a expansão energética, o que traz maior segurança aos potenciais investidores. Todavia, o planejamento de longo prazo não pode ser confundido com o excesso de rigidez, pois, como já salientado, a área energética é bastante disruptiva e novas oportunidades tecnológicas bem como mudanças no cenário mercadológico devem ser sempre objeto de consideração para adaptações que se façam necessárias.

Além da motivação, da boa governança e do dever de planejamento, os princípios da precaução e da prevenção também são essenciais para a consecução das políticas públicas energéticas sob o prisma da sustentabilidade. Segundo Freitas, os princípios da precaução e da prevenção estipulam como obrigação da Administração a avaliação do nexo causal e, se necessário, a sua interrupção antes

²⁵² REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book], posição 2799-2816.

²⁵³ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas: um direito fundamental**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 180.

da ocorrência dos danos²⁵⁴. Leciona que a prevenção busca evitar aquilo que ocorrerá com intensa certeza científica ao passo que a precaução trabalha com a incerteza científica, com juízos de probabilidade, e justifica uma atuação antecipada se os custos dessa medida forem bem menores do que os danos que podem vir a ocorrer²⁵⁵.

Na atual era das mudanças climáticas e dos nefastos eventos extremos relacionados, a utilização desses princípios se impõe fortemente, ainda mais no setor energético, que é um dos principais responsáveis pelas medidas capazes de mitigar as consequências desse processo²⁵⁶. Assim, tanto a construção das políticas públicas como as decisões administrativas para a expansão da eletricidade devem atentar para a prevenção e para a precaução, inclusive com a consideração desses valores na construção dos instrumentos de planificação com especial atenção para os aspectos ambientais envolvidos. Ressalta-se que uma atuação preventiva e precaucional da Administração Pública reforça ainda mais uma atuação dialógica com a sociedade, principalmente no sentido de aproximação com a comunidade científica, que é capaz de melhor dimensionar os riscos e incertezas envolvidos nas atividades do setor energético.²⁵⁷

Como exemplo de legislações que consagram explicitamente esses princípios, menciona-se o artigo 6º, inciso I, da Lei 12.305/2010, que traz a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como o artigo 3º, caput, da já mencionada Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009). Mais recentemente, foi editado o Decreto 9.573/2018, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas e impõe como princípios a serem aplicados na análise de riscos a prevenção e a precaução, com fulcro no artigo 2º, inciso I, de seu anexo.

Por fim, além de todos os princípios e deveres mencionados já devidamente positivados, merecem especial consideração os outros três explicitamente explicitados no artigo 37, caput, da Constituição da República, e que também devem

²⁵⁴ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 316

²⁵⁵ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 316-317.

²⁵⁶ Gabriel Wedy defende que, em certos casos de omissão ou de aplicação excessiva do princípio da precaução para o fim de evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente, existe inclusive a possibilidade de responsabilização civil. Para mais detalhes, vide: WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **O princípio constitucional da precaução como instrumento de tutela ao meio ambiente e da saúde pública**. 2 ed. Belo Horizonte: Fórum, 2017, p. 131-143.

²⁵⁷ A respeito da participação da comunidade científica, Gabriel Wedy ressalta a importância de especialistas na matéria no âmbito do processo legislativo ou judicial com vistas ao fortalecimento da democracia. WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas**: um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018, p. 180.

servir como norte para as decisões administrativas e políticas públicas do setor elétrico para o alcance de um modelo sustentável. O primeiro deles é o princípio da impessoalidade, que impõe uma atuação isenta e isonômica dos gestores públicos. A obediência à impessoalidade é fundamental no combate às influências políticas dos poderosos grupos de interesse ligados à economia do carbono que podem frear a necessária transição energética²⁵⁸.

Esse princípio também impõe ao Estado-Administração que não se deixe conduzir pelos automatismos resultantes dos vieses cognitivos, que na maior parte das vezes impedem que o tomador de decisão opte pela escolha mais racional²⁵⁹. As duas armadilhas psicológicas que mais podem atrapalhar a adoção de medidas de sustentabilidade no setor energético são o viés do presente ou o do *status quo*. De acordo com Freitas, o viés do presente é aquele que leva a busca de recompensas imediatas, sem a correta avaliação intertemporal dos custos e benefícios, enquanto o viés do *status quo* seria aquele que gera uma tendência de manutenção das escolhas feitas anteriormente, mesmo elas sendo disfuncionais, anacrônicas e obsoletas²⁶⁰. Esses vieses podem vir a justificar, por exemplo, a escolha de fontes energéticas carboníferas em detrimento de fontes limpas, ainda mais diante dos complexos desafios já mencionados para a maior entrada de renováveis no setor elétrico, e, portanto, devem ser combatidos.²⁶¹

O princípio da moralidade, também expresso no artigo 37, caput, da Carta, impõe ao administrador público a obediência a preceitos éticos em sua conduta. Segundo José dos Santos Carvalho Filho, “[...] está indissociavelmente ligado à noção de bom administrador, que não somente deve ser conhecedor da lei como dos

²⁵⁸ Juarez Freitas aponta quatro vícios políticos que conspiram contra a sustentabilidade: o patrimonialismo, o tráfico de influências, o omissivismo e o mercenarismo. O patrimonialismo é a utilização do poder como se fosse uma máquina particular destituída de uma função socioambiental, ou seja, o espaço público termina por funcionar como mera extensão do privado. Já o tráfico de influências ocorre quando há uso de situação de proximidade com as pessoas no poder para a obtenção de vantagens indevidas. O omissivismo, por sua vez, ocorre quando o dano é imposto pelo descumprimento culposo ou intencional dos deveres decorrentes da sustentabilidade. Por fim, o mercenarismo consiste no uso do poder econômico em substituição ao debate público com vistas a impor determinadas decisões. Para mais detalhes, *vide*: FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 197-218.

²⁵⁹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 227.

²⁶⁰ FREITAS, Juarez. A hermenêutica jurídica e a ciência do cérebro: como lidar com os automatismos mentais. **Ajuris**, n. 130, p. 223-244, jun. 2013.

²⁶¹ Para mais informações sobre as armadilhas psicológicas e as formas de combatê-las com vistas ao aprimoramento do processo de tomada de decisões, *vide*: HAMMOND, John S.; KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. **Smart choices**: a practical guide to making better life decisions. New York: Broadway Books, 2002.

princípios éticos regentes da função administrativa”²⁶². Ressalta-se também a importância desse princípio no combate das influências políticas perversas, assim como o princípio da impessoalidade. Salienta-se que a Lei n. 8.429/1992, conhecida também como a Lei de Improbidade Administrativa, prevê diversas sanções aplicáveis a agentes públicos e a terceiros por condutas consideradas imorais.

O terceiro e último é o princípio da publicidade, que consagra a necessidade de a Administração dar o maior grau de divulgação possível dos seus atos. Para dar concretude a esse mandamento constitucional, foi promulgada a Lei n. 12.527/2011, conhecida como a Lei de Acesso à Informação, aplicável aos órgãos administrativos da União, estados e municípios. Segundo Carvalho Filho, um dos fundamentos da publicidade é justamente propiciar aos administrados o controle de legitimidade da conduta dos agentes administrativos²⁶³. Portanto, esse princípio tem íntima relação com a possibilidade de ampla sindicância, tanto pelos órgãos de controle como pela sociedade, das decisões e políticas governamentais²⁶⁴. Diante da importância do setor energético para a concretização de diversos direitos fundamentais, a disponibilização de informações do setor é fundamental no sentido de fortalecer uma boa governança e permitir uma atuação dialógica com os diversos grupos de interesse envolvidos.

Pelo exposto, entende-se que já existe fundamentação constitucional e legal suficiente que impõe aos órgãos administrativos a adoção de políticas públicas que tenham como norte o princípio da sustentabilidade e, portanto, a consecução do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável no setor elétrico. Essa imposição leva inclusive à necessária transição energética no sentido de maior inserção de energias renováveis na matriz e que os desafios para tanto sejam transpostos no sentido de alcançar a **eletricidade sustentável**, que pode ser definida como aquela que, **atendida a condição da não geração de impactos ambientais que coloquem em risco a integridade dos ecossistemas para o usufruto das gerações presentes e futuras, otimize os benefícios econômicos e sociais gerados pelo acesso à energia elétrica com o objetivo da concretização do bem-estar físico, psíquico e material das populações**. Nesse contexto, atendida a condição ecológica, a

²⁶² CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo**. 31. ed. São Paulo: Atlas, 2017, p. 22.

²⁶³ CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo**. 31. ed. São Paulo: Atlas, 2017, p. 26.

²⁶⁴ A fundamentação do controle de políticas públicas, em especial pelos tribunais de contas, será objeto de análise no Capítulo 4 deste trabalho.

eletricidade sustentável deve buscar, entre outros, uma maior universalização do acesso à eletricidade a preços módicos, a otimização da confiabilidade e robustez do sistema e a maximização da geração de empregos resultantes das medidas de expansão da oferta energética.

No próximo capítulo, será objeto de análise a evolução recente das energias renováveis no mundo e no Brasil com vistas a verificar quais as iniciativas que estão sendo empreendidas no sentido de maior inserção de fontes renováveis na matriz elétrica. Também serão abordados o funcionamento do setor elétrico brasileiro e a evolução recente da matriz elétrica nacional, com especial destaque para as iniciativas adotadas para o maior incremento de fontes limpas. Ao final, serão destacados alguns entraves antijurídicos que impedem uma maior efetividade da transição energética.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS E REGULAÇÃO PARA A INSERÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA

Nos capítulos anteriores, foram trazidos os pressupostos do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável que impõem a prioritária substituição das fontes não renováveis pelas renováveis. Também foram discutidos os fundamentos e os limites do direito ao acesso à eletricidade, os desafios operacionais e regulatórios para um maior incremento de energias limpas bem como o papel do Direito Administrativo nesse processo.

No presente capítulo, a partir dos pressupostos até aqui colocados, será feita uma avaliação das medidas adotadas até então para um maior incremento de energias renováveis na matriz elétrica brasileira. Também serão relacionados alguns entraves antijurídicos que atrasam uma maior inserção dessas fontes. Para que essa análise seja possível, será realizada uma caracterização do setor elétrico brasileiro com vistas a melhor identificar a função de cada um dos órgãos ou entidades no processo de incremento de fontes limpas. Todavia, iniciar-se-á com um breve histórico da evolução das renováveis no mundo bem como um resumo das principais políticas públicas que estão sendo utilizadas com o objetivo de melhor situar a situação brasileira no cenário internacional.

3.1 As energias renováveis na matriz elétrica mundial

Neste item, será destacada a evolução das energias renováveis no mundo, principalmente nas últimas décadas, quando restou evidente a necessidade de busca de novos recursos energéticos, seja por questões ambientais, seja por questões econômicas. Também serão trazidas as principais políticas adotadas pelos países para incentivar o maior incremento de fontes limpas na matriz elétrica.

3.1.1 A evolução recente das energias renováveis no setor elétrico

Até o início do Século XVII, o modelo de produção de energia era baseado predominantemente em fontes renováveis, como a madeira e o vento. No entanto, com a Revolução Industrial, o aumento vertiginoso da produção baseou-se predominantemente na utilização maciça de fontes fósseis, como o carvão e

posteriormente o petróleo²⁶⁵. Como consequência disso, os modelos de exploração energética se basearam intensamente na exploração de fontes poluentes, o que levou à formação, nas palavras de Vaclav Smil, de uma “civilização dos combustíveis fósseis”²⁶⁶. (tradução nossa)

Contudo, a partir da década de 70, iniciou-se um movimento de desenvolvimento de novas energias com vistas à diversificação das fontes geradoras preferencialmente não poluentes. De acordo com Daniel Yergin, a principal razão para o início dessa trajetória foi a volatilidade dos preços do petróleo em razão da crise ocorrida no Oriente Médio, o que levou a busca por alternativas com o objetivo de garantir a segurança energética a preços menos variáveis²⁶⁷. Além disso, observa Yergin que as evidências dos problemas de sustentabilidade também já começavam a pressionar os governos para medidas em prol da transição energética²⁶⁸. A respeito disso, ressalta-se que, em 1972, como já exposto no Capítulo 1, já havia sido publicado o relatório “Limits to Growth”, que atestava os sérios problemas ambientais decorrente da exploração desmesurada dos recursos naturais, em especial das fontes energéticas. Ademais, nesse mesmo ano, foi realizada a primeira grande conferência internacional acerca dos problemas ambientais planetários na cidade de Estocolmo.

Também como já salientado no capítulo 1, a partir da década de 90, intensificou-se a preocupação com as consequências perversas do processo de aquecimento global, o que levou a comunidade internacional à adoção de diversos compromissos com vistas à diminuição das emissões de gases de efeito estufa, inclusive com o comprometimento dos países com metas quantitativas de redução. Diante da importância da questão, mais recentemente, foi fixado como um dos ODS da Agenda 2030 da ONU a adoção de medidas urgentes para combater as mudanças climáticas, entre as quais destaca-se o incremento de fontes limpas na matriz energética em substituição às energias fósseis, também destacado como um dos objetivos estabelecidos.

²⁶⁵ Segundo Claude Acket e Jacques Vaillant, até o início da utilização do carvão como fonte de energia na Inglaterra nos Séculos XVIII e XIX, as fontes renováveis de energia – biomassa, vento e hidráulica, desenvolvidas desde a antiguidade, predominavam no cenário energético mundial. ACKET, Claude; VAILLANT, Jacques. **Les énergies renouvelables: état de lieux et perspectives**. Paris: Éditions Technip, 2016, p. 24-25.

²⁶⁶ “Fossil-fueled civilization”. SMIL, Vaclav. **Energy and Civilization: a history**. Ebook. Londres: MIT Press, 2017. p. 295.

²⁶⁷ YERGIN, Daniel. **The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World**. Ebook. Penguin Books, 2012. p. 673.

²⁶⁸ YERGIN, Daniel. **The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World**. Ebook. Penguin Books, 2012. p. 673.

Nesse contexto, nos últimos anos, o processo de inserção de energias renováveis na matriz energética tem se intensificado, notadamente no setor elétrico. O percentual de energias limpas vem crescendo ano a ano, conforme atestam os dados da tabela abaixo.

Quadro 3: Participação das energias renováveis no mundo na produção de energia elétrica (2013-2017)

Fonte	Participação %				
	2013	2014	2015	2016	2017
Energia Não Renovável	77,90%	77,20%	76,30%	75,50%	73,50%
Energia Renovável	22,10%	22,80%	23,70%	24,50%	26,50%
Hidrelétrica	16,40%	16,60%	16,60%	16,60%	16,40%
Eólica	2,90%	3,10%	3,70%	4,00%	5,60%
Bioenergia	1,80%	1,80%	2,00%	2,00%	2,20%
Solar FV	0,70%	0,90%	1,20%	1,50%	1,90%
Geotérmica, CSP, maremotriz	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%

Fonte: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21)²⁶⁹

Esse aumento percentual ocorreu devido a uma importante adição de fontes renováveis para a produção de eletricidade. Segundo os dados da tabela a seguir, a capacidade instalada mais do que dobrou em uma década, passando de 1.058 Giga watt (GW) em 2008 para 2.179 GW em 2017.²⁷⁰

²⁶⁹ RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2014 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018. RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2015 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018. RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2016 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/05/GSR_2016_Full_Report_lowres.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018. RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2017 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018. RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN 21). **Renewables 2018 Global Status Report**. Paris, 2018. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018.

²⁷⁰ A capacidade instalada é medida de acordo com a potência instalada, que seria a capacidade máxima de produção de energia. A unidade mais utilizada para expressar a potência é o Watt, que corresponde a uma unidade de potência equivalente à transferência, contínua e uniformemente, da energia de 1 Joule por segundo. 1 Gigawatt (GW) equivale à potência de 1.000.000.000 de watts. 1 Megawatt (MW) equivale à potência de 1.000.000 de watts. 1 Kilowatt (KW) equivale à potência de 1.000 watts. Mais detalhes, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em:

Quadro 4: Capacidade de oferta de eletricidade no mundo das fontes renováveis (2008-2017)

Fonte	Capacidade de geração de eletricidade (GW)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hidrelétrica	961	995	1.029	1.060	1.093	1.137	1.175	1.210	1.248	1.270
Maremotriz	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eólica	115	150	181	220	270	302	349	417	467	514
Solar	15	23	40	70	98	137	174	224	297	391
Bioenergia	54	61	66	73	78	85	90	96	104	109
Geotérmica	9	10	10	10	10	11	11	12	12	13
Total	1.058	1.139	1.226	1.329	1.444	1.565	1.692	1.849	2.012	2.179

Fonte: Irena²⁷¹

Destaca-se que a impulsão das energias renováveis se deu principalmente em razão do crescimento exponencial das fontes eólica e solar entre 2008 e 2017, que cresceram, respectivamente, 399 GW e 376 GW nesse período na capacidade de oferta de eletricidade. Isso representa 69,13% de toda a adição de oferta energética por renováveis no período. Como já exposto no capítulo precedente, essa adição deveu-se em boa parte pela queda nos custos dessas duas fontes.

Segundo dados da Irena, ao final do ano de 2017, os cinco países com maior capacidade instalada proveniente de fontes de energias renováveis eram China, Estados Unidos, Brasil, Alemanha e Índia, nesta ordem²⁷². Só a China é responsável por 28,40% da capacidade mundial, totalizando 619 GW de potência instalada, em comparação com os 128 GW instalados no Brasil, que é o terceiro colocado no ranking.

Diferentemente dos outros quatro países, que possuem grande quantidade de fontes limpas em razão de seus enormes potenciais energéticos, o Brasil está bem posicionado nesse ranking pela composição predominantemente renovável de sua matriz elétrica. De acordo com o Balanço Energético Nacional, o país atingiu um percentual de 79,20% de fontes limpas na produção de energia elétrica ao final de

<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 46.

²⁷¹ Dados extraídos do link: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=4&subTopic=54>. Acesso em: 7 jul. 2018.

²⁷² INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Capacity Statistics 2018**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2018.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 12-15.

2017²⁷³, enquanto que, no mundo, o percentual médio está em 26,50%, conforme dados apresentados na Tabela 3.

3.1.2 Principais políticas públicas para a descarbonização da matriz elétrica

O crescimento das energias renováveis é impulsionado por diversas políticas públicas adotadas nos diversos países. Os principais objetivos dessas iniciativas são a atração de investimentos; a impulsão do desenvolvimento tecnológico das fontes e de tecnologias relacionadas, como o armazenamento de energia e as redes inteligentes (*smart grids*); o fomento à nacionalização da produção dos equipamentos para a geração de energia limpa; a diversificação da matriz energética com o objetivo de garantir a segurança energética e reduzir a dependência do preço das *commodities* e a redução das emissões de gases de efeito estufa com vistas ao cumprimento dos acordos internacionais.

O estabelecimento de mercados de comercialização de carbono para a limitação das emissões de gases de efeito estufa e a taxação de carbono podem ser consideradas políticas públicas indiretas no sentido de incentivar as fontes limpas, pois torna mais cara a utilização das fontes fósseis. Como exemplo de mercados de comercialização de carbono já em funcionamento, podem ser mencionados os da União Europeia, o da China e o da Califórnia. Já a taxação de carbono já foi implementada em países como Chile, México, África do Sul, Dinamarca²⁷⁴ e, mais recentemente, Canadá²⁷⁵.

Outro tipo de estratégia que tem sido adotada em diversos países é o estabelecimento de metas de energia renovável. A Alemanha, por exemplo, estabeleceu o compromisso de geração de 18% de seu consumo bruto de energia a

²⁷³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018**: ano base 2017. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 15.

²⁷⁴ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 42-43.

²⁷⁵ NUCCITELLI, Dana. Canada passed a carbon tax that will give most Canadians more money. **The Guardian**, Londres, 28 out. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-per-cent/2018/oct/26/canada-passed-a-carbon-tax-that-will-give-most-canadians-more-money>. Acesso em: 13 dez. 2018.

partir de fontes renováveis até 2020, o que significa um compromisso de gerar 35% de sua energia elétrica a partir de fontes renováveis²⁷⁶. Já na Dinamarca, o parlamento acordou que 35% do consumo total de energia deve ser renovável até 2020, sendo que cerca de 50% do consumo de eletricidade deverá ser fornecido pela energia eólica até esse ano²⁷⁷.

Alguns países formalizaram um objetivo quantitativo de descarbonificação do setor energético em suas NDCs, como o Chile, a China, África do Sul, Índia e Brasil, mesmo que em alguns casos a meta seja meramente indicativa, como no caso brasileiro²⁷⁸. Ressalta-se que, no caso da União Europeia, a NDC abrange a participação de todos os Estados-Membros, não vinculando metas específicas de redução de emissões de gases de efeito estufa ou participação de renováveis na matriz para cada integrante do bloco. Para alcançar a meta prevista na NDC, a União Europeia possui uma gama de leis e regulamentos internos, que traz uma espécie de partilha de esforços entre os integrantes²⁷⁹.

Com a intenção de apresentar as contribuições individuais em relação à participação de fontes limpas na matriz energética europeia, todos os países do bloco adotaram planos de ação nacionais para a energia renovável, que incluem diversas medidas, como metas setoriais, medidas políticas planejadas, combinação de distintas tecnologias de energias renováveis que eles esperam empregar e o uso planejado de mecanismos de cooperação²⁸⁰. Salienta-se que as metas de redução de

²⁷⁶ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 42-43. p. 106.

²⁷⁷ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 162.

²⁷⁸ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 43.

²⁷⁹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 43.

²⁸⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em:

emissões são mandatórias para cada Estado-Membro, no entanto, no que toca à participação de renováveis, as metas estabelecidas nos planos individuais são meramente indicativas²⁸¹.

No caso dos Estados Unidos, apesar da decisão do governo federal de sair do Acordo de Paris, dez estados anunciaram que seguirão o compromisso de redução das emissões, o que é possível porque a legislação federal apenas estabelece parâmetros mínimos²⁸². Isso abre a possibilidade de os estados adotarem padrões mais restritos, como é o caso da Califórnia, que vem se destacando no cenário internacional com uma política audaciosa de substituição das fontes fósseis²⁸³.

Além do estabelecimento de metas e dos mercados de comercialização e taxação de carbono, Velásquez e Zloccowick relacionam diversos outros mecanismos de suporte a energias renováveis, que são classificados em dois grandes grupos: incentivos fiscais e financiamentos públicos e políticas regulatórias específicas. Os principais incentivos fiscais e financiamentos destacados foram os seguintes: investimentos e créditos fiscais para produção; redução de tributação em vendas de energia e outras taxas; pagamento pela produção de energia; investimentos públicos; empréstimos subsidiados; outorgas; capital subsidiado e descontos²⁸⁴. Já as principais políticas regulatórias identificadas foram as seguintes: *Net Metering*, *Feed-in tariff* (FIT), Quotas obrigatórias para energias renováveis, Certificado de Energias Renováveis (CER) e Leilões de energias renováveis. Diante da importância desse

<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 43.

²⁸¹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 44.

²⁸² VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 44.

²⁸³ A Califórnia assumiu um ambicioso compromisso, em lei estadual, de redução até 2030 das emissões de gases de efeito estufa em 40% abaixo do nível encontrado em 1990. CALIFORNIA. **Senate Bill No. 350 Clean Energy and Pollution Reduction Act of 2015**. Disponível em: http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB350. Acesso em: 8 jan. 2019.

²⁸⁴ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 46.

último grupo para o incremento das renováveis na matriz elétrica, passa-se a uma descrição resumida de cada uma dessas estratégias.

Net Metering é um sistema que permite aos geradores de eletricidade exportar energia excedente para a rede elétrica. Nesse caso, a rede elétrica funciona como bateria para os prosumidores, que são os agentes que, ao mesmo tempo, são produtores e consumidores de energia. Conforme já exposto no Capítulo 2, essa estratégia está intrinsecamente relacionada à expansão da geração distribuída, que favorece uma maior utilização de fontes renováveis, notadamente a solar fotovoltaica e a eólica.

Para o funcionamento desse sistema, é necessária uma regulamentação que propicie que os prosumidores recebam créditos financeiros em suas contas para qualquer energia excedente injetada na rede de sua concessionária. Segundo relatório da Irena, ao final de 2017, 55 países já haviam regulamentado essa estratégia, além de 44 estados dos Estados Unidos²⁸⁵.

Já o *Feed-in-tariff* (FIT) é uma tarifa especial pré-estabelecida para a compra de energia proveniente de determinado tipo de fonte energética, geralmente utilizada para o incentivo das renováveis. Além do tipo de fonte, também são levados em consideração o tamanho do projeto e a localização com o objetivo de garantir a factibilidade dos projetos. Vinícius Fonseca Soares aponta que o principal objetivo dessa estratégia regulatória é criar um ambiente seguro para o crescimento da competitividade de certos tipos de energia, pois dá suporte ao necessário investimento em pesquisa e desenvolvimento²⁸⁶. Ainda segundo esse autor, com o passar do tempo, os avanços tecnológicos garantirão a redução dos custos e será possível que as autoridades retirem os incentivos gradualmente²⁸⁷.

Uma variante dessa estratégia é o *Feed-in-Premium* (FIP), que consiste no estabelecimento de contratos de longo prazo projetados para reduzir a exposição de

²⁸⁵ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 65.

²⁸⁶ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2008. p.163.

²⁸⁷ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2008. p.163.

curto prazo do mercado a níveis elevados de renováveis intermitentes. Velásquez e Zloccowick apontam que, nesse mecanismo, o pagamento pela eletricidade disponibilizada depende dos atuais preços no mercado atacadista e, por isso, incentiva as exportações para a rede quando necessário e, durante períodos de alta oferta, o autoconsumo²⁸⁸.

Um dos casos mais paradigmáticos da utilização de FIT para a promoção do incremento de energias limpas é o da Alemanha. Essa estratégia foi utilizada no *Energiewende*, decreto adotado em 2000 pelo governo federal alemão para o desenvolvimento das renováveis no setor elétrico²⁸⁹. Esse mecanismo foi crucial para consolidar o país como o terceiro maior produtor de energia solar do mundo, com quase 42,4 GW de capacidade instalada no final de 2017²⁹⁰.

Outra estratégia regulatória amplamente utilizada é o estabelecimento de cotas obrigatórias para energias renováveis, pelas quais se estabelece um limite mínimo de fontes limpas pelas empresas geradoras, distribuidoras ou pelos grandes consumidores de eletricidade. Por vezes, não são definidas pelos governos nacionais, mas há a definição de quotas por região ou local, como é o caso dos Estados Unidos, onde 29 estados adotaram essa política²⁹¹. Velásquez e Zloccowick apontam que a adoção de subcotas para as fontes renováveis individualmente pode ser um bom estímulo para a diversificação tecnológica²⁹².

²⁸⁸ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 46.

²⁸⁹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 110-111.

²⁹⁰ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Capacity Statistics 2018**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2018.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 20-23.

²⁹¹ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 61.

²⁹² VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 56.

Na América do Sul, o Chile é um exemplo de país que utiliza o mecanismo de cotas obrigatórias para atingir a sua meta nacional de aumento de geração de energia elétrica para 20% por renováveis até 2025²⁹³. De acordo com a regra estabelecida, as companhias geradoras que tenham capacidade instalada maior ou igual a 200 MW devem comprovar um percentual mínimo de geração a partir de renováveis²⁹⁴. Ressalta-se que esse percentual evolui anualmente até atingir os 20% previstos para 2025²⁹⁵.

A criação de um mercado específico de certificados de energia renovável também é uma alternativa utilizada em diversos países. A comercialização desses certificados cria um fluxo de receitas para os operadores das usinas, que dependem dos preços flutuantes dos certificados²⁹⁶. Geralmente, esse mecanismo é utilizado conjuntamente com as quotas obrigatórias²⁹⁷. Assim, as empresas têm de adquirir o número de certificados necessários para completar sua quota de renováveis e são penalizadas em caso de não cumprimento²⁹⁸. A taxa de penalidade pelo não

²⁹³ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 129.

²⁹⁴ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 129.

²⁹⁵ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 129.

²⁹⁶ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 45.

²⁹⁷ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 61.

²⁹⁸ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 45.

atendimento das quotas é um dos principais fatores de determinação do preço dos certificados²⁹⁹.

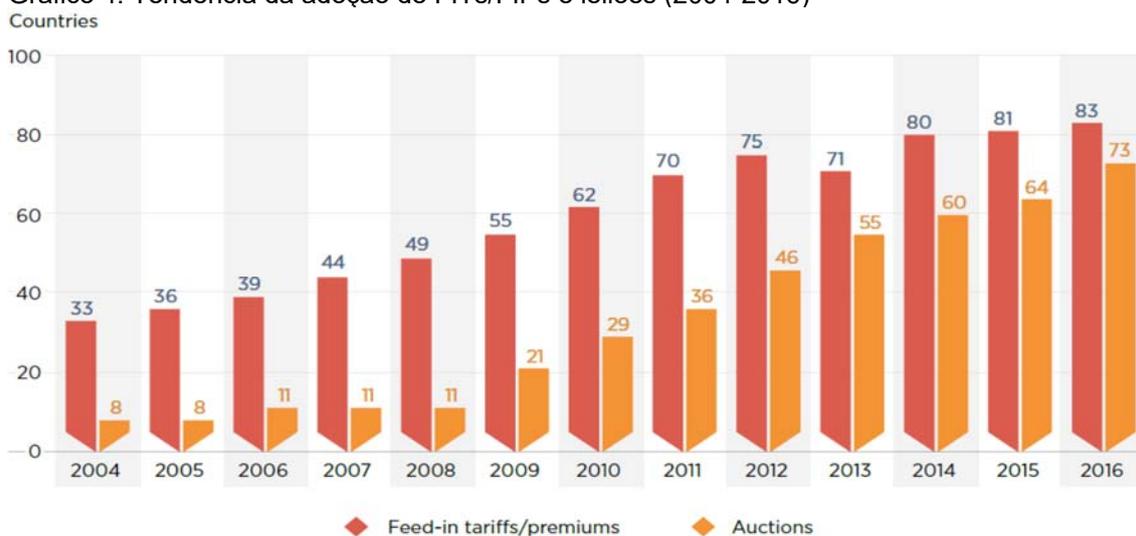
Por fim, a última estratégia regulatória que merece destaque é a realização de leilões de energias renováveis, que podem ser definidos como processos em que o governo abre concorrência para adquirir certa capacidade ou geração de eletricidade a partir de determinado tipo de fonte limpa³⁰⁰. Como será detalhado no próximo item deste capítulo, essa foi a estratégia principal adotada pelo governo brasileiro para um maior incremento de renováveis na matriz. Para participar dos leilões, os desenvolvedores de projetos apresentam propostas com um preço por unidade de eletricidade. O leiloeiro, por sua vez, avalia as ofertas em função do preço e outros critérios, assinando acordo de compra de energia com os licitantes vencedores.

Ainda que o mecanismo de FIT/FIP ainda seja a política de incentivo mais utilizada no mundo, o número de leilões de energias renováveis realizados evoluiu consideravelmente. Para se ter uma ideia, o número de países que adotaram os leilões aumentou de 8 em 2004 para 73 em 2016. O gráfico abaixo mostra a evolução do número de países que realizaram leilões e estratégias de FIT/FIP.

²⁹⁹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 45.

³⁰⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 53.

Gráfico 4: Tendência da adoção de FITs/FIPs e leilões (2004-2016)



Fonte: IRENA³⁰¹

Velásquez e Zloccowick destacam que o crescimento na adoção de leilões é decorrente das inúmeras vantagens comparativas que essa estratégia de introdução de renováveis vem demonstrando, como a capacidade de viabilizar a implantação de projetos em um ambiente planejado e transparente, o que possibilita o atendimento de outros objetivos, como a criação de empregos, o aumento do conteúdo local e a adequação às metas nacionais de redução das emissões³⁰². Além disso, os leilões não estão vinculados a um arranjo de mercado ou plataforma regulatória específica, podendo ser utilizados por mercados abertos ou por monopólios com estruturas verticalizadas³⁰³.

No entanto, a mais importante vantagem é o seu grande potencial para alcançar preços baixos, o que foi um fator decisivo para o aumento da sua utilização pelos diversos países³⁰⁴. A utilização dos certames para a contratação de projetos de

³⁰¹ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 63.

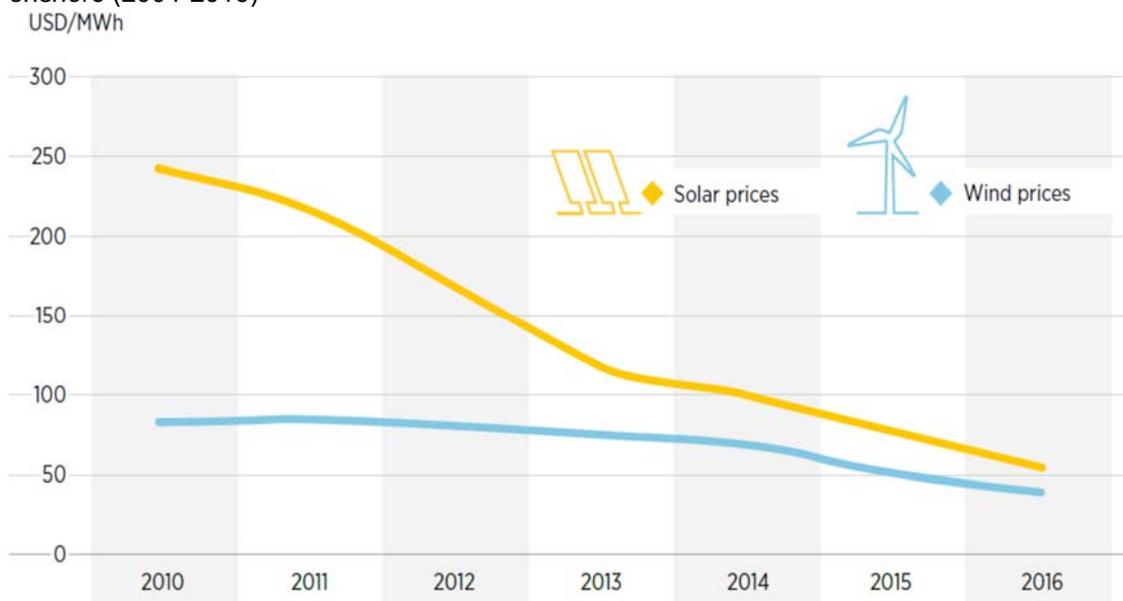
³⁰² VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 53.

³⁰³ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 53.

³⁰⁴ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: <http://www.irena.org/->

energias solar e eólica obteve sucesso no sentido de diminuir os custos dessas tecnologias no mundo, conforme demonstra o gráfico abaixo.

Gráfico 5: Média global dos preços resultantes de leilões para energia solar fotovoltaica e energia eólica *onshore* (2004-2016)



Fonte: IRENA³⁰⁵

Ainda que essa estratégia tenha alcançado grande sucesso na ampliação das fontes renováveis no setor elétrico, existem algumas desvantagens, como a não incorporação dos custos indiretos para o sistema elétrico, principalmente das adaptações necessárias à variabilidade das energias solar e eólica. Ademais, o custo transacional é elevado tanto para a entidade responsável pelo leilão como para os participantes, pois existem despesas relacionadas aos custos de elaboração de projeto e à execução de diversos procedimentos administrativos.³⁰⁶

/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf.

Acesso em: 5 ago. 2018. p. 143.

³⁰⁵ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf.

Acesso em: 5 ago. 2018. p. 64.

³⁰⁶ Para mais detalhes acerca das vantagens e desvantagens de cada uma das estratégias regulatórias mencionadas, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 53.

3.2 O Brasil e a formação de sua matriz elétrica

A seguir, será detalhada a evolução da matriz elétrica brasileira e as principais iniciativas governamentais adotadas recentemente para o incremento do percentual de renováveis. Também será detalhado o estágio atual da regulamentação para a geração distribuída no país bem como a tendência de aumento de renováveis intermitentes na matriz, o que vai gerar novos desafios para a operação do sistema.

3.2.1 A formação da matriz hidrotérmica brasileira e as iniciativas para a redução das emissões

De acordo com o Balanço Energético Nacional, a participação de renováveis na matriz energética brasileira está bem acima da média mundial. Enquanto o país possui um percentual de 43,2% de fontes limpas, a média mundial é de 13,7%.³⁰⁷ Ainda que, de 2016 para 2017, tenha ocorrido uma pequena redução do percentual, pode-se afirmar que, a partir de 2013, houve uma tendência de expansão das renováveis no mix energético, conforme atestam os dados da tabela abaixo

Quadro 5: Participação de renováveis na matriz energética brasileira total, 2013-2017

Ano	Percentual (%)
2013	40,4
2014	39,4
2015	41,3
2016	43,5
2017	43,2

Fonte: EPE³⁰⁸

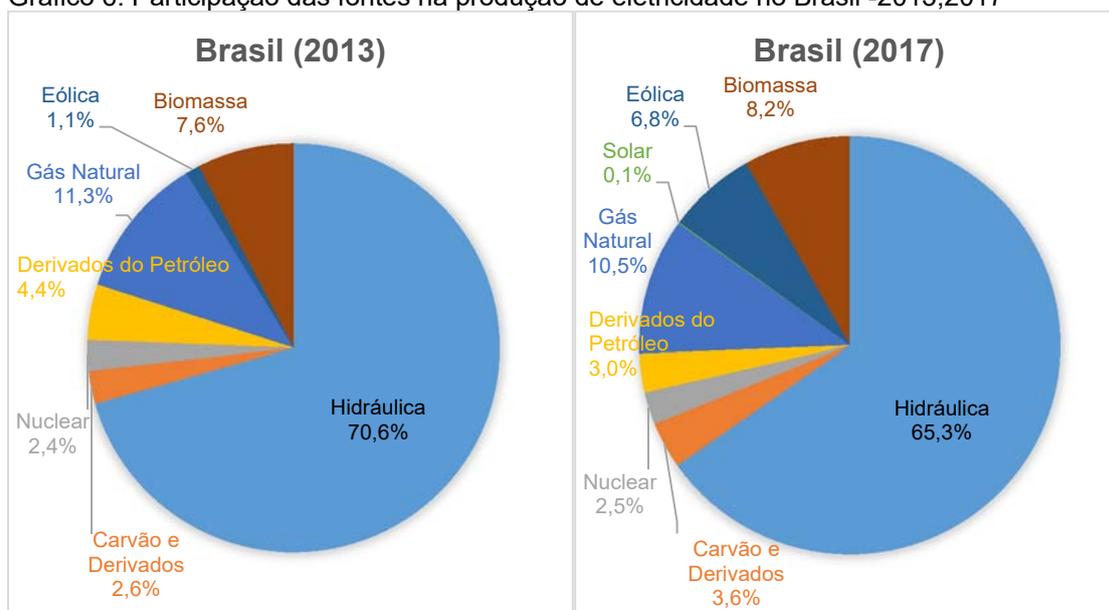
O alto percentual de renováveis na matriz decorre, em boa parte, da característica renovável da produção de eletricidade no país, como já ressaltado neste

³⁰⁷ BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanço Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 12.

³⁰⁸ BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanço Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 12.

capítulo. Essa posição de destaque se deve à predominância da fonte hidráulica na geração de eletricidade. Ainda que a sua participação haja caído nos últimos anos, ao final de 2017, a energia proveniente das hidrelétricas ainda foi responsável por 65,2% do total da eletricidade produzida, conforme aponta o gráfico abaixo.

Gráfico 6: Participação das fontes na produção de eletricidade no Brasil -2013,2017



Fonte: EPE³⁰⁹

Essa predominância da energia hídrica é consequência do aproveitamento do grande potencial hidráulico do país e de uma tradição de planejamento de longo prazo, o que resultou, a partir da segunda metade do Século XX, na construção de diversas grandes hidrelétricas. Velásquez e Zloccowick observam que essa capacidade de gerir recursos energéticos renováveis para a obtenção de resultados em um horizonte de tempo maior inclusive é reconhecida internacionalmente, ainda que essa característica tenha se enfraquecido mais recentemente³¹⁰.

Também pelos dados do gráfico abaixo, nota-se grande presença de usinas térmicas na produção de eletricidade, que representaram 28,3% e 27,8% da produção total de eletricidade em 2013 e 2017, respectivamente. Ressalta-se que as

³⁰⁹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2014**: Relatório Síntese (ano base 2013). Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-128/topico-98/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202014.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 29.

³¹⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 259-260.

termelétricas no Brasil são movidas a biomassa; carvão; derivados de petróleo, como o óleo diesel; gás natural e energia nuclear³¹¹. Portanto, pode-se dizer que, atualmente, a matriz elétrica brasileira é predominantemente hidrotérmica, pois se somarmos a produção energética proveniente de usinas térmicas e de hidrelétricas se chega a um percentual de 93,1% do total em 2017.³¹²

Ainda que o Brasil já tenha um alto percentual de renováveis em sua matriz eletro-energética, o governo brasileiro sinaliza para o incremento ainda maior de energias limpas para a produção de energia. Como já salientado no Capítulo 1, o Brasil ratificou o Acordo de Paris com vistas a reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Uma das providências previstas na NDC brasileira é justamente o aumento da participação de renováveis na matriz energética até 2030 como uma das medidas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, inclusive com metas específicas para o setor elétrico no sentido de aumento do percentual de fontes eólica, biomassa e solar, conforme trecho transcrito abaixo.

iii) no setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:
 - expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
 - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;³¹³

Destaca-se que essa meta do setor energético não é vinculante e sim indicativa para lograr a diminuição do total das emissões. A NDC brasileira

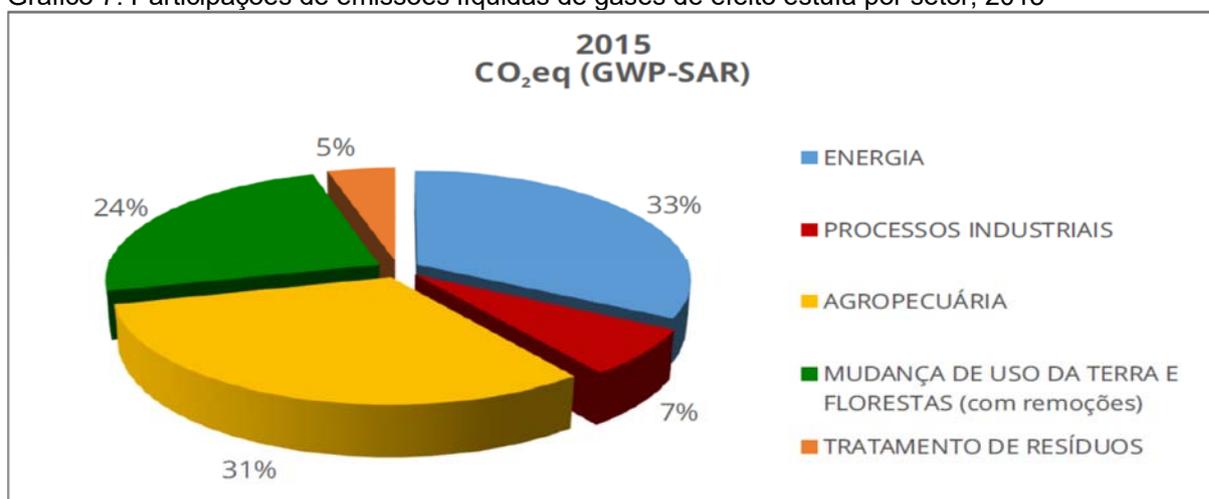
³¹¹ Ao contrário de grande parte dos países, que possuem um grande índice de combustíveis fósseis para o funcionamento de suas termelétricas, o Brasil possui utiliza grande quantidade de biomassa para o acionamento de suas usinas térmicas, como será detalhado ainda neste capítulo, o que contribui para a característica renovável de sua matriz elétrica. Para detalhes acerca do percentual de combustíveis fósseis no mix energético de países com grande produção e consumo de energia elétrica, como a China, Estados Unidos, China, Alemanha, Itália e Espanha, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018.

³¹² Como será visto a seguir, diante do crescimento das fontes renováveis intermitentes, notadamente das energias solar fotovoltaica e eólica, a produção de eletricidade no Brasil está em um momento de transição para uma matriz renovável-térmica.

³¹³ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**: para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 3.

compromete-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição subsequente de redução em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030³¹⁴. Para o atingimento dessa meta, o país indicou a adoção de outras ações mitigadoras além das mencionadas providências do setor energético, como restauração e reflorestamento de florestas e o fortalecimento de ações para o desenvolvimento sustentável na agricultura³¹⁵. Abaixo, segue gráfico com a participação de cada setor nas emissões. O setor energético é o maior responsável, o que reforça a necessidade da redução de fontes carboníferas na matriz para o atingimento do compromisso estabelecido.

Gráfico 7: Participações de emissões líquidas de gases de efeito estufa por setor, 2015



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)³¹⁶

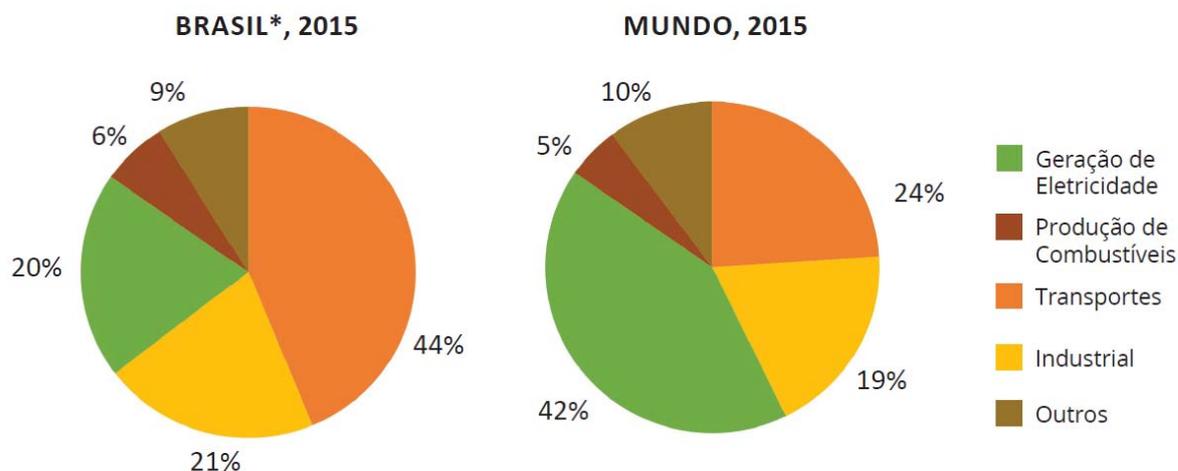
De acordo com dados do gráfico abaixo, dentro do setor energético, o setor de geração de eletricidade é responsável por 20% das emissões totais de CO₂, percentual bem menor do que a média mundial de 42%.

³¹⁴ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**: para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 3.

³¹⁵ BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada**: para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 3.

³¹⁶ BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil**. 4ª edição. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706227/4ed_ESTIMATIVAS_ANUAIS_WEB.pdf/a4376a93-c80e-4d9f-9ad2-1033649f9f93. Acesso em: 14 out. 2018. p. 12.

Gráfico 8: Perfil de emissões de CO₂ pela queima de combustíveis no Brasil e no mundo em 2015, por segmento



Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente.³¹⁷

Esse percentual abaixo da média mundial é explicado pela matriz elétrica predominantemente renovável do País. No entanto, mesmo com essa participação menor em comparação com os outros países, estudo demonstra que a transição para um setor elétrico totalmente renovável teria um importante papel na redução total das emissões do setor de energia e praticamente não causaria impactos relevantes sobre o PIB e a renda familiar.³¹⁸ Além disso, outra razão para a introdução ainda maior de renováveis na matriz elétrica é a perspectiva de eletrificação de parte da frota, o que demandará maior utilização de eletricidade no setor de transportes³¹⁹, principal responsável pelas emissões no Brasil atualmente no setor energético, com um percentual de 44% do total.

Por fim, salienta-se ainda que, mesmo antes do Acordo de Paris, o Brasil já havia instituído a Política Nacional sobre Mudança do Clima pela Lei n. 12.187/2009,

³¹⁷ INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos**: documento de Análise 2018. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.energiaeambiente.org.br/emissoes-dos-setores-de-energia-e-processos-industrias---documento-de-analise-2018>. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 17.

³¹⁸ INSTITUTO ESCOLHAS. **Qual o impacto de zerar as emissões do setor elétrico no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2017/09/FD_210x280mm_15.pdf. Acesso em: 4 fev. 2019. p. 6.

³¹⁹ Segundo o PDE 2027, a participação da eletricidade no consumo final de energia por fonte no segmento de transportes aumentará de 4% em 2017 para 7% em 2027. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019.

regulamentada à época pelo Decreto n. 7.390/2010³²⁰. Nos referidos diplomas, já estavam previstas diversas ações para a redução das emissões de gases de efeito estufa, inclusive no sentido de adoção de medidas de eficiência energética e de uma transição para fontes renováveis de energia, ainda que não houvesse metas quantitativas.

3.2.2 Histórico recente das renováveis não hídricas e perspectivas

Em virtude dos entraves para a construção de novas hidrelétricas, principalmente pelas dificuldades no processo de licenciamento socioambiental, e do esvaziamento dos reservatórios em decorrência da escassez de chuvas, a participação da energia hidráulica vem caindo no Brasil nos últimos anos, conforme já apontado no gráfico³²¹. Contudo, o crescimento da participação de outras fontes renováveis, principalmente a eólica, vem conseguindo manter nosso percentual de renováveis elevado. Essa fonte obteve um crescimento vertiginoso nos últimos 10 anos, passando de uma produção anual de menos de 1 Giga watt-hora (GWh) em 2007 para mais de 42 GWh no final de 2017³²², conforme gráfico abaixo:

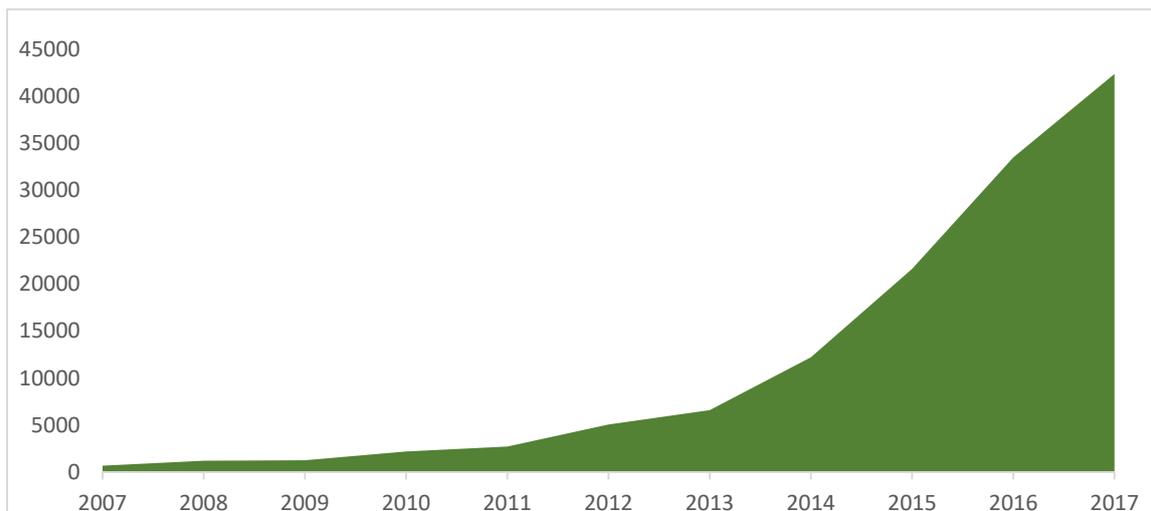
Gráfico 9: Evolução da geração de energia eólica no Brasil (em GWh)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ 17/16
663	1.183	1.238	2.177	2.705	5.050	6.578	12.210	21.625	33.489	42.373	26,50%

³²⁰ Esse decreto foi revogado pelo Decreto n. 9.578, de 22 de novembro de 2018, que passou a regulamentar a PNMC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9578.htm#art25. Acesso em: 12 dez. 2018.

³²¹ Acerca das dificuldades de licenciamento socioambiental para novos empreendimentos hidrelétricos, *vide*: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2027** (Nota Técnica EPE 026/2018). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-332/topico-433/NT%20An%C3%A1lise%20Socioambiental%20EPE%20026-2018.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018. p. 6-19.

³²² A geração energética efetiva é quantificada pela unidade Watt-hora, que é a unidade internacional básica de energia. 1 Gigawatt-hora (GWh) equivale à energia de 1.000.000.000 de watts produzidos em uma hora. 1 Megawatt-hora (MWh) equivale à energia de 1.000.000 de watts produzidos em uma hora. Mais detalhes, *vide*: VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 307.



Fonte: EPE³²³

O sucesso da energia eólica no Brasil pode ser explicado por diversos fatores. De acordo com Soares, um deles foram os incentivos dados no início deste Século pela necessidade de diversificação da matriz energética, pois a produção de eletricidade se baseava 90% na fonte hídrica³²⁴. Até o início dos anos 2000, a produção de eletricidade possuía um sistema pobremente integrado e bastante vulnerável a adversidades naturais como secas prolongadas, pois, como dito, era imensamente dependente da energia hídrica. Nos anos de 2001 e 2002, o país sofreu uma de suas maiores crises de restrição de fornecimento de energia, o que resultou em fortes impactos econômicos e sociais. Para se ter uma ideia, enquanto no ano 2000 o PIB estava crescendo a uma taxa de 4,5%, no auge da crise o crescimento do PIB caiu a uma taxa de 1,3%³²⁵.

Em face dessa situação, o governo elaborou programas de incremento de outras energias renováveis para a diversificação da matriz energética. Primeiramente, foi incluído o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA) e, posteriormente, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

³²³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017), 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 34.

³²⁴ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.160.

³²⁵ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.161.

(PROINFA), que foram os primeiros programas implementados com vistas a estabelecer um setor de energia eólica competitiva no Brasil³²⁶. Juntamente com essas iniciativas, o governo federal criou um referencial regulatório para o setor energético, que passou a combinar a competição entre os agentes e o planejamento governamental para impulsionar o aumento da oferta bem como criar um ambiente jurídico propício para incentivar o investimento de capitais no setor³²⁷.

O PROEOLICA, que pode ser considerado como a primeira tentativa de incentivo por meio de uma política de *feed-in-tariff* no Brasil, não se mostrou suficiente para a indução das energias renováveis não hídricas³²⁸. Diante do fracasso desse primeiro incentivo, o governo federal estabeleceu um novo programa para a indução dessas fontes denominado de PROINFA. Esse programa foi criado pela Lei n. 10.438/2002 e tinha como objetivo a criação de incentivos para o desenvolvimento das fontes biomassa, pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) e eólica. Soares aponta que uma das principais razões para o sucesso da energia eólica na primeira fase do PROINFA foi o estabelecimento de uma política de cotas obrigatórias para cada uma das fontes, pois não seria possível que essa energia tivesse concorrido livremente com as outras duas, já que o Brasil já tinha intenso desenvolvimento tecnológico da energia hidrelétrica, implantada no país há mais de 100 anos, e desde a década de 70 a produção de biomassa havia sido introduzida fortemente no país para a produção de etanol³²⁹.

O resultado da primeira fase do PROINFA evidenciou um potencial enorme para a fonte eólica no Brasil bem como o grande apetite dos investidores nessa área.

³²⁶ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.160.

³²⁷ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.160.

³²⁸ O PROEÓLICA foi criado pela Resolução n. 24, de 5 de julho de 2001, da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica da Presidência da República. BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. Resolução n. 24, de 5 de julho de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Resolu%C3%A7%C3%A3o/RES24-01.html. Acesso em: 14 jan. 2019.

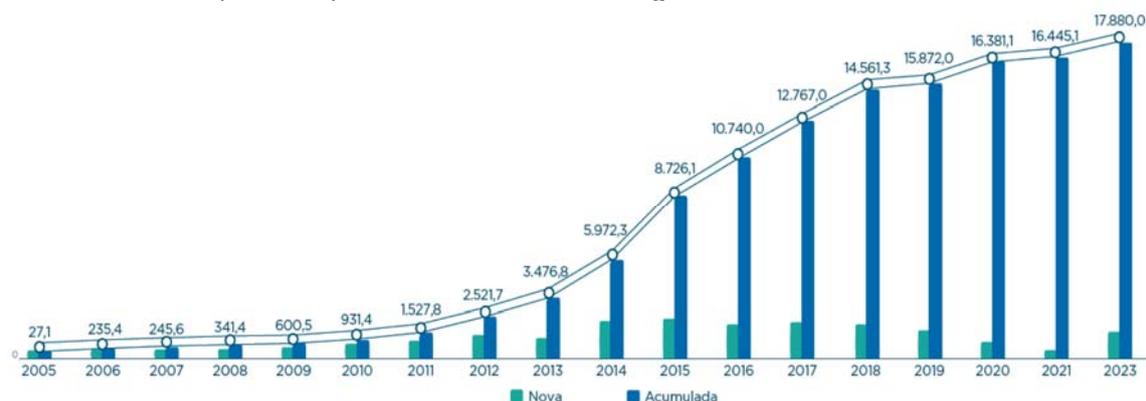
³²⁹ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.164-165.

Os projetos registrados para a primeira chamada do programa alcançaram quase três vezes o valor pretendido de 1.100 MW³³⁰.

Com o novo marco regulatório do setor elétrico, criado pelas Leis n. 10.847/2004 e n. 10.848/2004, o modelo inicial de incentivo das energias renováveis evoluiu do FIT para as concessões por meio de leilões pelo critério de menor tarifa, divididos de acordo com a fonte e a tecnologia utilizadas. A partir daí, portanto, o país passou a adotar a estratégia de leilões de energias renováveis como principal meio de expansão das fontes limpas em sua matriz elétrica, modelo que, diante de suas inúmeras vantagens, cada vez mais vem sendo seguido pelos demais países, como já mencionado neste capítulo.

A partir de 2009, com a realização do primeiro leilão para a fonte eólica, a energia proveniente dos ventos evoluiu rapidamente no Brasil. Ao final de 2017, alcançou-se o número de 518 usinas, o que representa uma potência eólica instalada de 12,77 GW, equivalente a 8,1% da matriz elétrica brasileira, e coloca o País na 8ª colocação entre os países em termos de capacidade instalada³³¹. Abaixo, segue gráfico com a evolução da capacidade instalada bem como previsão do crescimento da fonte eólica para os próximos anos em função das contratações realizadas até o fim do ano de 2017.

Gráfico 10: Evolução da capacidade instalada da energia eólica no Brasil



Fonte: Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA)³³²

³³⁰ SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.164-165.

³³¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica 2017**. São Paulo: ABEEOLICA, 2018. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Boletim-Anual-de-Geracao-2017.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2018. p. 20-21.

³³² ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica 2017**. São Paulo: ABEEOLICA, 2018. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Boletim-Anual-de-Geracao-2017.pdf>. Acesso em 5 ago. 2018. p. 18-19.

A evolução positiva da energia eólica no Brasil também se deve a fatores naturais. Devido às características de nossos ventos, o fator de capacidade médio³³³ de nossas usinas foi de 42,9% em 2017 enquanto que a média mundial gira em torno de 22% e 24,7%³³⁴. Ressalta-se que, conforme indicado no Plano Decenal de Expansão de Energia 2027, existe uma previsão de acréscimo de 10 GW até 2027 além do montante já contratado que se encontra em construção, o que coloca a fonte eólica como o principal recurso para a expansão da matriz elétrica³³⁵. Isso equivale a um aumento da participação da fonte eólica para em torno de 12% da capacidade instalação do Sistema Integrado Nacional³³⁶.

Diversos estudos sugerem que existe um espaço ainda maior para a ampliação da energia eólica no Brasil. O mais conhecido desses estudos é o “Atlas do Potencial Eólico Brasileiro”, elaborado pela CEPEL, em 2001, que indicou que a capacidade instalada poderia chegar a 143,5 GW³³⁷. Salienta-se que esse estudo provavelmente esteja sobrestimado, pois levou em conta turbinas eólicas com torres de 50 metros enquanto que mais recentemente as fazendas eólicas instaladas no Brasil possuem torres de 100 metros, portanto, com um potencial bem maior.

Apesar do sucesso da fonte eólica no Brasil, a energia solar, apesar da queda vertiginosa dos custos, ainda não decolou. De acordo com Solange Teles da Silva *et al*, os principais obstáculos para a tímida expansão dessa fonte foram a dependência de importação de matéria-prima e de tecnologia para a construção dos sistemas

³³³ Fator de Capacidade é o índice que aponta a relação, no mesmo período, entre a produção efetiva de energia elétrica por uma usina e a capacidade total máxima de geração de energia elétrica. VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 304.

³³⁴ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica 2017**. São Paulo: ABEEOLICA, 2018. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Boletim-Anual-de-Geracao-2017.pdf>. Acesso em 5 ago. 2018. p. 11.

³³⁵ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019. p. 65

³³⁶ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019. p. 65

³³⁷ CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf. Acesso em: 6 mai. 2018.

fotovoltaicos; a incipiência da cadeia de produção nacional; os problemas operacionais relacionados à conexão dos sistemas fotovoltaicos à rede de distribuição; a falta de mais linhas de crédito incentivado para a aquisição das placas fotovoltaicas, principalmente para consumidores com menor poder aquisitivo, e a articulação deficiente entre os estados para a criação de melhores incentivos fiscais para o crescimento da utilização da energia solar³³⁸.

O espaço para expansão do setor é gigantesco, baseado na medição da irradiação solar do país (ou insolação), que só perde para a Austrália. Em comparação com a Alemanha, um dos países de referência em termos de incentivo à geração solar, o Brasil fica em enorme vantagem. O país europeu tem índice de irradiação equivalente a 900 e 1.250 quilowatts-hora (KWh) por metro quadrado (m²) por ano, enquanto que o território nacional registra taxas entre 1.500 e 2.400 KWh/m²³³⁹. A disparidade fica evidente quando se constata que a região brasileira com o menor índice de radiação é superior ao melhor cenário da Alemanha — é o Paraná, com 1.500 KWh/m² ao ano³⁴⁰.

No entanto, novidades recentes evidenciam que a energia solar fotovoltaica finalmente começa a prosperar no País. No segundo semestre de 2017, foram inaugurados no Brasil os dois maiores empreendimentos dessa fonte da América Latina. As iniciativas, uma no Piauí e outra em Minas Gerais, são de empresas estrangeiras que ganharam o direito de implementar e operar as usinas depois de vencerem leilões promovidos pela Aneel³⁴¹ (Agência Nacional de Energia Elétrica). Segundo dados do Balanço Energético Nacional, a geração de eletricidade

³³⁸ SILVA, Solange Teles da; DUTRA, Carolina; GUIMARÃES, Lucas Noura de Moraes Rêgo. *Solar Energy and the Dawn of 'Solar Cities' in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.188-189.

³³⁹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 259.

³⁴⁰ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 259.

³⁴¹ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 259.

proveniente da fonte solar fotovoltaica passou de 85 GWh em 2016 para 832 GWh em 2017, o que equivale a um aumento de 875,6% em apenas um ano³⁴².

Além disso, a estratégia de leilões específicos por fonte começa a dar resultados também para essa energia. Em dezembro de 2017, de forma inédita, as empresas de energia solar conseguiram ofertar, em um leilão, energia mais barata do que a gerada por biomassa, termelétricas ou pequenas hidrelétricas³⁴³. Esse fato se repetiu no leilão realizado em abril de 2018. Os 29 empreendimentos fotovoltaicos (228,5 MWp) tiveram o preço médio final de 118,07 R\$/MWh superando as fontes hídricas e biomassa e ficando atrás apenas da fonte eólica (67,60 R\$/MWh)³⁴⁴.

A previsão do aumento da capacidade instalada dessa fonte para os próximos anos sugere um aumento expressivo na sua importância na composição da matriz energética. Apenas com os montantes já contratados nos leilões já realizados, a capacidade instalada aumentará, de 1,18 GW ao final de 2017, para 3,64 GW em 2023³⁴⁵. Além disso, consta no PDE 2027 uma previsão de contratação adicional de 5 GW até 2027, o que, se realizado, fará com que a participação dessa fonte, em termos de capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional, suba de 0,9% em 2017 para 4,3% em 2027³⁴⁶.

³⁴² EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018, p. 33.

³⁴³ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 274.

³⁴⁴ VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional**: expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1E952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018, p. 274.

³⁴⁵ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019, p. 61-62.

³⁴⁶ Os valores realizados de 2017 foram extraídos do Balço Energético Nacional 2018. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2018**: ano base 2017. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018, p. 186. Já os valores previstos para 2027 foram extraídos do PDE 2027. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019, p. 268.

Também cabe trazer algumas informações a respeito da biomassa como fonte de eletricidade no Brasil, visto que, como destacado no Gráfico 7, é a segunda renovável com maior participação na matriz elétrica, o que equivale a uma capacidade instalada de 14,58 GW, a maior do mundo³⁴⁷. A bioeletricidade é obtida principalmente através da cogeração em unidades dos segmentos industriais sucroenergéticos. De acordo com José Goldemberg e Fernando Rei, além de tornar essas unidades autossuficientes em termos de consumo energético, essas plantas exportam energia para a rede e contribuem de forma decisiva para a segurança do fornecimento de eletricidade, principalmente no estado de São Paulo³⁴⁸. Outras fontes que merecem destaque para a produção de bioeletricidade no Brasil são o papel e a celulose, que possuem como matéria prima a lixívia, o carvão vegetal, resíduos de madeira, casca de arroz, capim elefante e biogás³⁴⁹.

De acordo com o PDE 2027, na geração centralizada, há uma previsão de expansão da capacidade instalada de termelétricas movidas a biomassa de 3,12 GW para o próximo horizonte decenal³⁵⁰. Alguns pontos de destaque podem ser mencionados para a expansão ainda maior da bioeletricidade no caso brasileiro. Em primeiro lugar: as térmicas são importantes para suprir as intermitências das fontes renováveis e seria importante a utilização maior de biomassa em substituição às fontes fósseis com vistas à redução das emissões³⁵¹. Outro fator importante é que o

³⁴⁷ INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Capacity Statistics 2018**. Abu Dhabi, 2018. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2018.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018. p. 28-29.

³⁴⁸ GOLDEMBERG, José; REI, Fernando. *Man Issues of Biomass Energy Regulation in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JUNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p. 256.

³⁴⁹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO % AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019. p. 11.

³⁵⁰ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019. p. 62-64.

³⁵¹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO E AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019. p. 21.

custo marginal de produção dessas usinas é muito baixo e muitas vezes apresenta complementariedade em relação às hidrelétricas, pois boa parte da biomassa é produzida em períodos de escassez de chuvas³⁵². Além disso, apesar da sua sazonalidade, apresenta uma pequena variabilidade de geração no curto prazo e sua geração, em termos gerais, está situada próxima ao consumo e aos centros de carga, o que reduz os custos com linhas de transmissão e distribuição³⁵³. Por fim, uma última vantagem apontada é a diversificação de riscos que esse tipo de investimento representa por serem, em sua maioria, projetos de pequeno porte³⁵⁴.

3.2.3 A geração distribuída para maior impulsão das renováveis

Um dos fatores que pode contribuir para a inserção ainda maior das fontes renováveis no Brasil é a ampliação da micro e mini geração distribuída, pois esse modelo de negócio, como já mencionado no Capítulo 2, favorece a utilização de fontes renováveis. De acordo com dados do Balanço Energético Nacional, 97,5% das fontes utilizadas na geração distribuída no Brasil em 2017 são renováveis, destacando-se a energia solar com participação de 46,2% da eletricidade total produzida³⁵⁵.

Importante salientar que o Brasil já normatizou as condições para o acesso à micro e mini geração distribuída bem como o sistema de compensação de energia elétrica (*Net Metering*), que possibilita o desconto na tarifa em troca da injeção de

³⁵² EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO E AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019. p. 21.

³⁵³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO E AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019. p. 21.

³⁵⁴ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO E AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019. p. 21.

³⁵⁵ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 36.

energia no sistema. Trata-se da Resolução Aneel n. 482/2012, que passou por modificações em 2015 e 2017³⁵⁶. Atualmente, esse normativo está em fase de revisão após consulta pública que colheu diversos subsídios para o aprimoramento das regras estabelecidas. Está prevista para o fim de 2019 a conclusão do processo de mudança dessa regulamentação³⁵⁷.

Ainda que já haja previsão normativa desde 2012, essa modalidade começou a decolar apenas em 2017, ano em que houve aumento da capacidade instalada da micro e minigeração distribuída em três vezes, atingindo cerca de 250 MW³⁵⁸. Segundo informações do PDE 2027, em julho de 2018 esse número já havia atingido 400 MW³⁵⁹. Está projetado um aumento exponencial dessa modalidade até 2027, que deve totalizar 11,9 GW de capacidade instalada, o que representava 1,35 milhão de prosumidores adotantes desses sistemas³⁶⁰.

Publicação do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada sobre o uso de sistemas fotovoltaicos na modalidade de geração distribuída aponta para a viabilidade econômica dessa alternativa. De acordo com esse estudo, que fez uma avaliação da atratividade financeira para se instalar sistemas fotovoltaicos conectados à rede, levando em conta fatores como a incidência solar local, os preços praticados atualmente no mercado e as tarifas em vigor das distribuidoras nos diversos estados

³⁵⁶ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n. 482**, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018

³⁵⁷ Para mais informações sobre a consulta pública, *vide*: http://www.aneel.gov.br/consultas-publicas?p_auth=swxOBTZ0&p_p_id=consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_consultald=329&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_javax.portlet.action=visualizarConsulta

³⁵⁸ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 212.

³⁵⁹ BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanco Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 212.

³⁶⁰ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018**: Relatório Síntese (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 212.

brasileiros, concluiu-se pela atratividade da energia fotovoltaica do ponto de vista do microgerador³⁶¹.

3.2.4 Evolução para uma matriz renovável-térmica

Pelo exposto até aqui, a matriz elétrica brasileira, além de seu alto índice de renováveis, possui grande percentual de geração proveniente de energia hidrelétrica e de termelétricas, fontes consideradas despacháveis por sua menor variabilidade. Essa característica, até certo ponto, facilita a operação do sistema, especialmente na presença de hidrelétricas com grandes reservatórios, uma vez que torna mais previsível a geração de eletricidade e, portanto, possibilita melhor coordenação entre os fluxos de produção e consumo, conforme já salientado no Capítulo 2.

Todavia, com a entrada cada vez maior de fontes renováveis intermitentes na rede, notadamente das energias solar fotovoltaica e eólica, cada vez mais a matriz migra de sua peculiaridade hidrotérmica para uma característica renovável-térmica. A tabela abaixo mostra a previsão da evolução da capacidade instalada por fonte na geração centralizada do Sistema Interligado Nacional, em números totais e em termos percentuais, para os próximos dez anos.

Quadro 6: Previsão da evolução da participação das fontes de geração de eletricidade na capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional, 2017-2027

Fonte	2017		2027	
	Capacidade Instalada (GW)	Percentual (%)	Capacidade Instalada (GW)	Percentual (%)
Não Renováveis	29,1	18,5%	32,0	15,7%
Carvão Mineral	3,3	2,1%	3,4	1,7%
Gás Natural	13,0	8,3%	23,0	11,3%
Petróleo e demais combustíveis fósseis	10,8	6,9%	2,1	1,1%
Nuclear	2,0	1,3%	3,4	1,7%
Renováveis	128,0	81,5%	171,2	84,3%
Hidrelétricas	100,3	63,8%	119,3	58,7%
Usinas Hidrelétricas	94,7	60,3%	103,4	50,9%
PCHs e CGHs	5,6	3,6%	8,9	4,4%
Biomassa	14,5	9,2%	16,6	8,2%

³⁶¹ DANTAS, Stefano Giacomazzi; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. **Viabilidade Econômica de Sistemas Fotovoltaicos no Brasil e Possíveis Efeitos no Setor Elétrico**. IPEA, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2388.pdf. Acesso em: 4 ago. 2018.

Fonte	2017		2027	
	Capacidade Instalada (GW)	Percentual (%)	Capacidade Instalada (GW)	Percentual (%)
Eólica	12,3	7,8%	26,7	13,1%
Solar	0,9	0,6%	8,6	4,3%
Total	157,1		203,2	

Fonte: EPE.³⁶²

Salienta-se que o aumento do total das energias solar e eólica para 17,4% do total da capacidade instalada é um número conservador em termos de produção de eletricidade, pois, como já mencionado, existe uma tendência de aumento expressivo da geração distribuída, modalidade que comporta predominantemente fontes intermitentes. Isso ratifica mais ainda a transição da característica da matriz elétrica brasileira, o que impõe adaptações no gerenciamento da operação do sistema elétrico com vistas a garantir o fornecimento de energia aos consumidores.

Outro número que chama atenção é a evolução das energias não renováveis no próximo horizonte decenal. Se existe uma tendência de queda em seu percentual, há uma previsão, em termos absolutos, tanto do aumento de utilização de usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis como da utilização de energia nuclear, essa proveniente da construção da usina Angra 3. Isso significa que as emissões no setor elétrico irão aumentar, além do crescimento dos riscos relacionados a um acidente nuclear. **Diante das diversas possibilidades de medidas com vistas a contornar à característica de intermitência das novas renováveis**, mencionadas no capítulo 2, **e do grande potencial em termos territoriais e geográficos do território brasileiro para essas fontes, não há necessidade de fontes não renováveis no sistema elétrico nacional.**³⁶³

³⁶² Os valores realizados de 2017 foram extraídos do Balanço Energético Nacional 2018. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço Energético Nacional 2018**: ano base 2017. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018. p. 186. Já os valores previstos para 2027 foram extraídos do PDE 2027. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019. p. 268. Ressalta-se que, conforme indicado no PDE 2027, a capacidade instalada total prevista em 2027 será composta por mais 13,1 GW de termelétricas a ciclo aberto e tecnologias de armazenamento, que não estão enquadradas nem em energias renováveis nem em não renováveis.

³⁶³ Esse assunto será melhor abordado no item 3.4 deste Capítulo, onde serão expostos os entraves a uma maior introdução de renováveis na matriz elétrica.

3.3 Caracterização do setor elétrico brasileiro

A seguir, passa-se a uma breve descrição do setor elétrico brasileiro para situar as competências de cada órgão ou entidade governamental para o seu funcionamento. Serão enfocados principalmente as funções que se relacionam à inserção de renováveis na matriz. Também serão expostas as principais políticas públicas atualmente existentes para a transição energética rumo às fontes limpas.

3.3.1 Órgãos e entidades relacionados ao setor elétrico

Os principais agentes institucionais que executam atividades de governo ou regulatórias no setor elétrico, e suas relações, são esquematizados no gráfico abaixo.

Figura 2: Instituições do setor elétrico que executam atividades de governo ou regulatórias



De acordo com o Decreto n. 9.675/2019 da Presidência da República, órgão máximo do Poder Executivo, cabe ao Ministério de Minas e Energia (MME) formular as políticas públicas do setor, induzi-las e supervisioná-las, bem como zelar pelo equilíbrio conjuntural e estrutural entre a oferta e a demanda de recursos energéticos no País.

Com relação especificamente às energias renováveis, existem diversas competências da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME que se relacionam com o tema. Entre elas, destacam-se as seguintes:

Artigo 15. À Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético compete:

[...]

IX - orientar e estimular os negócios sustentáveis de energia;

X - coordenar ações e programas de desenvolvimento energético, em especial nas áreas de geração de energia renovável e de eficiência energética;

[...]

XV - subsidiar ações de gestão ambiental para orientar os procedimentos licitatórios do setor energético e acompanhar as ações decorrentes;³⁶⁴

Para o desempenho de sua função, o MME segue as diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o qual foi criado pela Lei n. 9.478/1997, como órgão vinculado à Presidência da República, e é presidido pelo Ministro de Minas e Energia. Esse conselho tem a atribuição de propor ao Chefe do Executivo políticas nacionais na área de energia. Em relação às renováveis, destacam-se as seguintes atribuições do CNPE descritas na mencionada lei:

Artigo 2º Fica criado o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas específicas destinadas a:

[...]

III - rever periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do País, considerando as fontes convencionais e alternativas e as tecnologias disponíveis;

IV - estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas;³⁶⁵

³⁶⁴ BRASIL. **Decreto n. 9.675, de 2 de janeiro de 2019.** Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério de Minas e Energia, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE e transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9675.htm#art9. Acesso em: 15 mar. 2019.

³⁶⁵ BRASIL. **Lei n. 9.478, de 6 de agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

No tocante ao planejamento do setor, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) fornece subsídios e apoio técnico ao Ministério, por meio da elaboração de estudos e pesquisas, tais como o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) e o Plano Nacional de Energia (PNE), considerados os principais instrumentos de planificação para a expansão energética. A EPE teve sua criação autorizada pela Lei n. 10.847/2004, sendo criada posteriormente pelo Decreto n. 5.184/2004. Entre suas atribuições ligadas às energias renováveis estabelecidas no referido decreto, destacam-se:

Artigo 6º Compete à EPE:

[...]

X - desenvolver estudos de impacto social, viabilidade técnico-econômica e socioambiental para os empreendimentos de energia elétrica e de fontes renováveis;

[...]

XIII - desenvolver estudos para avaliar e incrementar a utilização de energia proveniente de fontes renováveis;³⁶⁶

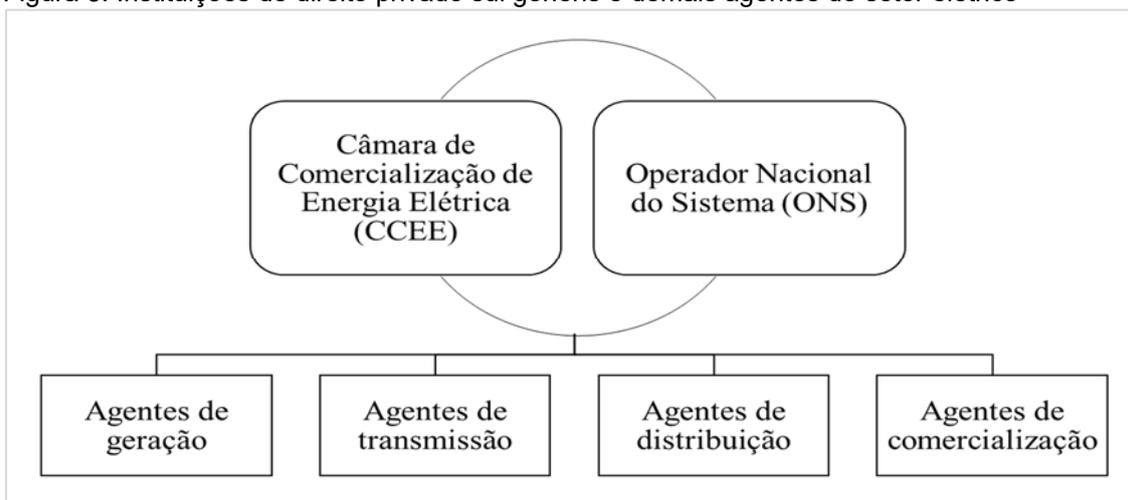
Já o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), criado pelo Decreto 5.175/2004, é o órgão sob coordenação direta do MME com a responsabilidade de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletro-energético em todo o território nacional.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), por sua vez, foi instituída pela Lei n. 9.427/1996 como autarquia sob regime especial vinculada ao MME. Ela tem por finalidade regular e fiscalizar o setor, zelando pela adequação dos serviços públicos de energia elétrica prestados pelos agentes privados, ou seja, é a entidade que faz a interface com os atores responsáveis pela geração, transmissão, distribuição, comercialização e operação do sistema.

Além dessas instituições governamentais, há entidades de direito privado *sui generis* que também desempenham funções de interesse público no âmbito do setor elétrico, tais como o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), bem como os agentes de geração, transmissão, distribuição e comercialização, representados na Figura 2.

³⁶⁶ BRASIL. **Decreto n. 5.184, de 16 de agosto de 2004.** Cria a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, aprova seu Estatuto Social e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5184.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

Figura 3: Instituições de direito privado sui generis e demais agentes do setor elétrico



O ONS foi criado pela Lei n. 9.648/1998, na forma de uma associação civil sem fins lucrativos, e é o agente responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e a regulação da Aneel.

Com o objetivo de viabilizar a comercialização de energia elétrica no País, foi instituída a CCEE por meio da Resolução Aneel n. 109/2004, em atendimento ao artigo 4º da Lei 10.848/2004 e ao artigo 1º do Decreto 5.177/2004. A comercialização pode se dar entre os concessionários, os permissionários e os autorizados de serviços e de instalações de energia elétrica, bem como desses com seus consumidores, tanto no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL).

No ACR, é comercializada a energia pelas distribuidoras para o atendimento da demanda dos consumidores cativos, que são aqueles aos quais somente é permitido comprar energia do concessionário, do permissionário ou do autorizado a cuja rede esteja conectado, conforme regulamentado no artigo 1º, § 2º, inciso I, do Decreto n. 5.163/2004. Nesse mercado, as tarifas são reguladas e a contratação se dá normalmente por meio de contratos de comercialização de energia elétrica após a realização dos leilões de energia existente, que visa a renovação dos contratos, ou de energia nova, para a ampliação da oferta de energia por meio de novas usinas.

O ACL, por sua vez, se destina à comercialização de energia para os consumidores livres. Nesse ambiente, os contratos bilaterais são livremente negociados, isto é, sem a intervenção direta do governo, com fulcro no artigo 1º, § 2º, inciso II, do Decreto n. 5.163/2004. Existem dois tipos de consumidores livres: os

“tradicionais” e os especiais. Os consumidores livres “tradicionais” são aqueles que possuem, no mínimo, 3.000 kW de demanda contratada e podem ajustar a contratação de quaisquer fontes de energia, conforme previsão do artigo 15 da Lei 9.074/1995. Já os consumidores livres especiais são aqueles com demanda contratada igual ou maior que 500 e menor que 3.000 kW com a condição de contratação de energia proveniente apenas de usinas eólicas, solares, biomassa, PCHs ou hidráulicas com potência inferior ou igual a 30.000 kW, as chamadas fontes especiais de energia, nos termos do artigo 26, § 5º, da Lei n. 9.427/1996, devidamente regulamentado pela Resolução Aneel n. 247/2006³⁶⁷.

Outra importante função da CCEE é o ajuste financeiro dos contratos de acordo com a quantidade de energia efetivamente produzida ou consumida. De acordo com o exposto no Capítulo 2, a eletricidade é uma mercadoria que exige uma coordenação quase perfeita entre a quantidade consumida e produzida. Todavia, por fatores climatológicos ou técnicos, no caso da produção, ou por razões de variação da demanda, muitas vezes a quantidade que está prevista nos contratos se diferencia do que foi efetivamente gerado ou consumido. Diante dessa possibilidade, para otimizar a operação do Sistema Interligado Nacional, nos termos do artigo 1º, § 4º, inciso I, da Lei n. 10.848/2004, o ONS atua de forma independente ao que está previsto nos contratos, o que justamente termina por exigir uma repactuação posterior.

Em decorrência dessa necessidade de ajuste, todos os contratos de compra e venda de energia, tanto do ACR como do ACL, sem exceção, devem ser registrados no sistema da CCEE³⁶⁸, com fulcro no artigo 56 do Decreto n. 5.163/2004. Consequentemente, torna-se necessário que haja uma conexão entre os mercados de médio e longo prazo, que estão ajustados contratualmente, e de curto prazo, também conhecido como mercado de diferenças ou *spot*. A CCEE, primeiramente, checka a energia efetivamente gerada ou consumida no Sistema Interligado Nacional com vistas a cruzar os dados com o que estava previsto nos contratos negociados pelos agentes. As diferenças entre as posições físicas e contratuais são objeto de

³⁶⁷ Para mais detalhes acerca do funcionamento do ACR e do ACL e das tendências para uma maior liberalização do mercado de energia elétrica no Brasil, vide: SCHOR, Juliana Melcop. **Abertura do Mercado Livre de Energia Elétrica: Vantagens e possibilidades do Retail Wheeling no Brasil**. Rio de Janeiro: Synergia, 2018.

³⁶⁸ GOMES, Raphael; POLTRONIERI, Renato. *The Electricity Sector and the Structure of the Short-Term Market in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p. 119.

ajuste com a utilização do Preço de Liquidação de Diferenças (PLD), que é calculado semanalmente pela própria CCEE, conforme estabelecido no artigo 57 desse mesmo Decreto.³⁶⁹

Por fim, importante mencionar que, entre as concessionárias dos serviços de geração, de transmissão e de distribuição, estão as empresas do Grupo Eletrobrás³⁷⁰, representando o agente operacional do governo federal, com a responsabilidade de realizar os investimentos necessários para a implementação das políticas para o setor.

Além desses órgãos, existem outros Ministérios que possuem atribuições relacionadas ao setor elétrico, o que evidencia a intersetorialidade das políticas energéticas. Algumas dessas competências se relacionam diretamente ou indiretamente ao incremento de energias renováveis. Como exemplo, podem ser mencionados o Ministério do Meio Ambiente, que possui competências relacionadas a medidas de mitigação da mudança do clima; o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que possui a função central de estabelecer políticas de pesquisa científica e tecnológica e de incentivo à inovação; o Ministério da Economia, que tem as atribuições de determinar as políticas industriais bem como o planejamento central do governo e a Casa Civil da Presidência da República, que possui o papel essencial de coordenação e integração das ações governamentais.³⁷¹

³⁶⁹ Para mais detalhes acerca do ajuste realizado pela CCEE no mercado de curto prazo, *vide*: GOMES, Raphael; POLTRONIERI, Renato. *The Electricity Sector and the Structure of the Short-Term Market in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p. 113-136.

³⁷⁰ As empresas que pertencem ao Grupo Eletrobrás são as seguintes: Eletrobras Amazonas GT, Eletrobras CGTEE, Eletrobras Chesf, Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Eletronuclear, Eletrobras Eletrosul e Eletrobras Furnas; Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Eletrobras Cepel) e a Eletrobras Participações S.A. (Eletrobras Eletropar). Além disso, metade do capital de Itaipu Binacional também pertence ao grupo.

³⁷¹ A estrutura ministerial do Poder Executivo está definida na Lei n. 13.844/2019. BRASIL. **Lei n. 13.184, de 18 de junho de 2019**. Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios; altera as Leis nos 13.334, de 13 de setembro de 2016, 9.069, de 29 de junho de 1995, 11.457, de 16 de março de 2007, 9.984, de 17 de julho de 2000, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, 8.001, de 13 de março de 1990, 11.952, de 25 de junho de 2009, 10.559, de 13 de novembro de 2002, 11.440, de 29 de dezembro de 2006, 9.613, de 3 de março de 1998, 11.473, de 10 de maio de 2007, e 13.346, de 10 de outubro de 2016; e revoga dispositivos das Leis nos 10.233, de 5 de junho de 2001, e 11.284, de 2 de março de 2006, e a Lei nº 13.502, de 1º de novembro de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Lei/L13844.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

3.3.2 Principais políticas públicas atuais para o incremento de renováveis no Brasil

Como já mencionado, a principal política pública para a inserção de renováveis na matriz elétrica é a realização dos leilões específicos por fonte. O MME define os montantes e as fontes a serem contratadas e a Aneel executa os leilões, direta ou indiretamente, nos termos da Lei n. 10.848/2004.

Outra iniciativa importante em prol das energias limpas já mencionada é a regulamentação do sistema de compensação de energia elétrica (*Net Metering*), conforme a Resolução Aneel n. 482/2012, que impulsiona o acesso à geração distribuída, modalidade que utiliza predominantemente fontes renováveis, notadamente a solar. Além desse sistema de compensação, a própria possibilidade de as empresas distribuidoras contratarem geração distribuída para o atendimento do seu mercado, com fulcro no artigo 2º, § 8º, inciso II, alínea a), da Lei n. 10.848/2004, também pode ser considerada uma iniciativa importante para essa modalidade de produção energética.

Além desses incentivos, os descontos nas tarifas para a utilização dos sistemas de transmissão e de distribuição para empreendimentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 5.000 kW e para aqueles com base em fontes solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada, nos termos do artigo 26, §§ 1º, 1º-A e 1º-B, da Lei n. 9.427/1996, também é uma política que incentiva a utilização de renováveis para a geração de eletricidade. Salienta-se que a Aneel é a responsável pelo estabelecimento dos limites de potência instalada e os percentuais de desconto para cada fonte de energia que se pretende estimular a expansão, de acordo com o limite estabelecido em lei.

A reserva de mercado para as fontes renováveis, no caso de consumidores livres especiais, também pode ser considerada uma política em prol das energias limpas. Como já mencionado, ainda que a condição para ser consumidor livre seja uma demanda contratada de, no mínimo, 3.000 kW, nos termos do artigo 15 da Lei n. 9.074/1995, abriu-se uma exceção para a energia proveniente de usinas eólicas, solares, termelétricas à biomassa e pequenas hidrelétricas. Com fulcro no artigo 26, § 5º, da Lei n. 9.427/1996, no caso de contratação de alguma dessas energias a partir

de um montante mínimo de 500 kW, já é possível que os consumidores migrem para o mercado livre.³⁷²

Com relação a iniciativas de responsabilidade do governo federal, ainda existem importantes incentivos fiscais que apoiam o incremento de energias limpas na matriz. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS), por exemplo, estabelece incentivos que se aplicam à instalação e operação das fontes renováveis, com fulcro na Lei n. 11.484/2007. Já o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura (REIDI), criado pela Lei n. 11.488/2007, é passível de ser usufruído pelos módulos e outros equipamentos destinados aos projetos de parques fotovoltaicos. Merece menção também a isenção de contribuições para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS) para consumidores residenciais, comerciais e industriais que produzam sua própria energia, conforme previsto no artigo 8º da Lei n. 13.169/2015.

Por fim, outra política importante que tem sido usada é a criação de linhas de crédito incentivadas para a instalação de equipamentos relativos à implementação de projetos de fontes limpas por instituições financeiras públicas. Nesse ponto, destaca-se principalmente a atuação do BNDES, que atua como o agente financeiro do Fundo Nacional de Mudança do Clima, criado para o financiamento de projetos de energias renováveis relacionadas às medidas de adaptação e mitigação para as mudanças climáticas, com fulcro na Lei n. 12.114/2009 regulamentada pelo Decreto n. 9.578/2018.³⁷³

³⁷² Ressalta-se a publicação da Portaria MME n. 514/2018, que diminui essa reserva de mercado. Segundo essa norma, a partir de 1º de julho de 2019, os consumidores com carga igual ou superior a 2.500 kW poderão migrar para o mercado livre, sem restrição da fonte energética a ser contratada. Com fulcro nessa mesma norma, a partir de 1º de janeiro de 2020, o limite para a migração para o mercado livre cai para a contratação de carga igual ou superior a 2.000 kW, também sem restrição da fonte. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Portaria n. 514, de 27 de dezembro de 2018**. Regulamenta o disposto no artigo 15, § 3º, da Lei n. 9.074, de 7 de julho de 1995, com o objetivo de diminuir os limites de carga para contratação de energia elétrica por parte dos consumidores. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/10584/52444163/Portaria_n_514-2018/fc44709e-6e92-4328-a367-4378c871dbf2?version=1.0. Acesso em: 20 jan. 2018.

³⁷³ Destaca-se que recentemente o BNDES criou uma linha permanente para apoiar investimentos em energias renováveis denominado de BNDES Finame Energia Renovável, com dotação inicial de R\$ 2 bilhões. Por meio dessa linha de crédito, os diversos clientes, tais como empresas, produtores rurais e pessoas físicas, podem financiar junto a bancos privados, públicos e agências de fomento até 100% do total a ser aplicado nos equipamentos, com prazos de pagamento de até 120 meses e carência de até 24 meses. Esse incentivo já está em operação para o financiamento de equipamentos como sistemas de geração de energia solar, eólica e de aquecimento de água

Ainda em nível federal, ressalta-se que estão no radar do governo a criação de mais incentivos para o incremento da utilização de fontes limpas. Um deles é o Projeto de Lei n. 10.361/2018, que propõe a modificação da Lei n. 8.666/1993 para tornar obrigatória a utilização de energia solar fotovoltaica em edificações públicas, além de estabelecer margem de preferência para fornecedores que utilizem essa fonte energética em seus produtos, serviços e obras³⁷⁴. Ainda que a utilização de energias renováveis pelos órgãos públicos decorra do próprio princípio da sustentabilidade, que possui eficácia direta e imediata, e da dimensão objetiva do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, além do próprio artigo 3º da Lei n. 8.666/1993, que coloca a “promoção do desenvolvimento nacional sustentável” como um dos objetivos dos certames licitatórios, a menção explícita em lei dessa obrigação evitaria eventuais discussões jurídicas acerca dessa necessidade.

Ademais, em 2017, foi realizada a Consulta Pública n. 33, que discutiu o aprimoramento do marco legal do setor elétrico com vistas ao atingimento de um modelo sustentável no longo prazo. Entre as questões objeto de debate, foram abordadas temáticas que se relacionam ao incremento de energias renováveis na rede elétrica, como a adaptação regulatória para a maior inserção de fontes intermitentes – solar fotovoltaica e eólica; aprimoramento das regras relativas ao incentivo da geração distribuída; a valoração dos atributos das fontes renováveis na expansão da oferta de energia elétrica, como a criação de mercados que valorizem a baixa emissão de carbono³⁷⁵, e a desconstrução de termelétricas caras e poluentes. Espera-se que as propostas sejam devidamente discutidas no Congresso Nacional para que seja possível a regulamentação das medidas indicadas.

Além das iniciativas federais, destacam-se alguns incentivos dos demais entes federativos que favorecem o incremento de renováveis na matriz. Os estados,

por meio de placas coletoras solares. Mais informações, *vide*: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-anuncia-mais-r-2-2-bi-para-apoiar-investimentos-em-energias-renovaveis>

³⁷⁴ Para mais detalhes sobre o referido projeto de lei, *vide*: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2177990>.

³⁷⁵ Para mais informações sobre as propostas, *vide*: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Proposta compilada de aprimoramento contemplado todas as alterações**. Consulta Pública n. 33 realizada de 5 de julho a 18 de agosto de 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_consultaId=33&_consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_mvcPath=%2Fhtml%2Fpublico%2FdadosConsultaPublica.jsp. Acesso em: 20 jan. 2019.

por exemplo, firmaram, no âmbito do Confaz, os seguintes convênios em prol de uma maior adição de energias limpas: Convênio Confaz 101/97³⁷⁶, prorrogado pelo Convênio Confaz 10/2014³⁷⁷, que traz incentivos de ICMS para módulos e células fotovoltaicas, e o Convênio Confaz 16/2015³⁷⁸, que estabelece incentivos de ICMS para micro e mini geração para usuários residenciais, comerciais e industriais.

Por fim, destaca-se a existência de diversas legislações municipais, ou ao menos de projetos de lei em tramitação nas casas legislativas, com incentivos para a energia solar, desde o estabelecimento de obrigação para a instalação de painéis fotovoltaicos nos edifícios públicos e privados até a adoção de incentivos fiscais ou a criação de fundos públicos para o incremento do mercado. Em estudo realizado, identificou-se que 15 capitais estaduais já editaram leis com algum tipo de incentivo para a energia solar enquanto 21 ao menos já propuseram projetos de lei nesse sentido³⁷⁹.

3.4 Entraves para a expansão das energias renováveis no Brasil

Neste item, serão expostos aqueles que se consideram os principais entraves para um maior incremento de renováveis na matriz elétrica no que diz respeito às medidas adotadas ou que deixaram de ser tomadas pelo governo federal. Ainda que essa lista não seja exaustiva, buscou-se mencionar alguns problemas fundamentais que impedem o alcance de uma matriz energética que utilize um menor percentual de combustíveis fósseis para a geração de energia elétrica.

Não serão objeto de avaliação as iniciativas dos estados e municípios, visto que ampliaria em demasia o objeto deste estudo. No entanto, registra-se aqui a

³⁷⁶ BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda. **Convênio ICMS n. 101, de 12 de dezembro de 1997**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/CV101_97. Acesso em: 20 jan. 2019.

³⁷⁷ BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda. **Convênio ICMS n. 10, de 21 de março de 2014**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2014/CV010_14. Acesso em: 20 jan. 2019.

³⁷⁸ BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda. **Convênio ICMS n. 16, de 22 de abril de 2015**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15. Acesso em: 20 jan. 2019.

³⁷⁹ SILVA, Solange Teles da; DUTRA, Carolina; GUIMARÃES, Lucas Noura de Moraes Rêgo. *Solar Energy and the Dawn of 'Solar Cities' in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018. p.198-206.

importância de políticas estaduais e municipais para a maior introdução de fontes limpas, como a concessão de benefícios fiscais, a obrigatoriedade de utilização de renováveis para a geração energética em prédios públicos ou a criação de incentivos para a produção e consumo de energia elétrica a partir de renováveis nos planos diretores das cidades.

3.4.1 A previsão da expansão da oferta de energia elétrica inclui considerável incremento de fontes não renováveis

Em decorrência do problema das emissões de gases de efeito estufa por fontes fósseis e das dificuldades para o licenciamento ambiental de novas hidrelétricas, principalmente as com grande reservatório, era de se esperar que a ampliação da oferta de eletricidade fosse feita a partir quase exclusivamente pela expansão das fontes solar, eólica e biomassa, em atendimento às premissas do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. O grande potencial do país para o aumento da geração de energia elétrica a partir dessas fontes bem como a redução dos seus custos reforça a necessidade da utilização desses energéticos para a expansão da matriz.

Todavia, como já destacado, a introdução de maior percentual dessas renováveis na rede encontra óbices do ponto de vista da operação do sistema. A intermitência das fontes solar e eólica e a sazonalidade da produção de biomassa exigem que existam *fontes despacháveis* para garantir o fornecimento de energia. Esse problema justificaria a ampliação da produção energética a partir de termelétricas movidas por combustíveis fósseis, hidrelétricas com reservatórios ou energia nuclear, que exerceriam um papel complementar importante para a própria expansão da rede por meio das citadas renováveis. No entanto, qual seria o limite da introdução de energia solar, eólica e biomassa no sistema sem que houvesse problemas de segurança na operação nem que o custo dessa inserção tornasse essa medida inviável?

Em primeiro lugar, deve-se destacar que a resposta a essa pergunta não é tarefa fácil, pois depende de diversos fatores que muitas vezes não estão sobre controle dos tomadores de decisão em razão da incerteza envolvida na evolução das soluções existentes para minimizar o efeito da introdução dessas fontes na rede elétrica. Entre esses fatores, por exemplo, podem ser mencionados o

desenvolvimento das distintas tecnologias e seus custos, principalmente as que minimizam o problema da intermitência, como os sistemas de armazenamento, novas soluções de gerenciamento pelo lado da demanda, os *smart grids* e os serviços ancilares. Além da evolução incerta dessas tecnologias, outras dificuldades são difíceis de mensurar, como as restrições para maior interligação da rede entre regiões ou países devido a problemas ambientais ou políticos; entraves técnicos nos sistemas de distribuição e transmissão para a inserção de novas fontes e a própria incerteza na expansão dos recursos energéticos distribuídos, o que aumenta a complexidade da previsão da curva de demanda de eletricidade e o montante a ser atendido por meio da geração centralizada.

Mesmo considerando essa dificuldade, em obediência ao dever de planejamento das ações estatais, com fulcro no artigo 174, caput, da Constituição da República, e no artigo 6º, inciso I, do Decreto-Lei nº 200/1967, é fundamental que nos instrumentos de expansão do setor elétrico existam cenários que tragam os limites para a introdução de novas renováveis, em especial para as não hídricas pela sua restrição de despachabilidade. Essa necessidade decorre do fato de que, como já mencionado, a expansão energética deve ser realizada com a máxima utilização de fontes limpas para a concretização do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável.

Contudo, em consulta aos instrumentos de planejamento do setor elétrico, não se encontra um indicativo do limite para a inserção das energias solar, eólica e biomassa. O PDE 2027, publicado recentemente, menciona o potencial de crescimento desses energéticos bem como a necessidade de expansão de potência complementar por outras fontes despacháveis justamente com vistas a minimizar os problemas de variabilidade de produção³⁸⁰. No entanto, em nenhum momento traz qual seria o limite para a introdução desses energéticos no sistema.

Conforme já ressaltado, diante das diversas variáveis envolvidas, a construção de um estudo desse tipo é bastante complexa. Todavia, diante da importância do tema e da necessidade de se trabalhar com as incertezas da sociedade moderna, também em respeito aos princípios da prevenção e, principalmente, da

³⁸⁰ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019. p. 50-52.

precaução, entende-se que a elaboração de um cenário que indique a possibilidade máxima de inserção de renováveis na matriz elétrica traria enormes benefícios, pois inclusive justificaria eventual necessidade de expansão de termelétricas fósseis até mesmo para minimizar os efeitos da introdução de renováveis não hídricas, em respeito ao dever da motivação dos atos administrativos, consoante a previsão do artigo 50 da Lei n. 9.784/1999 c/c o artigo 20, Parágrafo único, do Decreto-Lei n. 4.657/1942.

Em consulta à literatura internacional sobre o assunto, se encontra uma referência que, no caso do sistema elétrico estadunidense, dado o estágio tecnológico atual, seria possível que a participação das energias solar e eólica atingisse um patamar de 25% da capacidade instalada sem que isso implicasse impactos na segurança do fornecimento nem um aumento representativo do custo da energia³⁸¹. Contudo, ainda que esse número possa servir de parâmetro, não pode se afirmar que corresponda ao limite para outras realidades, como a brasileira, visto que o quantitativo máximo de fontes com elevada variabilidade como as mencionadas depende da peculiaridade de cada sistema elétrico. Por exemplo, um sistema com uma integração maior de linhas de transmissão pode favorecer um incremento ainda maior desses energéticos.³⁸²

Em recente e inédito estudo no país, que buscou a avaliação do real preço de cada fonte por meio da valoração de seus distintos atributos, inclusive com a inclusão de critérios ambientais, foi feita uma avaliação acerca da possibilidade de maior incremento de renováveis no sistema³⁸³. Chegou-se à conclusão que é possível, até

³⁸¹ KROPOSKI, Benjamin. **Integrating High Levels of Variable Renewable Energy into Electric Power Systems**. National Renewable Energy Laboratory, 2018. Disponível em: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68349.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2019. p.11

³⁸² Ressalta-se que, ao contrário do Brasil, onde existe o Sistema Interligado Nacional, que praticamente interliga todas as regiões do país em uma rede operada de forma centralizada pelo ONS, os Estados Unidos possuem diversos operadores regionais independentes e não há uma integração tão forte da rede nacional. A respeito da característica do sistema elétrico norte-americano, *vide*: CPFL ENERGIA. **Características dos Sistemas Elétricos e do Setor Elétrico de Países e/ou Estados selecionados**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/inovacao/projetos/Documents/PB3002/caracteristicas-de-sistemas-eletricos-de-paises-selecionados.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2019. p. 332-398.

³⁸³ Em que pese o trabalho apresentar algumas limitações, notadamente no que toca aos impactos ambientais de usinas hidrelétricas – somente considera as emissões de gases de efeitos estufa, tem o mérito de trazer perspectiva holística acerca das fontes de geração elétrica, considerando os critérios utilizados nos leilões para contratação de energia nova, os serviços prestados por diferentes fontes, os custos de investimento/operação/infraestrutura/ambientais, e os subsídios e isenções aplicáveis. INSTITUTO ESCOLHAS. **Quais os reais custos e benefícios das fontes de geração elétrica no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2018/10/CadernoPrincipal_Final-Final.pdf. Acesso em: 4 nov. 2018.

2035, que a participação das fontes eólica, solar e biomassa atinjam juntas uma participação de 44% do total do parque gerador nacional³⁸⁴. O estudo ainda aponta que essa expansão, ainda que traga necessárias adaptações para a operação do sistema, pode ser feita sem que isso implique um aumento significativo do custo da energia para os consumidores^{385, 386}.

Conforme os dados constantes da Tabela 6, está indicado que, se somada a contribuição dessas três mencionadas fontes para a capacidade instalada de geração de eletricidade no Sistema Interligado Nacional, haverá uma evolução de 17,7% do total em 2017 para 25,6% em 2027, número bastante aquém dos mencionados 44%. Mesmo considerando que a previsão constante no PDE 2027 de expansão da geração distribuída - em torno de 12 GW até 2027 - possa favorecer um incremento mais significativo de renováveis pela sua predominância nos recursos energéticos utilizados nessa modalidade, o aumento percentual da utilização de fontes limpas não é representativo³⁸⁷.

Além disso, ainda que o percentual de energias não renováveis caia em termos relativos – de 18,5% da capacidade instalada em 2017 para 15,7% em 2027, existe previsão de expansão dessas fontes em termos absolutos, pois está indicado que o parque gerador baseado em energéticos fósseis e nuclear se expandirá de 29,1 GW para 32,0 GW. **Em que pese a maior parte desse incremento se basear na maior utilização de termelétricas movidas a gás natural, que se apresenta como um combustível com um fator de emissão de gases de efeito estufa menor que**

³⁸⁴ INSTITUTO ESCOLHAS. **Quais os reais custos e benefícios das fontes de geração elétrica no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2018/10/CadernoPrincipal_Final-Final.pdf. Acesso em: 4 nov. 2018. p. 65.

³⁸⁵ INSTITUTO ESCOLHAS. **Quais os reais custos e benefícios das fontes de geração elétrica no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2018/10/CadernoPrincipal_Final-Final.pdf. Acesso em: 4 nov. 2018. p. 13.

³⁸⁶ Recentemente, houve contratação de consultoria pela EPE para a elaboração de ferramentas com o fito de auxiliar nos estudos de planejamento da expansão do sistema elétrico nacional. O objetivo é a utilização dessas ferramentas para elaboração de uma modelagem com vistas a planejar o futuro da expansão do setor elétrico nacional em virtude do aumento da complexidade do sistema, levando-se em conta o avanço das renováveis eólica e solar, que têm como característica a elevada variabilidade, bem como a expansão da geração distribuída, o que aumenta o grau de incerteza sobre a demanda futura no país. Essa iniciativa pode ser uma boa prática do governo brasileiro no sentido de melhor mensurar a real possibilidade de incremento fontes renováveis no sistema. Detalhes da contratação podem ser obtidos em <http://www.epe.gov.br/pt/a-epe/acao-a-informacao/licitacoes-e-contratos/pe-epe-003-2018>.

³⁸⁷ Considerando um cenário ideal em que essa expansão da geração distribuída fosse realizada exclusivamente por energias renováveis, a previsão do percentual de fontes limpas para 2027 na geração de eletricidade total na rede elétrica brasileira passaria de 84,3% para 85,13%.

os outros energéticos fósseis³⁸⁸, a indicação da possibilidade de um incremento de renováveis sem problemas significativos para a operação do sistema indica a antijuridicidade dessa expansão.

Salienta-se que, em estudo sobre as medidas adotadas pelo Poder Público no setor de energia elétrica no período de 2001 a 2012, Renan Zenato Tronco chegou à conclusão que a opção pela expansão das termelétricas a gás natural, já naquela época, mostrava-se uma solução insustentável, tanto do ponto de vista ambiental, pelo aumento resultante das emissões, como no tocante aos aspectos econômico e social, na medida em que resultou em um aumento sem precedentes da tarifa de energia no País³⁸⁹. A redução do custo das renováveis nos últimos anos, notadamente solar fotovoltaica e eólica, e as novas soluções desenvolvidas para amenizar o problema da intermitência, que resultaram na ampliação da possibilidade de introdução de maior percentual desses energéticos, reforçam mais ainda a antijuridicidade da previsão de grande expansão da oferta de eletricidade por meio de maior utilização do gás natural como combustível para as usinas.³⁹⁰

Outro problema da expansão prevista no PDE 2027 é a expansão da capacidade instalada da energia nuclear em cerca de 1,4 GW decorrente da previsão da entrada em operação da usina Angra 3. Ainda que em outros países desprovidos de recursos essa opção possa parecer interessante, principalmente do ponto de vista da redução das emissões, em decorrência das já mencionadas ótimas condições para a expansão das renováveis e dados os riscos de acidente e da dificuldade de armazenamento dos resíduos, essa opção não encontra guarida no ordenamento jurídico brasileiro. Mesmo do ponto de vista meramente econômico, estudo recente aponta que o abandono do projeto resultaria em economia para o sistema de R\$ 12,5 bilhões se fosse adotado como alternativa a construção de parques solares no

³⁸⁸ A respeito dos fatores de emissão de CO₂ dos distintos combustíveis fósseis, *vide*: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Avaliação do impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016. p.10.

³⁸⁹ TRONCO, Renan Zenato. **O princípio constitucional do desenvolvimento sustentável e as fontes renováveis de geração de energia elétrica**. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UCS_44bb328770c14e181e8a7b904ed2fe6a. Acesso em: 5 fev. 2018. p. 112-113.

³⁹⁰ Estudo atual divulgado pela PSR indica que, diante da maior produção de energia eólica no nordeste no período de escassez de chuvas, o incremento dessas usinas cria um “armazenamento virtual” que ameniza a redução dos reservatórios hidrelétricos, o que pode favorecer mais ainda a inserção desse energético no País. OPINIÃO. **PSR Energy Report**, Rio de Janeiro, n. 143, nov. 2018. Disponível em: <https://www.psr-inc.com/publicacoes/energy-report/edicoes/?current=p11910>. Acesso em: 5 fev. 2019. p. 2-12.

Nordeste³⁹¹.

Mais. Não é só a previsão insuficiente de acréscimo de renováveis não hídricas que atenta contra o necessário maior incremento de fontes limpas na matriz elétrica brasileira. A própria decisão de não construção de hidrelétricas com grande reservatório em face de dificuldades no licenciamento socioambiental é questionável. Em recorrentes fiscalizações acerca do tema da expansão energética, o TCU tem apontado que as avaliações do aspecto socioambiental para a construção de hidrelétricas, com ou sem reservatório, carece de melhor avaliação entre essa opção e a construção de usinas termelétricas a combustíveis fósseis, uma vez que outras fontes energéticas alternativas, como a solar e a eólica, mesmo que tenham apresentado um decréscimo bastante significativo em seu custo nos últimos anos, diante de sua particularidade de intermitência e, por consequência, de limitação de sua despachabilidade, não possuem características que permitam substituir de maneira equivalente a energia hídrica³⁹².

As avaliações do TCU verificaram que, na avaliação do aspecto socioambiental para a construção de hidrelétricas, que muitas vezes acaba retardando ou impedindo o início ou continuidade desses empreendimentos, os órgãos responsáveis pelos estudos não consideram a alternativa de substituição dessas usinas por termelétricas, mais caras e poluentes. Essa constatação restou confirmada em estudo realizado pela EPE, que fez avaliação comparativa da opção de substituição da usina hidrelétrica São Luiz do Tapajós, que terminou por não ser construída por entraves no licenciamento, por uma usina térmica a gás natural em ciclo combinado. Segundo esse relatório, a substituição da oferta de energia no Sistema Interligado Nacional representada por essa hidrelétrica e pelo tronco de interligação Tapajós-Sudeste pela mencionada térmica resultaria em aumento de emissões anuais de gases de efeito estufa de 6,5 milhões de toneladas de CO₂, o que significa um crescimento de 21% nas emissões totais em relação à configuração de

³⁹¹ INSTITUTO ESCOLHAS. **Custos e Benefícios da Termelétrica Angra 3**. São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2018/12/Final_PSR_Instituto-Escolas_Policy-Paper_Angra_2018-12-13.pdf. Acesso em: 4 fev. 2019. p. 19.

³⁹² Essa constatação já foi realizada nos seguintes julgados do Plenário do TCU: Acórdão 1196/2010 (Processo TC 021.247/2008-5 de Relatoria do Ministro Augusto Sherman Cavalcanti); Acórdão 1171/2014 (Processo TC 012.949/2013-2 de Relatoria do Ministro Augusto Sherman Cavalcanti); Acórdão 993/2015 (Processo TC 013.099/2014-0 de Relatoria do Ministro Vital do Rêgo); Acórdão 2723/2017 (Processo TC 029.192/2016-1 de Relatoria do Ministro José Múcio Monteiro); Acórdão 2659/2017 (Processo TC 007.859/2017-1 de Relatoria do Ministro Aroldo Cedraz) e Acórdão 1631/2018 (Processo TC 019.228/2014-7 de Relatoria do Ministro Aroldo Cedraz).

referência apresentada no estudo³⁹³. Ademais, mesmo sob o prisma econômico, foi indicado que a expansão do sistema pela construção da mencionada termelétrica em substituição à citada hidrelétrica implica custo adicional anual da oferta (investimento mais operação) de R\$ 774,4 milhões anuais, o que perfaz R\$ 23 bilhões ao longo da concessão de uma hidrelétrica que é de 30 anos³⁹⁴.

Ainda segundo o voto condutor do Ministro Augusto Sherman, no Acórdão 1631/2018-Plenário do TCU, as dificuldades em relação ao licenciamento socioambiental se dão principalmente pela falta de articulação dos órgãos e entidades envolvidos e pela ausência de uma melhor normatização acerca dos procedimentos necessários para esse processo, a exemplo da ausência de regulamentação do artigo 231, § 3º, da Constituição da República, que condiciona o aproveitamento de recursos hídricos em terras indígenas à autorização do Congresso Nacional³⁹⁵. Em razão desses entraves, o próprio PDE 2027 não traz em seu horizonte decenal a previsão de entrada em operação de grandes hidrelétricas como a UHE São Luiz do Tapajós, ainda que admita que empreendimentos desse tipo possam compor a cesta de oferta candidata à expansão em planos futuros³⁹⁶.

A respeito da falta de avaliação comparativa entre as opções para a expansão da oferta de eletricidade, cabe mencionar a conclusão sobre o tema no mesmo voto acima mencionado.

46. Considerando o potencial hidroelétrico a explorar no território nacional, incomum na perspectiva mundial, e que a opção pela UHE, como vantagem, apresenta comparativamente custos atrativos (em relação à alternativa avaliada) e o fato de se constituir em fonte renovável, ambientalmente alinhada aos compromissos antipoluidores assumidos pelo país, a meu ver, a decisão pela expansão da capacidade de geração por meio de novos empreendimentos passa necessariamente pela avaliação comparativa, caso

³⁹³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. p. 10. **Avaliação do Impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016. p.17.

³⁹⁴ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. p. 10. **Avaliação do Impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016. p.17.

³⁹⁵ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e. Acesso em: 12 dez. 2018.

³⁹⁶ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019. p. 51-52.

a caso, com a alternativa hidrelétrica, com reservatório e a fio d'água, em que sejam sopesados prós e contras, custos, riscos hidrológicos, impactos socioambientais e respectivas compensações.³⁹⁷

É pertinente destacar que o próprio governo sinaliza para a retomada das discussões acerca da construção de novas hidrelétricas com reservatório de acumulação. Em reunião do CMSE, realizada em julho de 2018, diante da perda da regularização do Sistema Interligado Nacional causado pela expansão de fontes intermitentes e da excessiva dependência da utilização de geração termelétrica a óleo e a diesel, concluiu-se pela necessidade de se retomar as discussões sobre os novos empreendimentos hidrelétricos³⁹⁸.

Ressalta-se que **a falta de melhor avaliação comparativa entre as opções disponíveis para a expansão da geração de eletricidade atenta contra a necessária motivação dos atos administrativos que, como exposto no Capítulo 2, deve ser suficiente no sentido de incluir todos os custos e benefícios da alternativa escolhida, incluindo comparações com as opções que não foram prestigiadas, bem como as consequentes externalidades, positivas e negativas, resultantes da atuação administrativa.** Chama a atenção o fato de que **um dos motivos encontrados para essa ausência de avaliação comparativa, quando da análise do licenciamento socioambiental, é justamente a falta de articulação entre os órgãos envolvidos, o que vai de encontro com o dever de governança, em especial no tocante à necessidade de coordenação entre os distintos órgãos e entidades, que é uma das diretrizes expressas no artigo 4º do Decreto n. 9.203/2017.** Saliencia-se que a coordenação entre os entes públicos é considerada um princípio que deve ser seguido pela Administração Pública, com fulcro no artigo 6º do Decreto-lei n. 200/1967. Também pode-se dizer que, ao não considerar todos os efeitos, diretos e indiretos, da opção de não construção de hidrelétricas com reservatórios, houve ofensa também aos princípios da prevenção e da precaução,

³⁹⁷ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e. Acesso em: 12 dez. 2018.

³⁹⁸ COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SETOR ELÉTRICO. **Ata da 200ª Reunião realizada em de 4 de julho de 2018.** Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/88280565/Ata+da+200%C2%AA+Reuni%C3%A3o+do+CMSE.pdf/041db997-9010-4b2a-93da-bb229e6df227>. Acesso em: 2 fev. 2019. p. 2.

visto que não houve análise dos riscos envolvidos.

Em razão dessas constatações, no Acórdão 1631/2018-Plenário, o TCU fez recomendação à Presidência da República, como órgão responsável pela coordenação das políticas públicas interinstitucionais, no sentido de criação de instância decisória formal, supra e interinstitucional, que permita que a tomada de decisão seja subsidiada pela avaliação dos distintos órgãos e entidades competentes com bases em distintos critérios, como o menor impacto econômico, social e ambiental, a preservação da segurança energética e da modicidade tarifária bem como o cumprimento de acordos internacionais e da legislação regente³⁹⁹. Também foi feita recomendação à EPE para que

9.9.1 elabore a “matriz energética brasileira de referência”, considerando o melhor conjunto de soluções para a expansão da capacidade de energia elétrica, sob o ponto de vista da segurança energética, modicidade tarifária, utilização racional e adequada das diversas tecnologias de geração disponíveis, emissão de CO₂, além dos outros aspectos de ordem ambiental, social, técnica, econômica, histórico-arqueológica e burocrática:⁴⁰⁰

Além disso, recomendou-se à EPE e ao MME, como instituições responsáveis pela elaboração do planejamento energético, que essa matriz de referência seja considerada nos instrumentos de planificação, sobretudo no que se refere à ampliação da capacidade de geração⁴⁰¹. Também foi sugerido que o cenário a ser projetado considere “o maior conjunto de alternativas possíveis, considerando tecnologias, fontes de energia e potenciais hídricos disponíveis” e que se façam avaliações comparativas entre as alternativas de construção de termelétricas fósseis e de

³⁹⁹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 12 dez. 2018.

⁴⁰⁰ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 12 dez. 2018.

⁴⁰¹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 12 dez. 2018.

hidrelétricas com e sem reservatório, considerando os diversos critérios envolvidos⁴⁰².

Entende-se que as recomendações do TCU vão ao encontro da incorporação dos pressupostos do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável nos instrumentos de planejamento, o que é fator essencial para o incremento prioritário de renováveis na matriz elétrica brasileira. Importa acrescentar a essas deliberações da Corte Federal de Contas a necessidade de que as avaliações comparativas considerem todos os impactos – sociais, ambientais e econômicos - do ciclo de vida completo dos empreendimentos para que reste transparente a necessidade de consideração de toda a cadeia, desde a extração dos insumos até o descarte dos resíduos e equipamentos obsoletos, para a viabilização dos empreendimentos.

Outra questão é que a falta de regulamentação do artigo 231, § 3º, da Constituição da República está sendo colocado como uma questão importante a ser superada na questão do licenciamento socioambiental, notadamente quando os empreendimentos importarem a utilização de terras indígenas. Ainda que se considere que essa regulamentação poderia trazer maior segurança jurídica para a questão, entende-se que o já destacado dever de motivação suficiente dos atos administrativos, que incorpora a necessidade da avaliação holística dos empreendimentos, é suficiente para que seja exigível a comparação da opção escolhida em relação às outras que não estão sendo prestigiadas.

Pelo exposto, conclui-se que **o planejamento para a expansão energética, ao prever a ampliação das energias não renováveis, não considera a possibilidade real de substituição máxima de geração a partir de fósseis por fontes limpas, tanto hídricas como não hídricas. Assim, pode-se afirmar que os instrumentos de planificação não estão em consonância com a prioritária transição energética que deve atingir o máximo percentual de energias renováveis para a composição da matriz elétrica, em atendimento às premissas do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável.**

⁴⁰² BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e. Acesso em: 12 dez. 2018.

3.4.2 Metas estipuladas não retratam um real esforço para o incremento de renováveis

Conforme já exposto neste capítulo, o Brasil indicou, em sua NDC, algumas metas para o setor energético para contribuir com a redução das emissões de gases de efeito estufa. Especificamente quanto ao fornecimento de energia elétrica, foi indicado que o País pretende expandir a participação de energias renováveis não hídricas para ao menos 23% da produção total de eletricidade até 2030.

Em consulta à previsão constante no PDE 2027, se somadas as três fontes limpas que se constituem como as não hídricas – solar, biomassa e eólica, existe uma previsão para o alcance de 25,6% do total da capacidade instalada para a geração centralizada no âmbito do Sistema Interligado Nacional já em 2027, conforme dados da Tabela 6. Esse número indica que, três anos antes do previsto, a meta indicada será superada com folga. Considerando ainda a expansão da geração distribuída nos próximos anos e que, nessa modalidade, é predominante a utilização de renováveis, notadamente a energia solar fotovoltaica, pode-se afirmar que, em termos de produção total de eletricidade, o Brasil superará ainda mais o que está estabelecido em seu principal instrumento de planejamento.

Dessa forma, conclui-se que **a meta indicada não retrata um considerável esforço do país para a maior introdução de renováveis, notadamente as não hídricas, na produção de eletricidade, visto que estabelece um número mais conservador do que a própria previsão do principal instrumento de planejamento do setor energético.** Considerando ainda, como exposto no item anterior, que o potencial para a introdução desses energéticos na matriz elétrica é bem maior do que o previsto no próprio PDE 2027, resta ainda mais evidente que a meta da NDC poderia ser bem mais ousada.

Em que pese as diretrizes estabelecidas para o setor elétrico serem apenas indicativas para se lograr a redução pretendida nas emissões, entende-se que **os objetivos indicados no documento devem retratar fielmente um real esforço governamental para a prioritária transição energética, em consonância com o direito fundamental à boa administração pública e, principalmente, com a dimensão objetiva do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, que impõe ao Estado a adoção de medidas com vistas à efetividade máxima da transição energética.** Em consonância com o já exposto neste estudo, o Brasil tem as condições ideais para o atingimento de uma matriz elétrica praticamente 100%

renovável, sendo que, para atingir esse número, o incremento das energias limpas não hídricas pode colaborar com uma fatia bastante representativa. **O estabelecimento de uma meta mais ousada forçaria o governo a adotar as medidas necessárias para maximizar o percentual de renováveis na matriz, além de servir como um parâmetro para o estabelecimento das políticas públicas para esse incremento.**

3.4.3 Falhas na regulamentação para a expansão da geração distribuída

Conforme já exposto neste capítulo, as condições para o acesso à micro e mini geração distribuída já foram regulamentadas pela Resolução Aneel n. 482/2012. Nesse mesmo normativo, também foi regulamentada a possibilidade de desconto na tarifa em troca da injeção de energia, denominado de sistema de compensação (*Net Metering*), que favorece, por exemplo, a instalação de painéis fotovoltaicos nos telhados de edifícios e casas, pois possibilita a compensação financeira junto à concessionária de energia local. Essa compensação está prevista no artigo 2º, inciso III, nos seguintes termos:

III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa;⁴⁰³

Essa regulamentação passou por uma revisão importante, por meio da Resolução Aneel n. 687/2015, que acresceu a possibilidade de união de interessados, por meio de consórcios ou cooperativas, para o aproveitamento das vantagens da geração distribuída. Segundo Tronco, essa atualização do normativo facilitou o acesso e a viabilização da construção de empreendimentos em sociedade, o que ampliou a aplicação das vantagens para a população que se organiza de maneira compartilhada como, por exemplo, em condomínios residenciais de qualquer espécie, o que vai ao encontro também com a dimensão social do princípio da sustentabilidade mediante o

⁴⁰³ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n. 482**, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018.

cooperativismo e organização social em iniciativa a favor do meio ambiente⁴⁰⁴.

Entretanto, ainda que se reconheçam os méritos dessa regulamentação, verificam-se alguns problemas que devem ser objeto de ressalva. O primeiro deles é que eventual migração em larga escala de consumidores de energia elétrica para essa nova modalidade pode trazer problemas relativos ao equilíbrio das tarifas de energia elétrica, na medida em que o modelo regulatório vigente utiliza tarifas monômias. Isso significa que os custos de manutenção das redes de distribuição estão embutidos no valor da tarifa juntamente com o valor da energia consumida. Dessa forma, eventual migração em larga escala para o *Net Metering* produz um efeito social negativo, já que os consumidores que adotam esse sistema passam a não pagar pela utilização da rede de distribuição e repassam esse custo aos que não migraram, fenômeno conhecido como subsídio cruzado⁴⁰⁵. Salienta-se que, em geral, pessoas de menor poder aquisitivo são as mais afetadas, pois não possuem aporte de capital para a migração para a nova modalidade, que exige um investimento inicial alto para a instalação dos sistemas de geração de energia. Além disso, pode haver um efeito negativo para as distribuidoras, pois os prosumidores continuam usufruindo da disponibilidade da rede elétrica sem a devida retribuição por esse serviço. O interesse dos prosumidores em continuar conectados às redes das distribuidoras deve-se ao fato de que, em determinados horários, em que não houver a produção de energia própria, eles possuem interesse em continuar a receber o fornecimento de eletricidade⁴⁰⁶.

Em virtude da importância desse problema, o assunto foi abordado no PDE 2026, conforme trecho abaixo:

⁴⁰⁴ TRONCO, Renan Zenato. **O princípio constitucional do desenvolvimento sustentável e as fontes renováveis de geração de energia elétrica**. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UCS_44bb328770c14e181e8a7b904ed2fe6a. Acesso em: 5 fev. 2018. p. 105.

⁴⁰⁵ Para mais detalhes sobre esse fenômeno, *vide*: CASTRO, Nivalde et al. **Impactos Sistêmicos da Micro e Minigeração Distribuída**. Tese de Discussão do Setor Elétrico nº 79. Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/ap/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018. p. 30.

⁴⁰⁶ Para mais detalhes acerca dos efeitos da regulação vigente do sistema de compensação da geração distribuída sobre os usuários que não adotarem essa modalidade e sobre as distribuidoras, *vide*: DANTAS, Stefano Giacomazzi; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. **Viabilidade Econômica de Sistemas Fotovoltaicos no Brasil e Possíveis Efeitos no Setor Elétrico**. IPEA, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2388.pdf. Acesso em: 4 ago. 2018.

No entanto, o modelo de Net Metering, em conjunto com o uso de tarifas monômias, também traz um problema para o equilíbrio das tarifas de energia elétrica. A justificativa é a de que a distribuidora tem custos fixos e variáveis embutidos na sua tarifa, e que o gerador, ao reduzir a sua conta, deixa de contribuir com as duas parcelas, embora não reduza os dois custos. Logo, os custos fixos devem ser cobertos pelos demais consumidores, através de aumentos na tarifa. Esse aumento torna o investimento em geração distribuída mais atrativo, levando novos consumidores a optarem por gerar sua própria energia, agravando o problema das distribuidoras.⁴⁰⁷

Também foi objeto de apontamento pelo TCU em relatório de auditoria que tratou de levantamento nas políticas públicas relacionadas a energias renováveis na matriz elétrica brasileira. Inclusive, em decorrência dessa constatação e de outras, foi determinada, no Acórdão nº 2659/2017-Plenário⁴⁰⁸, que julgou o processo relativo a essa fiscalização, a realização de uma auditoria mais ampla sobre o tema, que ainda está em andamento⁴⁰⁹.

Esse efeito social negativo criado pela forma que está regulamentado o sistema de compensação no Brasil colide frontalmente com o princípio da sustentabilidade, notadamente em sua dimensão social, e, portanto, também afronta o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. A expansão da geração distribuída e, por consequência, das energias renováveis, não pode ser realizada conjuntamente com uma medida de transferência de renda das classes menos favorecidas para as mais ricas, principalmente no Brasil, onde a desigualdade social é questão das mais importantes.

Diante desse efeito maléfico, a própria Aneel está preocupada com a questão. Durante o exercício de 2018, a Agência conduziu a Consulta Pública nº 10/2018 com o objetivo de colher subsídios para o aprimoramento das regras aplicáveis à micro e mini geração distribuída⁴¹⁰. Inclusive, no âmbito da discussão, foi apresentado estudo

⁴⁰⁷ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026**, 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-40/PDE2026.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019. p. 223.

⁴⁰⁸ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2659/2017 – Plenário** (TC 007.859/2017-1). Relator: Aroldo Cedraz. Brasília, em 29/11/2017. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A2659%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e. Acesso em: 12 dez. 2018.

⁴⁰⁹ A referida auditoria está sendo realizada no âmbito do Processo TC 008.692/2018-1, ainda sem julgamento. Trata-se de auditoria operacional piloto para avaliação das políticas públicas de inserção de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira. Mais detalhes acerca das auditorias do TCU sobre o tema serão expostos no Capítulo 4 desta dissertação.

⁴¹⁰ Para mais informações sobre essa consulta pública, já encerrada, acessar: <http://www.aneel.gov.br/consultas->

que introduziu algumas alternativas regulatórias para o tratamento da forma de compensação, que abarcou diferentes arranjos de incidência da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e da Tarifa de Energia (TE), que corresponde à energia consumida, encargos e demais componentes⁴¹¹. Esse estudo introduziu a oportunidade de realização de análise de impacto regulatório com base nessas alternativas, que trazem a previsão de tarifas binômias em substituição à corrente tarifa monômnia, e abriu espaço para a indicação de outros cenários com o objetivo de avaliar o custo-benefício de outras possibilidades. Contudo, até o presente momento, ainda não houve alteração da regulamentação no tocante à questão da forma de compensação da energia injetada na rede.

Outro problema em relação à regulamentação da geração distribuída no país é que, como dito, trata-se de ato administrativo normativo do agente regulador. **Ainda que não haja ilegalidade propriamente dita acerca dessa possibilidade, entende-se que a normatização dessa questão, por ser essencial para a própria expansão das energias renováveis, tenha que se dar por meio de lei, preferencialmente de iniciativa da Presidência da República, com especial participação do Ministério de Minas e Energia como titular do poder concedente em matéria energética, o que indicaria que as diretrizes sobre o tema estão partindo do próprio governo federal.** A discussão no Congresso Nacional dessa matéria ampliaria o debate e a transparência do processo, além de tirar da Aneel a responsabilidade exclusiva pela formulação dessa importante política, vindo ao encontro de uma necessária boa governança em relação à questão.

Além disso, **a regulamentação por lei traria maior segurança jurídica para o assunto, uma vez que a revogação ou a alteração de uma legislação aprovada**

publicas?p_auth=frf2ztzr&p_p_id=consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_consultald=329&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_javax.portlet.action=visualizarConsulta .

⁴¹¹ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Abertura de Consulta Pública para o recebimento de contribuições visando o aprimoramento das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída.** Nota Técnica nº 0062/2018-SRD/SCG/SRM/SGT/SRG/SMA/ANEEL. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/consultas-publicas?p_p_id=consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_documentoId=4575&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_tipoFaseReuniao=fase&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_jspage=/html/consultas-publicas-visualizacao/visualizar.jsp. Acesso em: 4 fev. 2019.

pelo parlamento são bem mais complexas do que a de um ato administrativo normativo de uma agência reguladora. Essa maior segurança jurídica resultaria na possibilidade de uma melhor previsão acerca da expansão dos recursos energéticos distribuídos nos instrumentos de planejamento do setor energético, o que favoreceria inclusive uma melhor precisão na ampliação da geração centralizada. Salienta-se que o próprio PDE 2027 indica a incerteza que a expansão da geração distribuída traz sobre a demanda de energia e para a construção da matriz de energia futura, pois aumenta a “complexidade da previsão da curva de demanda de eletricidade e do montante a ser atendido através da geração centralizada”. Portanto, qualquer iniciativa que contribua para a diminuição dessa incerteza está em consonância com a melhor qualidade da planificação das ações relacionadas à expansão da oferta de energia elétrica, em obediência ao dever de planejamento das ações estatais estabelecido no artigo 174, caput, da Constituição da República, e no artigo 6º, inciso I, do Decreto-Lei n. 200/1967.

3.4.4 Incentivos para a produção de eletricidade a partir de fontes fósseis

Como já exposto, o princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável impõem medidas governamentais que visem a substituição máxima de fontes não renováveis por renováveis na matriz elétrica. Também como já visto, o acréscimo de renováveis na produção de eletricidade pode avançar bem mais inclusive do que está previsto nos instrumentos de planejamento ou em diretrizes atreladas a acordos internacionais assinados pelo governo brasileiro sem que esse acréscimo prejudique a segurança da operação do sistema ou que resulte em acréscimo significativo nas tarifas.

Apesar disso, ainda existem incentivos para a utilização de determinados combustíveis fósseis na geração de energia elétrica. Um deles é o subsídio para a utilização de carvão mineral nacional previsto no artigo 13, inciso V, da Lei nº 10.438/2002, que teve a sua redação alterada pela Lei nº 12.783/2013. De acordo com o artigo 13, § 7º, dessa mesma legislação, esse subsídio é custeado por recursos proveniente da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), que é um encargo setorial pago compulsoriamente pelo consumidor de energia elétrica cobrado na conta

de energia⁴¹². Além desse subsídio, os artigos 1º e 2º da Lei 10.312/2001 reduziram a zero as alíquotas de PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a receita bruta decorrente da venda de gás natural e de carvão mineral destinados à geração de energia elétrica.

Entende-se que esses incentivos estão no campo da antijuridicidade, visto que colidem frontalmente com a necessidade da transição energética com fulcro no princípio da sustentabilidade e no direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, reconhecidos na Constituição da República e, também, em diversas normas infraconstitucionais, como exposto no Capítulo 2. Além disso, são contraditórios com as políticas em prol do maior incremento de renováveis na matriz, o que mais uma vez demonstra a falta de coordenação entre as ações do governo federal, em desobediência ao dever de boa governança para o alcance da sustentabilidade no setor elétrico.

Em relação especialmente ao carvão mineral, a existência de incentivos para esse combustível é ainda mais grave, pois é o que possui maior fator de emissão entre os fósseis, conforme os dados da tabela abaixo:

Quadro 7: Fatores de emissão de CO₂

Térmica (Combustível e Tecnologia)	Fator de Emissão (t CO₂/MWh)
Carvão pulverizado	1,099
Óleo combustível	0,774
Óleo diesel	0,762
Gás natural em ciclo aberto (eficiência = 40%)	0,505
Gás natural em ciclo combinado (eficiência = 60%)	0,337

Fonte: EPE⁴¹³

Mais. Acresce-se que grande parte do carvão mineral nacional possui baixa eficiência para a produção de energia elétrica, além de ter alto teor de cinzas e de enxofre, o que reforça a ineficiência de incentivos para a utilização desse combustível⁴¹⁴. Ademais, avaliação realizada pelo MCTIC indica a criação de

⁴¹² A constituição da CDE possui basicamente três objetivos, com fulcro no artigo 13 da Lei nº 10.438/2002: custear o desenvolvimento energético dos Estados; a competitividade da energia elétrica produzida a partir de determinadas fontes - eólica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, gás natural e carvão mineral nacional; e a universalização do serviço de energia elétrica.

⁴¹³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Avaliação do Impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016. p. 10.

⁴¹⁴ BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030: Geração termelétrica – Carvão Mineral**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes->

instrumentos de precificação de carbono como indutor de substituição de térmicas a carvão por renováveis (biomassa e cogeração com bagaço)⁴¹⁵.

Nem mesmo um maior fornecimento de maior flexibilidade operativa e, portanto, de ampliação da segurança da operação do sistema pode justificar políticas para a maior utilização de carvão na produção de eletricidade. Para compensar o aumento da participação de energias intermitentes na rede, as térmicas mais adequadas seriam aquelas de partida rápida, capazes de dar resposta instantânea em situações de ausência de geração por outras fontes. Contudo, as térmicas a carvão não são listadas no PDE 2027 como sendo desse tipo⁴¹⁶.

Mesmo os incentivos para a produção energética a partir de gás natural não encontram guarida em nosso ordenamento jurídico. Em que pese a alta eficiência desse combustível e o fato dele ser utilizado em térmicas de partida rápida, conforme indicado no PDE 2027⁴¹⁷, o grande potencial de incremento de renováveis sem impactos relevantes no custo da tarifa e na segurança da operação do sistema indicam que não há motivação suficiente para a existência dessa política. Ademais, a existência de leilões específicos por fonte já supre eventual necessidade de incremento de termelétricas a gás natural para a regularização da operação do sistema.

Nesse contexto, incentivos para esse combustível só fariam sentido se estiverem em conexão com a substituição de outros fósseis, normalmente mais caros e poluentes, para a produção de eletricidade. No entanto, conforme já destacado, no PDE 2027, existe previsão de considerável ampliação da oferta de energia elétrica por meio de maior utilização de gás natural sem que essa expansão signifique a substituição de outros combustíveis não renováveis. Isso

dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Termel%C3%A9trica%20(Carv%C3%A3o%20Mineral).pdf. Acesso em: 22 jan. 2019. p. 43.

⁴¹⁵ BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das metas brasileiras no Acordo de Paris**. Brasília, 2017. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/2098519/Trajetorias-Ebook-b_final.pdf/29c11698-b71d-4009-850c-a162090e1108. Acesso em: 7 set. 2018. p. 53.

⁴¹⁶ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019. p. 173.

⁴¹⁷ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019. p. 55.

reforça a ausência de motivação suficiente de incentivos para a utilização desse combustível fóssil como fonte energética, em desobediência ao previsto no artigo 50 da Lei n. 9.784/1999.

Diante dessas barreiras para o incremento de renováveis na matriz elétrica brasileira, que se configuram como ações ou omissões antijurídicas por parte das entidades governamentais brasileiras, urge a atuação dos órgãos de controle com vistas à superação desses entraves. Em especial, será detalhada a possibilidade de atuação dos Tribunais de Contas no sentido de que sejam tomadas as medidas necessárias para acelerar a transição energética no setor elétrico.

4 OS TRIBUNAIS DE CONTAS E O INCREMENTO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA

Como visto, o princípio da sustentabilidade e o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável possuem eficácia direta e imediata. Por consequência, impõem ao Poder Público o dever fundamental de concretização desses fundamentos constitucionais. Também foi visto que as políticas públicas para a ampliação do acesso à eletricidade são um elemento constituinte do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, desde que respeitados os limites socioambientais para essa expansão, o que torna cogente o incremento de energias renováveis no mix energético.

Ainda, verificou-se que o Brasil possui condições favoráveis para o acréscimo ainda maior de fontes limpas em sua matriz elétrica e que, no entanto, existem entraves que impedem ou ao menos retardam esse processo. Também como visto, algumas dessas barreiras são antijurídicas em razão de critérios constitucionais e legais já existentes, o que demonstra a atuação insuficiente dos gestores públicos para a impulsão desse processo. Nesse sentido, neste capítulo final, será analisada a atuação dos órgãos de controle, em especial dos Tribunais de Contas, para que seja efetivada a prioritária transição energética rumo às fontes limpas na matriz eletroenergética.

4.1 O controle de sustentabilidade pelos Tribunais de Contas

Nesta seção, serão detalhadas as competências das Cortes de Contas, em especial sua função fundamental de concretização dos direitos fundamentais. Também será destacada a fundamentação jurídica para o controle de políticas públicas bem como os limites para o exercício do controle externo. Por fim, será dada atenção ao papel desses órgãos de controle na fiscalização da observância de critérios de sustentabilidade pela Administração Pública, em observância ao princípio da sustentabilidade e ao direito fundamental ao desenvolvimento sustentável.

De início, esclarece-se que, além do texto constitucional, serão utilizados como parâmetros a Lei n. 8.443/1992 (Lei Orgânica do TCU), o Regimento Interno do TCU (RI/TCU) bem como outras normas internas da Corte Federal de Contas. A primeira razão para essa delimitação decorre da regra estabelecida no artigo 75 da

Constituição da República, segundo a qual as normas constitucionais estabelecidas quanto à organização, composição e fiscalização do TCU aplicam-se, no que couber, aos demais Tribunais de Contas. A segunda razão é que a regulamentação das Cortes de Contas estaduais e municipais aproximam-se, em larga escala, dos normativos do TCU. Além disso, a restrição ao parâmetro federal se justifica porque não faz parte do escopo do presente trabalho a análise de eventuais especificidades contidas nas regulamentações dos distintos Tribunais de Contas. Por fim, como já mencionado, o presente estudo está concentrado na avaliação das medidas das entidades governamentais do governo federal, que estão sob a jurisdição do TCU.

4.1.1 Competências das Cortes de Contas e seu papel na concretização dos direitos fundamentais

A administração pública se vincula ao cumprimento da lei e ao atendimento do interesse público, em especial dos direitos fundamentais, objetivos maiores do Estado de Direito. Para que se alcance esse fim, é primordial o estabelecimento de mecanismos que possibilitem ao próprio Estado impor e verificar o cumprimento de seus objetivos. Em consequência, surge a noção de controle da administração pública, cujo fim se presta a assegurar uma estrutura formal para a concretização dos objetivos do Estado na busca do bem comum e de acordo com os princípios e normas contidos no ordenamento jurídico pátrio⁴¹⁸.

O controle da administração pública constitui-se como um poder-dever dos órgãos aos quais a Constituição e as leis estabelecem competências que visem essa função. Mais especificamente em relação aos Tribunais de Contas, a Constituição da República de 1988 ampliou substancialmente suas competências, pois a esses órgãos foi atribuída uma parcela significativa dessa responsabilidade.⁴¹⁹

Ainda que o titular do Controle Externo seja o Poder Legislativo, com fulcro no artigo 70 do texto constitucional, os Tribunais de Contas exercem competências

⁴¹⁸ REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015, p. 231.

⁴¹⁹ Segundo Sabrina Nunes Iocken, as competências estabelecidas pela nova Constituição da República de 1988 ratificam “a importância dos Tribunais de Contas e lhes confere atribuições exclusivas e específicas para a apuração de irregularidades, dotando a instituição de um poder coercitivo sem precedentes na trajetória brasileira”. IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 50.

privativas, estabelecidas no artigo 71, no exercício desse controle. A respeito da independência das Cortes de Contas em relação aos demais poderes, cabe trazer a lição de Odete Medauar:

Tendo em vista que a própria Constituição assegura ao Tribunal de Contas as mesmas garantias de independência do Poder Judiciário, impossível considerá-lo subordinado ao Legislativo ou inserido na estrutura do Legislativo. Se sua função é de atuar em auxílio do Poder Legislativo, sua natureza, em razão das próprias normas da Constituição, é de órgão independente, desvinculado da estrutura de qualquer dos três poderes. A nosso ver, por conseguinte, o Tribunal de Contas configura instituição estatal independente.⁴²⁰

A independência dos Tribunais de Contas é ratificada pela possibilidade da realização de fiscalizações por iniciativa própria, conforme estabelecido no artigo 71, inciso IV, da Lei Maior. Segundo esse mesmo comando constitucional, na condição de órgão auxiliar do Poder Legislativo, também deverá realizar inspeções e auditorias em razão de solicitação da Câmara dos Deputados, do Senado Federal ou de comissão técnica ou de inquérito de alguma dessas casas.

A possibilidade de participação social em seus processos reforça a condição dos Tribunais de Contas como instituições democráticas de direito. A Constituição, em seu artigo 74, § 2º, preconiza a possibilidade de participação de qualquer cidadão ou de organizações sociais na provocação de ação fiscalizatória, o que habilita o controle social da gestão dos recursos públicos. Essa participação se perfectibiliza através das ouvidorias e dos processos de representação e denúncia.

Entre as competências estabelecidas no cumprimento das atribuições para o controle externo da Administração Pública, destacam-se o julgamento das contas dos administradores e dos demais responsáveis pela gestão de recursos públicos e a possibilidade de aplicação de sanções em caso de ilegalidade de despesa ou irregularidade nas contas. No âmbito do TCU, a Lei n. 8.443/1992 definiu, em seu artigo 16, que as contas de seus jurisdicionados poderão ser julgadas regulares, regulares com ressalva ou irregulares. Em caso de irregularidades de contas, cabe a aplicação de multa pelo TCU. Se for uma irregularidade de que não resulte dano patrimonial ao Erário, aplica-se ao responsável uma multa com limite máximo,

⁴²⁰ MEDAUAR, Odete. **Controle da Administração Pública**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993. p. 140-141.

conforme previsão do artigo 58 da Lei Orgânica do TCU⁴²¹. Já se houver lesão aos cofres públicos, o TCU ainda pode aplicar multa de até cem por cento do valor atualizado do dano causado, nos termos do artigo 57 do referido diploma legal.

Além da aplicação de multas, o TCU pode impor outras sanções em caso de verificação de irregularidade. São elas a declaração de inidoneidade do licitante fraudador de licitação por até cinco anos, de acordo com o artigo 46 da Lei n. 8.443/1992, e a inabilitação de cinco a oito anos para ocupar cargo em comissão ou função de confiança, com fulcro no artigo 60 da Lei n. 8.443/1992. Ademais, o julgamento pela irregularidade das contas pode ensejar o reconhecimento da ineligibilidade do gestor por até oito anos, conforme previsão do artigo 1º, inciso I, alínea “g”, da Lei Complementar n. 64/1990, com redação pela Lei Complementar n. 135/2010⁴²².

Outras características importantes dos processos de contas são a inversão do ônus da prova em relação ao gestor público, nos termos do artigo 70, parágrafo único, da Constituição da República; do artigo 113 da Lei n. 8.666/1993 e do artigo 93 do Decreto-lei n. 200/1967, e a possibilidade de criar título executivo a partir de seus julgados que resultem em imputação de débito e/ou multa, com fulcro no artigo 72, § 3º, da Lei Superior. Além disso, pode o TCU emitir os seguintes provimentos cautelares: afastamento temporário do responsável (artigo 44 da Lei 8.443/1992 c/c o artigo 273 do RI/TCU), a decretação da indisponibilidade dos bens por até um ano (artigo 274 do RI/TCU), a solicitação do arresto de bens dos responsáveis julgados em débito (artigo 275 do RI/TCU) e a suspensão de ato ou procedimento impugnado até decisão sobre o mérito (artigo 276 do RI/TCU)⁴²³. Segundo Ricardo Schneider

⁴²¹ De acordo com o artigo 58, o valor máximo da multa aplicável ao responsável por irregularidade sem dano ao erário é Cr\$ 42.000.000,00, o que equivale atualmente a R\$ 62.237,56, conforme Portaria TCU n. 44/2019. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Portaria n. 44, de 16 de janeiro de 2019.** Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/ato-normativo/*/TIPO%253A%2528Portaria%2529%2520NUMATO%253A%252244%2522%2520NUMANOATO%253A%25222019%2522/DTRELEVANCIA%20desc,NUMATOINT%20desc/0/%20?uuid=1b965720-9c13-11e9-8e27-ebd998b3d968. Acesso em: 20 mai. 2019.

⁴²² Acerca do procedimento adotado pelas Cortes de Contas que pode ensejar a inelegibilidade dos gestores, vide: LIMA, Luiz Henrique. **Controle Externo: Teoria e Jurisprudência para os Tribunais de Contas.** 6 ed. São Paulo: Método, 2015.

⁴²³ Ainda que a possibilidade de expedição de medidas liminares não esteja prevista expressamente em lei ou na Constituição da República, o STF já reconheceu o poder geral de cautela aos Tribunais de Contas em decorrência da Teoria dos Poderes Implícitos, que supõe o reconhecimento, de forma implícita, da titularidade de meios que se destinem a conferir real efetividade às decisões finais. Assim sendo, as cortes de contas possuem o poder de neutralizar situações lesivas, atuais ou iminentes ao erário público, desde que no exercício de suas competências constitucionais, como a paralisação imediata de certames licitatórios e concursos públicos. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Mandado de Segurança 24.510-7 Distrito Federal.**

Rodrigues, essas características, somadas às penalidades possíveis de serem aplicadas e à celeridade processual, trazem, em certos aspectos, muitas vantagens à atuação das Cortes de Contas, se comparada com a do Poder Judiciário⁴²⁴.

Outro instrumento que fortalece a atuação dos Tribunais de Contas é a possibilidade de assinalar prazo a fim de que o órgão ou entidade fiscalizado adote as providências necessárias ao cumprimento da lei. Essa hipótese ocorre em caso de falhas ou impropriedades de natureza formal que não resultem em lesão ao erário e decorre do disposto no artigo 71, inciso IX, da Constituição da República e dos artigos 18, caput, e 43, inciso I, da Lei n. 8.443/1992. No caso do TCU, as determinações expedidas aos órgãos ou entidades são alvo de monitoramento, nos termos do artigo 250, inciso II, do RI/TCU.

Em resumo, quando detectada a ocorrência de falhas de natureza formal ou de outras impropriedades que não ensejem a aplicação de multa aos responsáveis ou que não configurem indícios de danos ao Erário, assim como não apurada transgressão à norma legal ou regulamentar de natureza contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial, o TCU expede determinações, impondo ao responsável, ou a quem lhe tiver sucedido, a adoção de medidas para que sejam corrigidas as faltas identificadas, de modo a prevenir a ocorrência de outras semelhantes. Com fulcro no artigo 58, inciso VII, da Lei Orgânica do TCU, existe a possibilidade de multa em caso de reincidência no descumprimento de determinação do TCU, o que gera a obrigatoriedade de cumprimento pelos gestores dessas deliberações⁴²⁵.

Salienta-se que as mencionadas atribuições das Cortes de Contas não podem ser mais vistas somente em relação ao descumprimento de meros critérios legais, diante da evolução constitucional desde a sua criação no final do Século XX. À época,

Voto do Ministro Celso de Mello no Acórdão que julgou o Mandado de Segurança 24.510-7. Impetrante: Nascimento Curi Advogados Associados. Impetrado: Tribunal de Contas da União. Relatora: Ministra Ellen Gracie. Brasília, 19 nov. 2003. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=86146>. Acesso em: 28 set. 2018.

⁴²⁴ RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de Contas e o controle de políticas públicas**. Macéio: Viva Editora, 2014, p. 88-89.

⁴²⁵ A Resolução TCU n. 265/2014 dispõe sobre a expedição e o monitoramento de deliberações que tratam de determinações, recomendações e de ciência a unidades jurisdicionadas, no âmbito do Tribunal de Contas da União. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução n. 265**, de 9 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Resol/20150102/RES2014-265.doc>. Acesso em: 12 fev. 2019.

em decorrência da influência da corrente positivista, os Tribunais de Contas tinham como função primordial o controle de legalidade, que tem como objetivo o confronto dos atos e procedimentos administrativos com a lei, como fica evidente na exposição de motivos de Rui Barbosa.⁴²⁶

Com a modernização das Cortes de Contas no decorrer do Século XX, o exame meramente formal dos atos e contratos cedeu lugar à avaliação de resultados, principalmente com a adoção do mecanismo das auditorias introduzido no ordenamento brasileiro pela Constituição de 1967. Sabrina Nunes Iocken afirma que essa mudança permitiu uma evolução do controle prévio para a fiscalização *a posteriori*, o que possibilitou o início de um controle de resultados.⁴²⁷

A partir da Constituição da República de 1988, as ações fiscalizatórias alargaram ainda mais seu campo de atuação com a introdução das auditorias operacionais, conforme previsão do artigo 71, inciso IV, o que proporcionou uma mudança no foco do controle⁴²⁸. Nesse tipo de fiscalização, a análise vai além da mera legalidade do ato, visto que inclui a verificação do resultado da ação governamental capaz de quantificar não apenas o volume de recursos envolvidos, mas também os benefícios gerados para a sociedade. Portanto, essa evolução vincula a atuação do controle externo na busca de resultados mais eficientes e, em especial, na concretização sistemática e plena dos direitos fundamentais estabelecidos constitucionalmente.

O próprio Pretório Excelso reconhece que a atuação dos Tribunais de Contas não se resume à verificação de violação à norma legal, mas também ao controle em face da Constituição. A Súmula n. 347, editada pelo STF, reconhece explicitamente que esses órgãos, no exercício de suas atribuições, são competentes para a apreciação da constitucionalidade das leis e dos atos do Poder Público⁴²⁹. Destaca-

⁴²⁶ Vide: BARBOSA, Eurico. **Rui Barbosa e o ideal do Tribunal de Contas**. Goiânia: Kelps, 2001, p. 8.

⁴²⁷ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 67.

⁴²⁸ Essa nova modalidade de auditoria, conhecida como operacional ou de desempenho, tem relação com a elevação da eficiência a princípio constitucional, conforme inclusão realizada pela Emenda Constitucional n. 19/1998 no artigo 37, caput, da Constituição da República, e está intimamente ligada ao direito fundamental à boa administração pública. REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015, p. 247-248.

⁴²⁹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Súmula n. 347**. O Tribunal de Contas, no exercício de suas atribuições, pode apreciar a constitucionalidade das leis e dos atos do poder público. Disponível

se que essa competência se restringe ao controle incidental e difuso de constitucionalidade, ou seja, na apreciação de matéria de sua competência, podem os Tribunais de Contas afastar a aplicação de lei ou ato administrativo tido como inconstitucional no caso concreto examinado⁴³⁰.

Na lição de locken, a importância de instituições como os Tribunais de Contas se fortalece pelo distanciamento da sociedade dos formuladores de políticas, pois o discurso cada vez mais técnico e burocrático dificulta uma melhor avaliação pelo cidadão comum das ações propostas⁴³¹. Nesse sentido, as Cortes de Contas funcionam como representantes técnicos da sociedade, sendo responsáveis “por resguardá-la não só do mau uso do dinheiro público, mas também da inércia do administrador para prover as condições delineadas pelos direitos fundamentais”⁴³².

Portanto, **resta evidente a função precípua das Cortes de Contas na fiscalização do cumprimento pelos administradores públicos do dever de concretização dos direitos fundamentais estabelecidos na Carta**. Nesse sentido, **suas competências fiscalizatórias devem ser vistas não só como mecanismos para garantir a conformidade dos atos administrativos aos critérios infraconstitucionais vigentes, mas também para exigir dos gestores públicos a maximização dos preceitos constitucionais, em especial aqueles dotados de fundamentalidade**.

4.1.2 O “ativismo de contas” para o controle de políticas públicas

Sob a influência do neoconstitucionalismo, assevera Sabrina Nunes locken que a política pública deve ser compreendida, do ponto de vista jurídico, como uma garantia de efetivação dos direitos subjetivos dos cidadãos por meio de “ação político-

em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/menuSumarioSumulas.asp?sumula=2149>. Acesso em: 3 fev. 2019.

⁴³⁰ locken destaca que essa apreciação deve ser entendida de forma restrita quanto aos seus efeitos, pois não podem esses órgãos declarar a nulidade da norma, que permanecerá válida até que o Poder Judiciário, em sede de controle abstrato, declare a sua inconstitucionalidade. LOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 66-67.

⁴³¹ LOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014. p. 60.

⁴³² LOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014. p. 60-61.

administrativa processualizada do Estado”⁴³³. Assim, mais do que uma série ordenada de ações e decisões, as políticas devem servir para impulsionar a ação do Estado com vistas à “consecução efetiva dos direitos fundamentais”⁴³⁴.

A partir do pós-guerra, foram incluídos aos textos constitucionais valores fundamentais que vinculariam o agir do Estado na sua concretização positiva. Nesse contexto, o Poder Judiciário passou a ter um papel ativo, denominado de ativismo judicial, com vistas a preencher os vazios entre a atuação estatal e o atendimento às demandas vinculadas a esses valores. De acordo com Luís Roberto Barroso, essa expansão da atuação do Poder Judiciário, processo que é reconhecido mundialmente, caracteriza-se pela transferência de discussões de natureza política, historicamente exclusivas dos Poderes Executivo e Legislativo, para a esfera de atuação dos juízes e tribunais.⁴³⁵

Em seu estudo, Ana Paula de Barcellos destaca que a fiscalização de políticas públicas pelo Poder Judiciário deve voltar-se justamente à consolidação dos direitos fundamentais. Segundo a autora, existem três axiomas teóricos no constitucionalismo contemporâneo que justificam esse controle: a normatividade das disposições constitucionais, sejam elas regras ou princípios, qualificadas como normas jurídicas com pretensão de produção de efeitos e superioridade hierárquica; a centralidade dos direitos fundamentais, que detêm um status diferenciado no sistema constitucional, justamente por consequência da centralidade do homem e de sua dignidade; e em face do Estado de Direito, no qual os poderes públicos encontram-se submetidos à Constituição, o que vincula minimamente os agentes políticos à concretização dos direitos fundamentais⁴³⁶.

No caso específico dos problemas ambientais atuais, principalmente o processo de mudanças climáticas, diversos países têm se preocupado na codificação de leis e na elaboração de acordos internacionais que forcem a adoção de medidas

⁴³³ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas**: O Controle do Tribunal de Contas. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014. p. 41.

⁴³⁴ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas**: O Controle do Tribunal de Contas. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014. p. 41.

⁴³⁵ BARROSO, Luís Roberto. **Constituição, democracia e supremacia judicial: direito e política no Brasil contemporâneo**. Disponível em: http://www.luisrobertobarroso.com.br/wp-content/uploads/2017/09/constituicao_democracia_e_supremacia_judicial.pdf. Acesso em: 2 abril. 2019, p. 12.

⁴³⁶ BARCELLOS, Ana Paula de. Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático. In: SARLET, Ingo Wolfgang; TIMM, Luciano Benetti (Org.). **Direitos fundamentais**: orçamento e reserva do possível. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 115.

para a redução das emissões de gases poluentes na atmosfera, o que está conectado com a prioritária transição energética para as fontes renováveis de energia. Diante das medidas insuficientes das entidades governamentais para o atendimento dessas legislações, diversas ações estão sendo ajuizadas pelo mundo com vistas a impor a mudança de comportamento para que medidas mais efetivas sejam tomadas. O conjunto dessas ações é denominada pela doutrina de litigância climática e visa, entre outras medidas para a mitigação dos efeitos do aquecimento global, um maior incremento de fontes renováveis em substituição às energias fósseis.

Segundo Délton Winter de Carvalho, esse tipo de ativismo judicial desenvolve importante papel na necessária reforma ambiental, pois as demandas, até quando não são bem-sucedidas, servirão para chamar a atenção da opinião pública acerca das questões relacionadas aos problemas climáticos, o que poderá exercer considerável pressão sobre os tomadores de decisão⁴³⁷. Já Jacqueline Peel e Hari Osofsky entendem que quanto menor for a efetividade das medidas de mitigação e de adaptação para as mudanças climáticas, mais importantes serão os litígios climáticos em contraposição às insuficientes iniciativas para contornar o quadro de degradação ambiental⁴³⁸.

No Brasil, em razão do reconhecimento constitucional do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, além de critérios infraconstitucionais já devidamente positivados, esse tipo de ativismo é plenamente viável⁴³⁹. Contudo, diante das competências dos Tribunais de Contas, cabe também a atuação desses órgãos fiscalizadores com vistas a forçar o governo a adotar as medidas necessárias para a minimização das adversidades resultantes das emissões de gases de efeito estufa, em especial em sua função de fiscalizador das políticas públicas.

Eduardo Monteiro Lopes Júnior é um dos autores que defende o controle de

⁴³⁷ CARVALHO, Délton Winter de. Uma incursão sobre a litigância climática: entre mudança climática e responsabilidade civil. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson. (Org.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**: anuário do programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos. Livraria do Advogado: São Leopoldo, 2016, p. 45.

⁴³⁸ PEEL, Jacqueline; OSOFSKY, Hari M. **Climate Change Litigation**: Regulatory Pathways to Cleaner Energy. Cambridge: Cambridge University Press, 2017, p. 339.

⁴³⁹ Em estudo sobre as ações de litigância climática no Brasil, Gabriel Wedy observa que essas demandas no país ainda são bastante raras, já que a jurisprudência apresenta pouco casos interessantes relacionados ao tema. WEDY, Gabriel. **Climate Legislation and Litigation in Brazil**. **Columbia Law School**. New York: Sabin Center for Climate Change Law, 2017. Disponível em: <http://columbiacimatelaw.com/files/2017/10/Wedy-2017-10-Climate-Legislation-and-Litigation-in-Brazil.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2019.

políticas públicas também pelos Tribunais de Contas. Em seu estudo, esse autor propõe uma dupla abordagem para o fenômeno da judicialização da política. A primeira delas é a proveniente da competência jurisdicional de controle de constitucionalidade em razão da substituição progressiva do debate político, que ocorre no parlamento, pelo controle judicial, em face da positivação dos direitos e garantias fundamentais na Lei Maior, que seria a vertente da judicialização “externa” ou “de fora”⁴⁴⁰. A segunda abordagem estaria ligada à expansão das funções administrativas do Estado, em que a fiscalização das atividades estatais passou a ser função de estruturas quase judiciais, como os Tribunais de Contas⁴⁴¹, fenômeno esse que o autor denomina de judicialização da política “interna” ou “de dentro”⁴⁴².

Na opinião de Lopes Júnior, diante da ampliação significativa das atribuições constitucionais das Cortes de Contas, a judicialização da política em sua vertente interna configura o principal mecanismo de controle do Poder Público nas áreas correspondentes às políticas e programas típicos do Estado de bem-estar social⁴⁴³. Salienta ainda esse autor a representatividade dos órgãos responsáveis pelo controle externo como instituições governamentais responsáveis pela eficiência distributiva e alocativa dos recursos econômicos⁴⁴⁴.

Entretanto, parte da doutrina se opõe ao ativismo no controle de políticas públicas. Ana Paula de Barcellos sintetiza essa oposição, especificamente quanto à atuação do Poder Judiciário, em três críticas: a crítica da teoria da Constituição, a filosófica e a operacional. A primeira questiona a atuação do Poder Judiciário nesse tema, pois a definição do quanto, como e para que finalidade devem ser direcionados os gastos públicos seriam decisões próprias da deliberação democrática e não dos magistrados⁴⁴⁵. Já a crítica filosófica questiona se os juízes seriam mais sábios, éticos ou comprometidos com o interesse público do que os agentes públicos escolhidos

⁴⁴⁰ LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008, p. 15.

⁴⁴¹ LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008, p. 15-16.

⁴⁴² LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008, p. 15-16.

⁴⁴³ LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008, p. 41.

⁴⁴⁴ LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008, p. 41.

⁴⁴⁵ BARCELLOS, Ana Paula de. Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático. In: SARLET, Ingo Wolfgang; TIMM, Luciano Benetti (Org.). **Direitos fundamentais: orçamento e reserva do possível**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 118.

para essa missão⁴⁴⁶. Por último, a crítica operacional indica que a solução de casos concretos pelo Poder Judiciário, em especial em demandas individuais, teria como consequência ignorar outras necessidades, já que uma decisão pode provocar grandes distorções no sistema de políticas públicas considerado por inteiro e os magistrados não possuem condições ou elementos para avaliar a realidade de uma ação estatal inteiramente⁴⁴⁷.

Rodrigues assevera que, sob o ponto de vista do controle realizado pelas Cortes de Contas, nenhuma dessas críticas merece acolhida. Em relação à crítica da teoria da Constituição, afirma que o papel de destaque no controle da Administração Pública, que traz também a possibilidade de sindicância das políticas públicas, é fruto também de deliberação democrática estampada na Lei Maior⁴⁴⁸. Quanto à crítica filosófica, reitera que os Tribunais de Contas são dotados de corpos técnicos com *expertise* justamente em assuntos atinentes à Administração Pública, portanto, são órgãos capazes de bem avaliar as políticas públicas, inclusive para indicar a existência de ineficiência em sua escolha ou execução⁴⁴⁹. Finalmente, quanto à crítica operacional, afirma que os Tribunais de Contas têm melhores condições para avaliar a chamada macrojustiça do que o próprio Judiciário, na medida em que a sua atuação pode se pautar pela análise global e contextualizada da Administração, ou seja, pode ir além da análise do atendimento de simples demandas individuais ou de grupos específicos⁴⁵⁰.

locken também destaca a legitimidade da atuação das Cortes de Contas nessa seara diante do caráter coletivo de suas decisões. Para essa autora, o controle de políticas públicas é uma atividade que deve centrar-se sob o ponto de vista da coletividade de seus destinatários, uma vez que “o combate às deficiências da inércia na promoção dos direitos fundamentais é uma luta em prol de todos, num verdadeiro

⁴⁴⁶ BARCELLOS, Ana Paula de. Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático. In: SARLET, Ingo Wolfgang; TIMM, Luciano Benetti (Org.). **Direitos fundamentais: orçamento e reserva do possível**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 122.

⁴⁴⁷ BARCELLOS, Ana Paula de. Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático. In: SARLET, Ingo Wolfgang; TIMM, Luciano Benetti (Org.). **Direitos fundamentais: orçamento e reserva do possível**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 127-128.

⁴⁴⁸ RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de contas e o controle de políticas públicas**. Macéio: Viva Editora, 2014. p. 200.

⁴⁴⁹ RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de contas e o controle de políticas públicas**. Macéio: Viva Editora, 2014. p. 200-201.

⁴⁵⁰ RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de contas e o controle de políticas públicas**. Macéio: Viva Editora, 2014. p. 201.

resgate ao exercício pleno da cidadania”⁴⁵¹.

José Ricardo de Castro é outro autor que defende o controle de políticas públicas pelos Tribunais de Contas. Destaca esse autor que a própria doutrina especializada reconhece sua *expertise* específica quanto a diversas matérias relacionadas à atuação governamental, o que justifica uma postura mais ativista⁴⁵². Castro assevera inclusive que o não exercício das competências para essa sindicância “significaria, na verdade, o ‘esvaziamento’ de todo o sistema de controle externo da Administração Pública desenhado pelo constituinte de 1988”⁴⁵³.

Assim sendo, podem-se indicar ao menos **três razões que sustentam a adequação do controle de políticas públicas pelas Cortes de Contas. A primeira são suas competências constitucionais e legais estabelecidas, que estabelecem inclusive a necessidade de fiscalização da efetividade das ações governamentais, em especial na observância do atendimento aos direitos fundamentais dos cidadãos. A segunda é a especialização de seu corpo técnico para assuntos atinentes à administração pública, o que torna esses órgãos capazes de realizar avaliações precisas e qualitativas não só em relação ao cumprimento de critérios normativos, mas também quanto ao desempenho dos administradores públicos para a concretização do direito fundamental à boa administração pública. Por último, a possibilidade de uma avaliação mais generalizada, pois em suas auditorias os Tribunais de Contas podem realizar uma análise que englobe os distintos aspectos, inclusive com a consideração de consequências sistêmicas**⁴⁵⁴. Como já salientado, esses últimos dois aspectos sustentam inclusive uma vantagem do “ativismo de contas” em relação à atuação do

⁴⁵¹ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014. p. 84.

⁴⁵² CASTRO, José Ricardo Parreira de. **“Ativismo de Contas” - controle das políticas públicas pelos Tribunais de Contas**. 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Curso de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015, p. 84.

⁴⁵³ CASTRO, José Ricardo Parreira de. **“Ativismo de Contas” - controle das políticas públicas pelos Tribunais de Contas**. 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Curso de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015, p. 84.

⁴⁵⁴ Em sua obra, Ricardo Schneider Rodrigues traz um exemplo de auditoria operacional realizada pelo Tribunal de Contas do Distrito Federal que avaliou de forma global a política educacional do governo distrital no que toca ao atendimento dos preceitos do Plano Nacional de Educação. Nessa fiscalização, foi realizado um controle de políticas públicas sob diferentes aspectos, desde a fase de planejamento até a de execução e avaliação. RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de Contas e o controle de políticas públicas**. Macéio: Viva Editora, 2014. p. 186-192.

próprio Poder Judiciário nessa seara⁴⁵⁵.

4.1.3 Limites para a atuação do controle externo

Até esse ponto, foram destacadas as competências fiscalizatórias das Cortes de Contas, inclusive a sua atribuição de controle das políticas públicas. Contudo, as atribuições desses órgãos de controle possuem certos limites, que devem ser objeto de menção para que reste claro até que ponto é possível a sua atuação.

Em primeiro lugar, destaca-se que não se inclui entre as competências dos Tribunais de Contas a solução de controvérsias originadas no âmbito de contratos firmados entre seus jurisdicionados e terceiros ou a prolação de provimentos jurisdicionais para a salvaguarda de direitos e interesses subjetivos reclamados por particulares. Quando houver demanda por direito aparentemente violado, o reclamante deve recorrer à via administrativa, em caso, por exemplo, de contratação, ou diretamente à via judicial. A atuação desses órgãos somente restará justificada no caso em que os litígios atingirem de forma reflexa o interesse público, como nos casos de prejuízo ao erário ou ao patrimônio público⁴⁵⁶.

Nesse sentido, no que toca especificamente à fiscalização de políticas públicas, não cabe às Cortes de Contas deferir diretamente ao demandante o direito juridicamente tutelado, como, por exemplo, a concessão judicial de medicamentos ou de matrícula na rede pública de ensino. A função desses tribunais está voltada para uma análise da política em larga escala, em uma avaliação mais macro do problema. Portanto, pode-se dizer que a preocupação central do controle externo é a verificação do atendimento pelos administradores públicos dos direitos fundamentais em sua perspectiva objetiva, enquanto o Poder Judiciário se foca mais na perspectiva

⁴⁵⁵ Em cumprimento à sua função de fiscalização das políticas públicas, ressalta-se a elaboração do Relatório de Políticas e Programas de Governo 2018, elaborado em atendimento à Lei de Diretrizes Orçamentárias. Trata-se de instrumento de transparência, de comunicação e de prestação de contas à sociedade acerca da atuação estatal no que se refere à execução das políticas públicas. Pode ser visto também como um meio de identificação de problemas e riscos críticos que precisam ser solucionados pelos entes governamentais. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Políticas e Programas de Governo 2018**: Sumário Executivo. Brasília, 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F6799BBC201679D72A6B30360>. Acesso em: 4 abr. 2019.

⁴⁵⁶ A jurisprudência do TCU é pacífica nesse sentido, conforme demonstram os seguintes Acórdãos: 1621/2011-TCU-1ª Câmara, 2471/2011-TCU-2ª Câmara, 111/2010-TCU-Plenário, 1462/2010-TCU-Plenário, 1631/2010-TCU-Plenário, 66/2009-TCU-Plenário, 1180/2008-TCU-Plenário, 1922/2009-TCU-Plenário, 3851/2007-TCU-1ª Câmara, 1979/2007-TCU-2ª Câmara, 2374/2007-TCU-Plenário, 1733/2007-TCU-Plenário, entre outros.

subjetiva.

Outra limitação da atuação das Cortes de Contas é a possibilidade de revisão judicial de suas decisões, pois, no Brasil, adotou-se o sistema de jurisdição una, sob o qual o Poder Judiciário detém o monopólio da tutela definitiva. Dessa forma, em caso de ocorrência de ilegalidade no processo de contas, principalmente em relação à inobservância dos princípios do contraditório, da ampla defesa ou do devido processo legal, o julgamento poderá ser anulado pela via judicial⁴⁵⁷.

No entanto, isso não quer dizer necessariamente que as decisões das Cortes de Contas podem ser revistas de forma ilimitada pelos magistrados. De acordo com Hélio Mileski, como a função fiscalizadora dos Tribunais de Contas derivam de competências constitucionais específicas, a revisão de suas decisões somente pode se dar em decorrência de ilegalidade manifesta ou erro formal⁴⁵⁸. Isso significa que cabe ao Judiciário, no máximo, a proclamação de sua nulidade, mas sem, entretanto, abrir a possibilidade de reapreciação do mérito dos julgamentos, justamente por se tratar de competência constitucional exclusiva das Cortes de Contas.

O próprio Supremo Tribunal Federal já se manifestou no sentido de que as decisões administrativas desses tribunais administrativos somente podem ser questionadas quando não observado o direito à defesa pelo órgão fiscalizador ou em caso de ilegalidade manifesta. A respeito disso, cabe trazer trecho da ementa do acórdão do STF que decidiu o Recurso Ordinário em Mandado de Segurança n. 24.347/DF, no qual foi enfatizado que a jurisprudência da Suprema Corte tem adotado o seguinte posicionamento:

[...] se o ato impugnado em mandado de segurança decorre de fatos apurados em processo administrativo, a competência do Poder Judiciário circunscreve-se ao exame de legalidade do ato coator, dos possíveis vícios de caráter formal ou dos que atentem contra os postulados constitucionais da ampla defesa e do *due process of law*.⁴⁵⁹

A atuação das Cortes de Contas também encontra limitação quando se

⁴⁵⁷ LIMA, Luiz Henrique. **Controle Externo: Teoria e Jurisprudência para os Tribunais de Contas**. 6 ed. São Paulo: Método, 2015, p. 301.

⁴⁵⁸ MILESKI, Hélio Saul. **O controle da gestão pública**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003, p. 211-212.

⁴⁵⁹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Ordinário em Mandado de Segurança n. 24.347/DF**. Impetrante: Júlio Carlos Sampaio. Impetrado: União. Relator Ministro Maurício Corrêa. Brasília, 11 de março de 2003. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=116087>. Acesso em: 3 fev. 2019.

depara com atos administrativos discricionários, que são aqueles cuja norma não abrange todos os aspectos da atuação administrativa e que, portanto, deixam certa margem de liberdade de decisão para o gestor⁴⁶⁰. Nesses casos, a sindicabilidade dos atos restará justificada apenas quando estiver transparente que, por meio de confronto da norma com o caso concreto submetido a exame, a interpretação jurídica concluir que o administrador não optou pela solução mais adequada, que deve levar em conta, além das leis, os princípios que regem o Direito Administrativo⁴⁶¹. Essa barreira é importante tanto no que toca à aplicação de sanções como no caso de assinalar prazo para a correção das irregularidades verificadas, que são deliberações impositivas e que, portanto, podem levar a maiores questionamentos.

Em decorrência da possibilidade de questionamento da intromissão do órgão controlador na discricionariedade administrativa, em muitas decisões o TCU tem optado pela expedição de recomendações, conforme previsão constante do artigo 250, inciso III, do RI/TCU⁴⁶². Ao contrário das determinações, essas deliberações não possuem caráter coercitivo. Essa opção tem sido especialmente adotada no caso das auditorias operacionais, uma vez que, quando da avaliação de determinado programa ou atividade governamental, muitas vezes não resta claro se a opção adotada pelo gestor foi a mais eficiente, principalmente em virtude da complexidade de determinadas políticas públicas⁴⁶³.

Contudo, essa barreira para a atuação das Cortes de Contas deve ser vista com ressalva. Quando restar demonstrado, de forma irrefutável, que a opção adotada pela administração levou a uma perda de eficiência na atividade ou programa analisado, cabe a expedição de determinação ao órgão ou entidade e, nos casos mais

⁴⁶⁰ Maria Sylvia Zanella Di Pietro define discricionariedade administrativa como “a faculdade que a lei confere à Administração para apreciar o caso concreto, segundo critérios de oportunidade e conveniência, e escolher uma entre duas ou mais soluções, todas válidas perante o direito. DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Discricionariedade administrativa na Constituição de 1988**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012, p. 62.

⁴⁶¹ REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015, p. 265-267.

⁴⁶² REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015, p. 261.

⁴⁶³ Segundo Sabrina Nunes Iocken, ao exercer sua função sancionadora, os Tribunais de Contas não podem desconsiderar a complexidade dos elementos que compõem uma política pública. IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 123.

extremos, inclusive a aplicação de sanção⁴⁶⁴. Em relação a isso, transcreve-se trecho do Manual de boas práticas processuais dos Tribunais de Contas, de autoria de Juarez Freitas e Hélio Saul Mileski:

Os Tribunais de Contas, além das determinações, deverão fazer recomendações para a correção das deficiências verificadas no exercício do controle externo, visando ao aprimoramento da gestão dos recursos públicos. No entanto, quando detectado vício de antijuridicidade, convém dar preferência à determinação, pois não se trata de mera sugestão de aperfeiçoamentos procedimentais.⁴⁶⁵

Salienta-se que o TCU já avançou no tema do controle de atos discricionários no sentido de tornar mais efetiva a sua atuação e, ao mesmo tempo, evitar questionamentos em relação a suas deliberações. A primeira medida que pode ser destacada nesse sentido é a possibilidade de determinação ao órgão ou entidade auditados para a elaboração de plano de ação com vistas à solução dos problemas verificados. Nesse documento, devem ser explicitadas as ações a serem tomadas, os responsáveis pelas medidas bem como os prazos para sua implementação com fulcro no artigo 4º, caput, da Resolução TCU n. 265/2014, que dispõe sobre a expedição e o monitoramento de deliberações que tratam de determinações e recomendações e de ciência a unidades jurisdicionadas. Como esse documento é elaborado pelo gestor responsável, não há que se falar em desrespeito à sua competência discricionária⁴⁶⁶. Essa providência também garante respeito ao princípio da separação de poderes, já que o órgão ou entidade responsável pela política é que vai eleger as ações necessárias à correção dos aspectos antijurídicos verificados.

Outra medida que pode ser apontada é a previsão de monitoramento de suas determinações e recomendações, em obediência ao disposto no artigo 250, incisos II e III, do RI/TCU. No caso específico das determinações, o artigo 8º, inciso I, da

⁴⁶⁴ REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015. p. 266.

⁴⁶⁵ FREITAS, Juarez; MILESKI, Hélio Saul. **Manual de Boas Práticas Processuais dos Tribunais de Contas**. Brasília; Cuiabá: Atricon; Instituto Rui Barbosa; TCE-SC, 2013. Disponível em: http://www.atricon.org.br/wp-content/uploads/2014/01/ATRICON_-_Manual-de-Boas-Praticas-digital.pdf. Acesso em: 3 fev. 2019, p. 50.

⁴⁶⁶ Importante ressaltar que, como existe a possibilidade de realização de reuniões com as equipes técnicas do TCU para a formulação do plano, entende-se que já foi dado um primeiro passo com vistas à adoção de uma solução consensual, ideia que será retomada no item 4.4 deste capítulo. REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015. p. 264-265.

Resolução TCU n. 265/2014, indica a obrigatoriedade do monitoramento dessas deliberações. No tocante às recomendações, conforme dispõe o artigo 8º, inciso II, da mencionada Resolução, o monitoramento deverá ser feito a critério do Tribunal, do Relator ou da unidade técnica responsável.

Considerando que a efetividade das ações de controle depende do cumprimento dessas deliberações, a Secretaria-Geral de Controle Externo (Segecex), unidade do Tribunal responsável pelos trabalhos técnicos que irão subsidiar as decisões dos órgãos colegiados⁴⁶⁷, mediante a Portaria Segecex n. 27/2009, editou um documento denominado “Padrões de Monitoramento”, que traz orientações de como deve ser realizado o monitoramento das recomendações e determinações emanadas pelo TCU. Ainda que a implementação das recomendações não seja de natureza coercitiva, como já mencionado, existe a possibilidade de transformação das recomendações em determinações por ocasião do monitoramento do cumprimento das deliberações, conforme destacado no item 63.2 do referido documento: “ transcrito abaixo: “nas situações que envolvam recomendações não implementadas, deve ser avaliada a conveniência e a oportunidade de converter as recomendações em determinações, fixando prazo para o cumprimento destas”.⁴⁶⁸

Essa conversão das recomendações em determinações será devida quando os responsáveis não implementarem as medidas e não apresentarem a devida motivação para a não adoção das orientações indicadas. Dessa forma, ainda que o atendimento das recomendações seja da discricionariedade do administrador, não se pode dizer que seja do livre arbítrio do responsável o atendimento ou não das orientações emanadas pelo TCU, pois o não cumprimento deverá ser devidamente motivado, em consonância com o dever de motivação dos atos administrativos⁴⁶⁹.

⁴⁶⁷ Conforme o artigo 30, da Resolução TCU n. 305/2018, a Segecex “tem por finalidade gerenciar as atividades de controle externo, visando a prestar apoio e assessoramento às deliberações do Tribunal”. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução n. 305, de 28 de dezembro de 2018**. Publicada no Boletim do TCU Especial n. 6, de 23 de outubro de 2009.

⁴⁶⁸ BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 27/2009-SEGECEX, de 19 de outubro de 2009**. Publicada no Boletim do TCU Especial n. 6, de 23 de outubro de 2009.

⁴⁶⁹ Para mais detalhes, vide: REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015. p. 262-264.

4.1.4 A sustentabilidade como norte das ações de controle externo

Nos capítulos anteriores deste trabalho, foram desenvolvidos os fundamentos do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. Verificou-se a cogência da obediência a esses preceitos nas relações administrativas, até porque inclusive já existem normas infraconstitucionais e acordos internacionais que regulam a aplicação desses valores pelos órgãos e entidades governamentais, seja em sua função de intervenção direta na economia, seja em sua função de regulação da atividade econômica. **Esse conjunto de preceitos constitucionais, legais e regulamentares que vincula a atuação dos administradores públicos denomina-se de critérios de sustentabilidade.**

Já nos itens anteriores deste capítulo, foi visto que as competências fiscalizatórias dos tribunais foram ampliadas com a Constituição da República de 1988, o que alargou a sua responsabilidade no controle dos atos administrativos. Além dos tradicionais trabalhos de fiscalização de conformidade, que são aqueles que visam o exame de legalidade e legitimidade dos atos de gestão em relação estritamente a padrões normativos, foi acrescida às atribuições desses órgãos de controle a possibilidade de auditorias operacionais, que visam a avaliação da *performance* das ações governamentais para a busca de resultados mais eficientes. Também se destacou o papel das Cortes de Contas na fiscalização de políticas públicas, inclusive com vantagens em relação à atuação do próprio Poder Judiciário nessa seara. Mesmo diante das limitações mencionadas para o exercício dessas competências, demonstrou-se a possibilidade de atuação das Cortes de Contas na fiscalização do cumprimento pelos gestores públicos de seus deveres de atendimento aos critérios legais e regulamentares e, principalmente, de concretização dos direitos fundamentais estabelecidos constitucionalmente. Em decorrência da gravidade da crise ambiental atual, urge, em especial, que o olhar vigilante desses órgãos de controle atente para que o Estado não desvie do cumprimento da sustentabilidade como paradigma de seu modelo de desenvolvimento⁴⁷⁰.

Juarez Freitas salienta que esses novos valores impõem a ampliação da

⁴⁷⁰ Acerca da atuação de outras Entidades Fiscalizadoras Superiores no exercício do controle de sustentabilidade, vide: FREITAS, Juarez; CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da; REIS, Fernando Simões dos. A atuação dos Tribunais de Contas em prol da indução das energias renováveis. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 19, n. 102, p. 129-148, mar./abr. 2017.

sindicabilidade das condutas dos agentes estatais, pois limitam inclusive a discricionariedade dos agentes políticos na tomada de decisões⁴⁷¹. Na lição desse autor, o controle passa a ser visto como uma

[...] estimativa sistemática de consequências, diretas e indiretas, decorrentes da formulação e da implementação de políticas públicas, no intuito de realizar opções comprovadamente vantajosas para o desenvolvimento sustentável.⁴⁷²

Especificamente acerca do controle de sustentabilidade pelos Tribunais de Contas, cabe ressaltar a obra de Daniela Zago Gonçalves da Cunda, que desenvolveu estudo específico sobre o tema. Em levantamento jurisprudencial acerca das decisões desses órgãos, observa que não foram encontrados casos de responsabilização relevantes com relação às consequências graves que atos de gestão podem causar às gerações futuras, ou seja, tomando como base critérios intergeracionais⁴⁷³. Nesse sentido, assevera a necessidade que a utilização desses critérios deve ser incorporada tanto nas fiscalizações de conformidade como nas operacionais, inclusive em auditorias coordenadas, que são aquelas realizadas em conjunto entre dois ou mais Tribunais de Contas ou entre diversas Entidades de Fiscalização Superior (EFS)⁴⁷⁴ com vistas à cooperação, trocas de informações e união de esforços para o controle de políticas públicas e a tutela de direitos e deveres fundamentais em espaços territoriais diversos⁴⁷⁵. Também propõe a ampliação dessa sindicância pelas Cortes de Contas mediante a utilização de instrumentos de resolução consensual de conflitos, denominados de termos de ajustamento de gestão⁴⁷⁶; a realização e controle de qualidade de consultas e audiências públicas bem como a fiscalização

⁴⁷¹ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 233.

⁴⁷² FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 288.

⁴⁷³ CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 168.

⁴⁷⁴ Entidades de Fiscalização Superior são as entidades de cada país responsáveis pelo controle externo tendo como função preponderante a realização de auditorias governamentais. Trata-se de termo genérico que se refere essencialmente a duas modalidades, ou de órgão colegiado (Tribunais de Contas, modelo adotado no Brasil) ou de controladoria (modelo adotado, v.g., nos EUA e Reino Unido).

⁴⁷⁵ CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 187-206.

⁴⁷⁶ No item 4.4 deste capítulo, os termos de ajustamento de gestão serão alvo de aprofundamento.

concomitante dos atos propiciados pelas medidas cautelares⁴⁷⁷.

Salienta-se que o TCU já realizou diversos trabalhos que podem ser enquadrados como ações de controle de sustentabilidade. Destaca-se, por exemplo, fiscalizações em que a Corte Federal de Contas passou a avaliar a implementação de critérios e práticas de sustentabilidade nas contratações públicas, com fulcro no princípio do desenvolvimento sustentável especificado no artigo 3º, caput, da Lei n. 8.666/1993⁴⁷⁸. Inclusive, em auditoria operacional que avaliou esse objeto, diante da baixa implementação desses critérios pela Administração Pública Federal, foram determinadas providências para as correções das falhas verificadas, conforme deliberações do Acórdão 1056/2017-Plenário⁴⁷⁹.

Outras fiscalizações que podem ser mencionadas e que atentaram preponderantemente para o controle de sustentabilidade em sua dimensão ambiental foram as seguintes:

- auditoria operacional nas ações de governança de solos não urbanos, julgada pelo Acórdão 1942/2015-Plenário⁴⁸⁰;
- auditoria operacional coordenada nacional acerca da governança das unidades de conservação do Bioma Amazônia. A coordenação dessa auditoria ficou a cargo do TCU e teve a participação dos Tribunais de Contas dos seguintes estados: Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (fiscalização julgada pelo Acórdão 3101/2013-Plenário⁴⁸¹);

⁴⁷⁷ CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 187-206.

⁴⁷⁸ Exemplos de julgados do TCU nesse sentido: Acórdãos 1085/2011-Plenário; 1752/2011-Plenário; 122/2012-Plenário; 2.403/2012-Plenário; 1305/2013-Plenário e Acórdão 1375/2015-Plenário.

⁴⁷⁹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1056/2017 – Plenário** (TC 006.615/2016-3). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 24/5/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1056%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=213b15b0-9b75-11e9-ad85-f9ecda6017eb. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁸⁰ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1942/2015 – Plenário** (TC 011.713/2015-1). Relator: Walton Alencar Rodrigues. Brasília, em 5/8/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1942%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁸¹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 3101/2013 – Plenário** (TC 034.496/2012-2). Relator: Weder de Oliveira. Brasília, em 20/11/2013. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A3101%2520ANOACORDAO%253A2013%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

- monitoramento das deliberações proferidas em fiscalização anterior com vistas a avaliar o grau de implementação das deliberações proferidas com vistas ao atendimento dos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, julgado pelo Acórdão 2512/2016-Plenário⁴⁸²;

Além dos mencionados trabalhos, recentemente, **o TCU passou a concentrar parte do seu esforço fiscalizatório no acompanhamento da implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**⁴⁸³. Essa medida segue orientações da *International Organization of Supreme Audit Institutions* (Intosai)⁴⁸⁴ para que as EFS avaliem o grau de atendimento dos objetivos estabelecidos pela Agenda 2030.

Entre essas ações, destaca-se a auditoria operacional na preparação do governo para implementar os ODS, que, além de fazer uma análise global da atuação governamental, avaliou especificamente a meta 2.4, que trata de sistemas sustentáveis de produção de alimentos⁴⁸⁵. Essa fiscalização, julgada pelo Acórdão 1968/2017-Plenário⁴⁸⁶, fez parte de um projeto piloto que resultou, posteriormente, em uma auditoria coordenada internacional que avaliou o mesmo tema no âmbito de países da América do Sul e América Central⁴⁸⁷.

⁴⁸² BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2512/2016 – Plenário** (TC 023.678/2015-1). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 28/9/2016. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*NUMACORDAO%253A2512%2520ANOACORDAO%253A2016%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁸³ De acordo com Marcelo Barros, em 2017, 30% do esforço fiscalizatório do TCU esteve diretamente voltado a temas relacionados ao atendimento dos preceitos da Agenda 2030. BARROS, Marcelo. **O papel do TCU na implementação da Agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Revista do TCU, Brasília, ano 48, n. 136, v. 1, p. 13-16, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/66/94>. Acesso em: 2 out. 2018.

⁴⁸⁴ A INTOSAI é uma associação internacional que congrega as Entidades de Fiscalização Superior (EFS) com vistas à promoção do desenvolvimento, à transferência de conhecimento, à melhoria das auditorias governamentais e ao fortalecimento da capacidade profissional dessas instituições. Em fevereiro de 2016, o Conselho Diretivo da INTOSAI comunicou oficialmente à ONU o propósito de as EFS trabalharem conjuntamente em prol do atendimento dos ODS. Mais informações sobre essa associação podem ser encontradas em seu sítio na Rede Mundial de Computadores (<http://www.intosai.org/>).

⁴⁸⁵ Mais detalhes acerca dessa fiscalização, vide a ficha síntese a respeito. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881E69B065140169B53680B816F4>. Acesso em: 2 abr. 2019.

⁴⁸⁶ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1968/2017 – Plenário** (TC 028.938/2016-0). Relator: Augusto Nardes, em 6/9/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*NUMACORDAO%253A1968%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁸⁷ Essa auditoria, coordenada pelo TCU, contou com a participação das EFS dos seguintes países, todos pertencentes à Organização Latino-americana do Caribe das Entidades Fiscalizadas

Destaca-se também que, recentemente, o TCU também realizou fiscalizações para avaliar as políticas de incremento de energias renováveis na matriz elétrica, que trata mais especificamente da meta 7.2. Essas auditorias serão objeto de análise mais aprofundada no item 4.3 deste capítulo.

4.2 A fiscalização do setor elétrico pelo Tribunal de Contas da União

Justificada a atuação das Cortes de Contas no controle dos atos administrativos, com destaque para sua atuação no controle de políticas públicas com a utilização de critérios de sustentabilidade, passa-se agora à justificação da fiscalização do setor elétrico pelo TCU. Apresentar-se-á a abrangência da jurisdição do TCU sobre os órgãos e entidades federais responsáveis pelas políticas energéticas, a sua organização interna para a atuação fiscalizatória nesse setor e alguns exemplos de trabalhos já realizados que podem ser enquadrados como controle de sustentabilidade do setor elétrico.

4.2.1 Jurisdição em relação às entidades governamentais relacionadas ao setor elétrico

No item 3.3 do Capítulo 3, foram descritos os principais órgãos e entidades governamentais que compõem o setor elétrico, na medida em que executam atividades de governo ou regulatórias relacionadas às políticas energéticas. São eles o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), a Presidência da República (PR), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), o Ministério de Minas e Energia (MME), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Como já mencionado, ou são órgãos da Administração Direta Federal – PR, MME; ou órgãos vinculados ou sob a coordenação desses órgãos – CNPE e CMSE, ou entidades da Administração Indireta – EPE e Aneel.

O artigo 5º da Lei Orgânica do TCU, que especifica a abrangência de sua jurisdição, justifica a jurisdição da Corte Federal de Contas sobre esses órgãos e

Superiores: Chile, Costa Rica, Equador, Guatemala, México, Paraguai, Peru, República Dominicana e Venezuela. Mais informações, vide: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/auditoria-coordenada-ods-8A81881F65443A220165825EE6B76E33.htm>. Acesso em: 3 mai. 2019.

entidades. De acordo com os incisos I e II desse comando legal, encontram-se submetidas ao controle externo do TCU pessoas físicas e jurídicas, incluídas as entidades da Administração Direta e Indireta, que utilizem, arrecadem, guardem, gerenciem, apliquem ou administrem dinheiros, bens e valores públicos federais ou pelos quais a União responda bem como aqueles que derem causa a perda, extravio ou quaisquer outras irregularidades que ocasionem danos ao erário.

A competência do TCU abrange tanto as atividades-meio como as atividades-fim desses órgãos e entidades, pois, como já apontado, uma das atribuições das Cortes de Contas é exatamente a realização de auditorias operacionais com foco na avaliação das políticas públicas. Essa competência abarca inclusive a fiscalização da atividade regulatória da Aneel. Como os órgãos reguladores atuam sobre segmentos da economia em que há recursos e a prestação de serviços públicos, sua atuação pode desvirtuar-se em decorrência de problemas regulatórios. Isso pode vir a ensejar a ocorrência de impropriedades ou irregularidades passíveis de causar prejuízo ao erário ou ao usuário de serviço público. Nesse sentido, Leonardo dos Santos Macieira assevera que a fiscalização do TCU sobre as atividades-fim dos órgãos reguladores contribui para aprimorar o ambiente regulatório, a transparência dos processos de regulação e a prestação de serviços públicos à população⁴⁸⁸.

Destaca-se que, como também já explanado no Capítulo 3, existem outros órgãos e entidades do governo federal que possuem atribuições relacionadas ao setor elétrico. Como exemplo, foram mencionados o Ministério do Meio Ambiente; o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; o Ministério da Economia e a Casa Civil da Presidência da República. Pelos mesmos motivos já citados, também estão sob a jurisdição do TCU e podem ser alvo de ações fiscalizatórias que avaliem o desempenho de suas funções no que toca à concretização das políticas energéticas.

Finalmente, foram mencionadas entidades de direito privado *sui generis* que também desempenham funções de interesse público no âmbito do setor, quais sejam, o Operador Nacional do Sistema (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). No desempenho de suas importantes atribuições para o

⁴⁸⁸ MACIEIRA, Leonardo dos Santos. **O problema da regulação e a competência fiscalizatória do Tribunal de Contas da União sobre as atividades-fim dos órgãos reguladores**. Revista do TCU, Brasília, ano 38, n. 110, v. 1, p. 71-77, set./dez. 2007. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/23>. Acesso em: 2 abr. 2019.

funcionamento do setor elétrico, são fundamentais para a concretização das políticas públicas energéticas, o que atrai a competência da Corte Federal de Contas para a fiscalização de sua atuação⁴⁸⁹. Também estão sob a jurisdição do TCU as empresas do Grupo Eletrobrás que atuam nos serviços de geração, transmissão e distribuição. Por se tratarem de empresas estatais federais, resta justificada essa competência fiscalizatória⁴⁹⁰.

4.2.2 Organização interna para o exercício das ações de controle

Com vistas a especializar o corpo técnico do TCU nas temáticas que são objeto de ações de controle, a Segecex está dividida em três coordenações-gerais denominadas Coordenação-Geral de Controle Externo de Gestão de Processos e Informações (Copin); Coordenação-Geral de Controle Externo de Infraestrutura (Coinfra) e Coordenação-Geral de Controle Externo de Políticas Públicas (Cogep), nos termos da Portaria Segecex n. 12/2019, que dispõe sobre suas competências e estrutura. Essas coordenações-gerais se subdividem em unidades especializadas em atividades específicas de controle. A Copin, por exemplo, possui unidades especializadas em aquisições logísticas – Secretaria de Controle Externo de Aquisições Logísticas (Selog) – e em métodos de prevenção, detecção e correção para o combate à fraude e corrupção – Secretaria de Estratégias de Controle para o Combate à Fraude e Corrupção (Seccor). A Coinfra, por sua vez, se divide em secretarias especializadas em distintas áreas de infraestrutura, como em rodovias e aviação civil – Secretaria de Fiscalização de Infraestrutura Rodoviária e de Aviação Civil (SeinfraRodoviaAviação) e extração de petróleo e gás natural – Secretaria de

⁴⁸⁹ A competência do TCU para fiscalização do TCU foi atestada no Acórdão 1407/2016-Plenário. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1407/2016 – Plenário** (TC 006.113/2014-1). Relator: Vital do Rêgo. Brasília, em 1/6/2016. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1407%2520ANOACORDAO%253A2016%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁹⁰ Exemplo de atuação do TCU nas empresas que compõem o grupo Eletrobrás, cita-se a fiscalização de orientação centralizada que avaliou a higidez econômico-financeira e a qualidade dos serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica federais julgada pelo Acórdão 1126/2017-Plenário. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1126/2017 – Plenário** (TC 020.416/2016-4). Relator: José Múcio Monteiro. Brasília, em 31/5/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1126%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

Fiscalização de Infraestrutura de Petróleo e Gás Natural (SeinfraPetróleo). Já a Cogep, que está mais focada na avaliação de políticas públicas, está dividida em unidades especializadas em determinadas funções governamentais, como educação – Secretaria de Controle Externo da Educação (SecexEducação); defesa nacional e segurança pública – Secretaria de Controle Externo da Defesa Nacional e da Segurança Pública (SecexDefesa) e meio ambiente e agricultura – Secretaria de Controle Externo da Agricultura e do Meio Ambiente (Secex Agroambiental).

Essa organização do corpo técnico responsável pelas fiscalizações reforça a capacidade do TCU para fazer trabalhos aprofundados em determinadas temáticas. Como já observado, essa característica fortalece a possibilidade de uma atuação mais contundente no âmbito da avaliação da atuação governamental, pois justamente contrapõe as críticas filosófica e operacional que poderiam limitar um maior ativismo das Cortes de Contas.

Para a fiscalização da área energética, desde 2013, o TCU decidiu constituir unidades específicas para a sua atuação fiscalizatória. À época, optou-se pela criação da Secretaria de Fiscalização de Obras de Energia e Saneamento (SecobEnergia), mais voltada para a área de obras, e a Secretaria de Fiscalização de Desestatização e Regulação de Energia e Comunicações (SefidEnergia), mais direcionada para a atuação dos órgãos responsáveis pela regulação das políticas energéticas⁴⁹¹. Salienta-se que ainda não havia separação do setor de exploração petrolífera da área de energia elétrica.

Diante da especificidade e complexidade atinentes ao funcionamento do setor elétrico, a partir de 2015, foi criada a Secretaria de Fiscalização de Infraestrutura de Energia Elétrica (SeinfraElétrica), que passou a ser a unidade responsável pelas fiscalizações nessa temática⁴⁹². Como se trata de área de infraestrutura, a SeinfraElétrica está ligada à Coinfra e, nos termos do artigo 23 da Portaria Segecex n. 12/2019, possui as seguintes competências:

Art. 23. Compete à SeinfraElétrica, especificamente, fiscalizar:
I - os empreendimentos de infraestrutura do setor elétrico;

⁴⁹¹ A SecobEnergia e a SefidEnergia foram criadas pela Portaria-Segecex n. 7/2013. BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 7/2013-SEGECEX, de 18 de março de 2013**. Publicada no Boletim do TCU n. 9, de 18 de março de 2013.

⁴⁹² A SeinfraElétrica foi criada pela Portaria-Segecex n. 2/2015. BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 2/2015-SEGECEX, de 16 de janeiro de 2015**. Publicada no Boletim do TCU n. 1, de 19 de janeiro de 2015.

- II - as atividades de desestatização e regulação na área de energia elétrica, incluindo as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- III - os atos de gestão relacionados ao portfólio de investimentos em infraestrutura de energia elétrica e de ativos de infraestrutura da Eletrobrás;
- e
- IV - as Parcerias Público-Privadas e o desempenho dos órgãos reguladores do setor elétrico.⁴⁹³

Ressalta-se que, diante dessas atribuições específicas, mesmo que não faça parte da Cogep, a SeinfraElétrica também é competente para a fiscalização de políticas públicas que se relacionam ao setor elétrico. No próximo item, serão trazidos diversos exemplos de atuação dessa unidade nessa seara.

4.3 O controle externo para o incremento de fontes renováveis na matriz energética

No capítulo 2 desta dissertação, foi destacado que, em razão dos critérios de sustentabilidade já existentes, sejam eles constitucionais ou infraconstitucionais, e da essencialidade do fornecimento de energia elétrica para a concretização de diversos direitos fundamentais, existe uma imposição de alcance pelos administradores públicos da **eletricidade sustentável**, definida como aquela que, **atendida a condição da não geração de impactos ambientais que coloquem em risco a integridade dos ecossistemas para o usufruto das gerações presentes e futuras, otimize os benefícios econômicos e sociais gerados pelo acesso à energia elétrica com o objetivo da concretização do bem-estar físico, psíquico e material das populações**. Também foi visto que a concretização da eletricidade sustentável está vinculada com uma maior inserção de renováveis na matriz elétrica em substituição às fontes fósseis.

Já no atual capítulo, foi trazida a fundamentação para a necessária atuação fiscalizatória dos Tribunais de Contas em caso de ação ou omissão antijurídica dos gestores públicos que resultem na desobediência aos critérios de sustentabilidade. Por fim, destacou-se a competência do TCU para o controle externo dos órgãos e entidades relacionados às políticas do setor elétrico bem como a sua organização interna para o exercício de suas competências fiscalizatórias nessa temática.

⁴⁹³ BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 12/2019-SEGECEX, de 2 de abril de 2019**. Publicada no Boletim do TCU Administrativo n. 65, de 5 de abril de 2019.

Em virtude dessa fundamentação, o TCU tem feito diversos trabalhos que podem ser caracterizados como uma atuação fiscalizatória voltada para o alcance da eletricidade sustentável. Em especial, destacar-se-á, a seguir, alguns trabalhos que trataram, direta ou indiretamente, do incremento de energias renováveis na matriz elétrica.

4.3.1 A busca pela eletricidade sustentável pelo Tribunal de Contas da União

Os primeiros trabalhos do TCU que podem ser apontados como ações fiscalizatórias de um maior incremento de fontes renováveis na matriz são as recorrentes fiscalizações que trataram da expansão da matriz elétrica e que apontaram a ausência de uma melhor avaliação entre a opção de construção de hidrelétricas e a construção de usinas termelétricas a combustíveis fósseis, na medida em que seriam iguais opções de energias despacháveis. De acordo com as avaliações do TCU, já mencionadas no Capítulo 3 desta dissertação, os órgãos e entidades responsáveis pelo licenciamento socioambiental para a construção das hidrelétricas, ao retardar a construção desses empreendimentos, não consideram as alternativas de substituição dessas por usinas termelétricas, mais caras e poluentes⁴⁹⁴.

Em monitoramento das deliberações emanadas para a correção desse problema, detectou-se que essa falta de avaliação comparativa decorre, em boa parte, de problemas de articulação entre os órgãos e entidades envolvidos no processo de licenciamento e de uma falta de melhor avaliação de qual seria o ponto ótimo para a expansão do sistema elétrico considerando diversos aspectos, como a segurança energética, a modicidade tarifárias, a utilização racional e adequada das diversas tecnologias de geração disponíveis, além de outros de ordem ambiental, social e econômica. Nesse sentido, foi feita recomendação à Presidência da República para a criação de uma instância decisória formal, supra e interinstitucional, que, subsidiada de avaliações de impactos, que considerem os diversos aspectos envolvidos, elaboradas pelos órgãos e entidades responsáveis, decida, de forma transparente,

⁴⁹⁴ Essa constatação já foi realizada nos seguintes julgados do Plenário do TCU: Acórdão 1196/2010 (Processo TC 021.247/2008-5 de Relatoria do Ministro Augusto Sherman Cavalcanti); Acórdão 1171/2014 (Processo TC 012.949/2013-2 de Relatoria do Ministro Augusto Sherman Cavalcanti); Acórdão 993/2015 (Processo TC 013.099/2014-0 de Relatoria do Ministro Vital do Rêgo); Acórdão 2723/2017 (Processo TC 029.192/2016-1 de Relatoria do Ministro José Múcio Monteiro); Acórdão 2659/2017 (Processo TC 007.859/2017-1 de Relatoria do Ministro Aroldo Cedraz) e Acórdão 1631/2018 (Processo TC 019.228/2014-7 de Relatoria do Ministro Aroldo Cedraz).

qual a alternativa de geração de eletricidade será adotada, com base no menor impacto econômico, social e ambiental, considerando os diversos aspectos e o cumprimento de acordos internacionais e da legislação regente, conforme o Acórdão 1631/2018-Plenário, que julgou o processo de monitoramento. Ainda foi feita recomendação à EPE para que elabore a “matriz energética brasileira de referência” com o objetivo de nortear a expansão da capacidade de energia elétrica para um ponto ótimo considerando o maior conjunto de alternativas possíveis e levando em conta os diversos atributos das fontes para a otimização do sistema elétrico⁴⁹⁵.

Além dessas fiscalizações, outros trabalhos realizados pelo TCU que podem ser mencionados no sentido do dever constitucional de indução de um modelo energético menos poluente são algumas auditorias de conformidade nas quais foram objeto de fiscalização obras relativas à construção de usinas eólicas, pois essa fonte, nos últimos anos, tem sido a maior responsável pelo incremento de renováveis na matriz, como já visto. Destacam-se as seguintes fiscalizações nas seguintes obras ou contratos:

- obras de implantação da Central de Geração Eólica Casa Nova da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (Chesf). Foram constatadas as seguintes irregularidades, com possíveis danos ao erário: adiantamento de pagamento sem devidas cautelas e aceitação de garantia em descompasso com o contrato. Em razão dessas constatações, foi determinado à Chesf a instauração de tomada de contas especial⁴⁹⁶ para a quantificação dos danos e apuração das respectivas responsabilidades, conforme Acórdão 1948/2015-Plenário⁴⁹⁷;

⁴⁹⁵ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#!/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁹⁶ O artigo 2º da Instrução Normativa-TCU n. 71/2012 traz o conceito de tomada de contas especial: “Art. 2º Tomada de contas especial é um processo administrativo devidamente formalizado, com rito próprio, para apurar responsabilidade por ocorrência de dano à administração pública federal, com apuração de fatos, quantificação do dano, identificação dos responsáveis e obter o respectivo ressarcimento”. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Instrução Normativa-TCU n. 71, de 28 de novembro de 2012**. Dispõe sobre a instauração, a organização e o encaminhamento ao Tribunal de Contas da União dos processos de tomada de contas especial. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc%5CIN%5C20121204%5CINT2012-071.rtf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

⁴⁹⁷ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1948/2015 – Plenário** (TC 007.173/2012-1). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 5/8/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#!/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A1948%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO

- obras de implantação das Usinas Eólicas de Coxilha Seca, Capão do Inglês e Galpões pela Eletrosul Centrais Elétricas S.A., com intuito de fiscalizar a regularidade da aplicação dos recursos públicos e os prazos de execução. Foi constatado que a empresa assumiu risco indevido, com inexigência de garantias contratuais adicionais para fazer face a adiantamentos de pagamentos previstos na Cláusula Oitava e no Anexo XIII dos contratos celebrados com a Gamesa Eólica Brasil Ltda., para execução dos Parques Eólicos de Coxilha Seca (Contrato n. 1106140025), Capão do Inglês (Contrato n. 1106140024) e Galpões (Contrato n. 1106140026), em afronta ao artigo 38 do Decreto n. 93.872/1986, algo que pode ensejar a responsabilização dos gestores por eventuais danos derivados da inadimplência da contratada, além da possível aplicação de multa pelo TCU (julgada pelo Acórdão 1662/2015-Plenário)⁴⁹⁸;

- contratos celebrados entre a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (Chesf) e a empresa Wobben Windpower Indústria e Comércio Ltda. e as obras de implantação a cargo da referida empresa relativos às centrais geradoras eólicas Casa Nova II e Casa Nova III. Foi verificada previsão orçamentária insuficiente para adimplemento do cronograma financeiro de 2017, o que afronta o disposto no artigo 165, § 5º, inciso II, e no artigo 167, inciso II, da Constituição da República, bem como, o disposto no artigo 16, § 1º, inciso I, da Lei Complementar n.101/2000, o que resultou em ciência à Chesf e ao MME acerca dessa irregularidade, conforme Acórdão 662/2018-Plenário⁴⁹⁹).

Finalmente, também podem ser destacadas como ações fiscalizatórias que contribuíram para uma maior geração proveniente de fontes renováveis trabalhos que verificaram problemas em relação ao atraso da construção de linhas de transmissão. Foi visto no Capítulo 2 que uma das formas de amenizar os efeitos da intermitência

⁴⁹⁸ %253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.
BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1662/2015 – Plenário** (TC 003.210/2015-4). Relator: Raimundo Carreiro. Brasília, em 8/7/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1662%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁴⁹⁹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 662/2018 – Plenário** (TC 006.645/2017-8). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 28/3/2018. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A662%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

das fontes eólica e solar é justamente a construção de uma interligação mais robusta da rede elétrica. Assim, ao levar a cabo essas ações de controle, pode-se dizer também que o TCU contribui para a possibilidade de uma maior entrada dessas fontes no sistema e para a otimização do sistema elétrico como um todo. Como exemplo, citam-se as seguintes fiscalizações:

- auditoria de conformidade nos processos e contratos de implantação dos parques de energia eólica localizados na Bahia, no Rio Grande do Norte e no Ceará, em atendimento à solicitação do Congresso Nacional. Foi verificado que a ausência de conclusão dos empreendimentos de transmissão gerou a impossibilidade de geração de energia dos referidos parques eólicos, o que levou inclusive a um prejuízo a ser arcado pelos consumidores da ordem de R\$ 929.590.729,00. Segundo o relatório de auditoria, as causas para o atraso foram falhas no planejamento, morosidade nas questões regulatórias referentes à aquisição e regularização do terreno além de diversos problemas em relação ao processo de licenciamento ambiental. As conclusões foram encaminhadas à Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, conforme Acórdão 1616/2014-Plenário⁵⁰⁰;

- auditoria operacional sobre atrasos e descompassos na implantação dos empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica. Basicamente, foram constatados atrasos sistêmicos que levam a impactos negativos na segurança no suprimento de energia e na utilização de fontes fósseis, mais caras e poluentes, no lugar de energias renováveis, especialmente a hidráulica e a eólica, que necessitam de uma maior interligação do sistema para seu maior aproveitamento. Foi feita determinação ao MME para elaboração de plano de ação com as providências necessárias para evitar a restrição de escoamento da produção energética bem como recomendação à Casa Civil da Presidência da República para coordenar, junto aos outros órgãos e entidades responsáveis, a elaboração de ato normativo para regulamentar a Lei Complementar Federal n. 140/2011, que fixa normas para a cooperação entre a União, estados, municípios e o Distrito Federal no tocante ao licenciamento e à fiscalização das atividades potencialmente poluidoras, com vistas a

⁵⁰⁰ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1616/2014 – Plenário** (TC 017.421/2013-6). Relator: José Jorge. Brasília, em 18/6/2014. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1616%2520ANOACORDAO%253A2014%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

agilizar a emissão de licenças ambientais no setor elétrico, conforme Acórdão 2316/2014-Plenário⁵⁰¹;

- auditoria operacional na atividade governamental de suporte à viabilização socioambiental de redes de transmissão de energia elétrica no Brasil. Foram detectadas deficiências na avaliação dos estudos socioambientais preparatórios de leilões de concessão e no processo de licenciamento ambiental para a construção das redes. Em virtude desses achados, foram feitas determinações ao MME para tomar medidas que aperfeiçoem os métodos de elaboração dos relatórios técnicos que dão suporte aos estudos de viabilidade bem como recomendação a esse ministério para estabelecer práticas de reuniões com a EPE e outros órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental com o objetivo de melhorar a qualidade dos documentos e, principalmente, para que, nos casos de empreendimentos com elevado risco socioambiental, seja antecipado o tratamento de eventuais dificuldades no futuro licenciamento, conforme Acórdão 523/2018-Plenário⁵⁰².

4.3.2 As auditorias operacionais e a fiscalização de políticas públicas para a inserção de renováveis

Em virtude da importância da transição energética e dos compromissos nacionais e internacionais estabelecidos, diversas EFS já realizaram auditorias operacionais que se relacionam com a necessária inserção de fontes renováveis ou a providências para o incremento da eficiência energética. Como exemplos, podem ser mencionados as seguintes ações de controle: i) a EFS da Argentina (*Auditoría Nacional de la Nación*) providenciou a avaliação do desempenho de políticas públicas relacionadas às fontes de geração de renováveis e programas de eficiência energética; ii) a EFS dos Estados Unidos (*Government Accountability Office*) realizou

⁵⁰¹ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2316/2014-Plenário** (TC 029.387/2013-2). Relator: José Jorge. Brasília, em 3/9/2014. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A2316%2520ANOACORDAO%253A2014%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁵⁰² BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 523/2018 – Plenário** (TC 028.601/2016-5). Relator: José Múcio Monteiro. Brasília, em 14/3/2018. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A523%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

a avaliação das políticas federais e estaduais para incentivar tecnologias de geração distribuída, armazenamento e gerenciamento do consumo de eletricidade; iii) a EFS da França (*Cour de Comptes*) procedeu à avaliação da política energética com foco no desenvolvimento do segmento de energias renováveis; iv) a EFS da União Europeia (European Court of Auditors) examinou se os recursos alocados aos programas de incentivo às fontes renováveis foram aplicados a projetos de geração devidamente priorizados, eficientes e maduros, além do impacto de suas contribuições para o alcance das metas estabelecidas até 2020; v) a EFS da Índia (*Comptroller and Auditor General of India*) realizou avaliação do progresso do país em relação ao aumento da participação das energias renováveis na matriz elétrica bem como quanto à promoção da pesquisa e desenvolvimento para o incremento dessas fontes⁵⁰³.

Em consonância com essas iniciativas, **o TCU decidiu realizar fiscalizações de desempenho específicas para avaliar as políticas federais relacionadas ao incremento de energias renováveis na matriz elétrica. Inicialmente, foi realizado levantamento⁵⁰⁴ de auditoria com vistas a mapear possíveis problemas a serem examinados em sede de novas ações de controle pelo TCU.** Entre as dificuldades encontradas, destacam-se, no relatório de auditoria, **a ausência de um modelo de expansão energética baseada em critérios objetivos em relação a aspectos econômicos, ambientais e sociais; dificuldades para a expansão da geração distribuída e deficiências no planejamento do setor energético e na coordenação entre os atores responsáveis pela condução das políticas públicas⁵⁰⁵.** Como tratou-se apenas de mapeamento para futuras ações de controle,

⁵⁰³ Para mais detalhes sobre essas auditorias e outras realizadas por EFS de outros países acerca dessa temática, vide: VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Relatório Benchmarking EFS**. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB2466B30F7>. Acesso em: 2 fev. 2019.

⁵⁰⁴ Segundo o Glossário de Termos do Controle Externo do TCU, levantamento é o “instrumento de fiscalização utilizado pelo Tribunal para conhecer a organização e o funcionamento dos órgãos e entidades da administração pública, bem como os sistemas, programas, projetos e atividades governamentais no que se refere aos aspectos contábeis, financeiros, orçamentários, operacionais e patrimoniais; identificar objetos e instrumento de fiscalização; e avaliar a viabilidade de realização de fiscalizações”. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Glossário de Termos do Controle Externo**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14DB4AFB3014DBAC9E2994CFD>. Acesso em: 9 jun. 2019, p. 13.

⁵⁰⁵ Esse processo foi julgado pelo Acórdão 2659/2017-Plenário. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2659/2017 – Plenário** (TC 007.859/2017-1). Relator: Aroldo Cedraz. Brasília, em 14/3/2018. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao->

não houve deliberações aos órgãos e entidades auditados. Entretanto, **a partir das constatações desse levantamento, procedeu-se à realização de auditoria operacional para a avaliação das políticas públicas de inserção de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira.**

Em decorrência da complexidade da temática que envolve um maior incremento de fontes limpas, no âmbito do projeto “Fortalecimento do controle externo na área ambiental”⁵⁰⁶, foi realizada a contratação de consultoria especializada para a produção de dois *benchmarks*. O primeiro contém as informações levantadas acerca de dez países de destaque no cenário internacional, no que se refere à expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, em especial eólica, solar, biomassa e maré, e abarca identificação de riscos, de oportunidades e de boas práticas. O segundo apresenta uma síntese das fiscalizações realizadas por Entidades de Fiscalização Superior (EFS) sobre o tema que podem ser utilizadas como referências para ações de controle⁵⁰⁷. Ainda no âmbito desse projeto, foi realizado curso de capacitação sobre energias renováveis para a equipe técnica da SeinfraElétrica, ocasião em que foram adquiridos conhecimentos sobre a temática e discutidos os resultados dos referidos *benchmarks*. Outra ação realizada antes do início da realização da mencionada ação de controle foi a requisição de informações a órgãos e entidades com atuação correlata ao assunto.

Com base no material coletado e nos *benchmarks* realizados pela consultoria, elaborou-se minuta de matriz de planejamento⁵⁰⁸, a qual foi submetida a discussão em painel de referência que contou com a participação de entes do setor público, representantes de associações ligadas ao setor elétrico e do meio acadêmico.

completo*/NUMACORDAO%253A2659%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

⁵⁰⁶ Para mais detalhes sobre esse projeto, acessar o link: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/controle-externo-e-meio-ambiente-fortalecimento-do-controle-externo-na-area-ambiental.htm>. Acesso em: 20 jun. 2019.

⁵⁰⁷ Para mais detalhes acerca dos referidos materiais, acessar o link: <http://www.tcu.gov.br/energiasrenovaveis>.

⁵⁰⁸ Segundo o Glossário de Termos do Controle Externo do TCU, matriz de planejamento é o “documento que organiza e sistematiza o planejamento do trabalho de fiscalização. No caso de auditoria de conformidade, relaciona, a partir do enunciado do objetivo da fiscalização, as diversas questões de auditoria e, para responder a cada uma, elenca quais as informações requeridas, as fontes de informações, os procedimentos e os possíveis achados, além de indicar o membro da equipe responsável pela execução do procedimento, o período em que os procedimentos deverão ser aplicados e a estimativa de custo da fiscalização”. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Glossário de Termos do Controle Externo**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14DB4AFB3014DBAC9E2994CFD>. Acesso em: 9 jun. 2019, p. 13.

Para incentivar uma maior contribuição dos presentes, utilizou-se a técnica de *design thinking*, método de trabalho que incentiva o trabalho colaborativo⁵⁰⁹.

Esse conjunto de ações realizadas pelo TCU para a realização dessa auditoria trazem maior legitimidade para a sua atuação, uma vez que fortalecem a expertise de sua equipe técnica para uma melhor avaliação das políticas públicas que visam um maior incremento de renováveis na matriz elétrica. Ademais, a ampla participação de distintos atores do setor elétrico para uma melhor seleção dos aspectos a serem abordados na ação de controle vem ao encontro de uma atuação mais democrática da Corte Federal de Contas.⁵¹⁰

4.3.3 Ampliação para uma atuação transnacional

Como já exposto neste trabalho, as medidas de mitigação das mudanças climáticas são um problema transnacional que demanda um esforço conjunto da comunidade internacional. Nesse sentido, a transição energética deve ser objeto de uma atuação conjunta dos distintos países.

No caso brasileiro, a própria Constituição da República prevê de forma expressa a necessidade de cooperação com os outros povos para o atingimento do “progresso da humanidade”, conforme preceitua o seu artigo 4º, inciso IX. Segundo Cunda, essa previsão determina o princípio constitucional da cooperação, que é conceituado, na doutrina brasileira,

[...] como política mínima de cooperação solidária entre os Estados em busca de combater efeitos devastadores da degradação ambiental, mediante acordos, troca de informações e negociações a tutelar toda a coletividade, visando a um combate eficaz da crise ambiental global.⁵¹¹

Para Cunda, a cooperação internacional inclusive é um dos princípios delineadores do desenvolvimento sustentável global. Para fundamentar essa afirmação, a autora menciona que a ideia de cooperação entre os países consta

⁵⁰⁹ Para mais detalhes sobre o *design thinking*, vide: <https://portal.tcu.gov.br/inovaTCU/toolkitTellus/index.html>.

⁵¹⁰ Destaca-se que, até a conclusão da presente dissertação, o Processo 008.692/2018-1, relativo a essa auditoria operacional, ainda não havia sido julgado. Portanto, não foi possível a análise das possíveis deliberações.

⁵¹¹ CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 103.

inclusive de diversas declarações internacionais de proteção ao meio ambiente, como a Declaração de Nova Deli (2003), Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente (1972), Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), Declaração do Rio de 2012 e na Agenda 2030 da ONU (2015), mais especificamente no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 17 – “Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável”⁵¹². Nesse sentido, a própria Intosai, em fevereiro de 2016, comunicou à ONU o propósito de as EFS trabalharem conjuntamente em prol do atendimento dos ODS⁵¹³.

Em consonância com o princípio da cooperação, o TCU está coordenando auditoria internacional com o objetivo de realizar um diagnóstico sobre políticas públicas relacionadas à expansão das energias renováveis no setor elétrico com a participação de mais doze países integrantes da Olacefs⁵¹⁴. A opção do TCU como a EFS coordenadora dessa fiscalização se deu em virtude justamente da experiência adquirida na realização da mencionada auditoria operacional nacional, que inclusive está servindo como projeto piloto.

Os procedimentos que estão sendo realizados nessa fiscalização seguem o modelo adotado na auditoria nacional. Foram realizadas ações de treinamento com diversos especialistas sobre o tema com transmissão *online* para as equipes técnicas das distintas EFS com vistas a um balizamento do conhecimento sobre o assunto. Após isso, foram realizadas duas oficinas. A primeira ocorreu em Santiago, capital do Chile, em setembro de 2018, e teve como objetivo a construção em conjunto da matriz de planejamento para a delimitação dos pontos a serem objeto de análise pelas equipes. A segunda foi realizada em Quito, capital do Equador, em maio de 2019, e serviu para a consolidação dos resultados dessa ação de controle. Atualmente, a equipe técnica coordenadora do TCU está em fase de elaboração do relatório final⁵¹⁵.

Essa ação internacional de controle conjunta propiciará a identificação de entraves importantes das políticas nacionais para um maior incremento de fontes renováveis. Além disso, possibilitará a identificação e intercâmbio de

⁵¹² CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 101-102.

⁵¹³ Para mais informações sobre a Intosai, acessar o sítio: <http://www.intosai.org>.

⁵¹⁴ Participam da referida auditoria coordenada, além do TCU, as EFS dos seguintes países: Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Paraguai e Venezuela.

⁵¹⁵ Para mais informações sobre a auditoria coordenada internacional em energias renováveis, acessar o sítio: <http://www.tcu.gov.br/energiasrenovaveis>.

boas práticas e oportunidades de melhoria para acelerar a transição energética nos distintos países participantes e em outros que terão acesso aos materiais produzidos.

4.4 Propostas para maior efetividade do controle de sustentabilidade pelos tribunais de contas

Até este ponto do presente capítulo, foi salientada a competência dos tribunais de contas para o controle de sustentabilidade. Inclusive, foram destacadas algumas ações fiscalizatórias do TCU que utilizaram preponderantemente critérios de sustentabilidade para as avaliações realizadas. Também foi salientada a especialização de sua equipe técnica para a fiscalização dos órgãos e entidades responsáveis pelas políticas eletro-energéticas bem como a competência da Corte Federal de Contas para realizar ações de controle no setor elétrico. Por fim, foram exemplificadas algumas auditorias que trataram, tangencialmente ou de forma direta, de questões atinentes ao incremento de energias renováveis na matriz elétrica. Contudo, diante da importância da máxima substituição das fontes poluentes por limpas, apresentar-se-á, a seguir, algumas propostas para que as ações do TCU possam proporcionar uma maior efetividade da transição energética.

4.4.1 As contratações sustentáveis e a exigência de energia limpa nos edifícios públicos

Uma das consequências da eficácia direta e imediata do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável é que o Poder Público deve adotar critérios de sustentabilidade para a celebração de seus contratos. No entanto, nem mesmo a ausência de dispositivos legais que prescrevam essa obrigatoriedade pode ser alegada para a não implementação das licitações sustentáveis, definida por Cunda como

[...] aquelas que, com isonomia e compromisso com o desenvolvimento duradouro, obrigatoriamente visam à seleção da proposta mais vantajosa para a Administração, ponderados e motivados, com a máxima objetividade

possível, os custos e benefícios (diretos e indiretos) sociais, econômicos e ambientais.⁵¹⁶

Uma gama considerável de leis já dispõe sobre a consideração de critérios de sustentabilidade nas aquisições públicas. Destacam-se, além da já mencionada Lei n. 8.666/1993 (Lei de Licitações e Contratos), que, em seu artigo 3º, traz a promoção do desenvolvimento nacional sustentável como uma das finalidades dos certames licitatórios, a Lei de Mudanças Climáticas (Lei n. 12.189/2009), a Lei de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010), a Lei do Regime Diferenciado de Contratações (Lei n. 12.462/2011) e a Lei das Empresas Estatais (Lei n. 13.303/2016). Além desses dispositivos legais, existem regras administrativas que, no exercício do poder regulamentar, densificaram mais ainda a utilização de critérios de sustentabilidade nos ajustes públicos, como o Decreto n. 9178/2017 e a Instrução Normativa n. 1/2010 do Ministério do Planejamento.⁵¹⁷

Em razão desse conjunto de regras, resta limitada a discricionariedade administrativa do gestor público quanto à tomada de decisões nas aquisições públicas. Nesse sentido, Freitas assevera que providências como o reuso de águas, a exigência de plano de gerenciamento de resíduos sólidos e a adoção de medidas de poupança energética deixam de ser decisões discricionárias para serem considerados atos administrativos vinculados, portanto, não fazem parte do juízo de conveniência e oportunidade do administrador⁵¹⁸.

É pertinente ressaltar a importância da adoção de uma política de contratações governamentais para a alteração dos padrões de consumo. Isso porque os gastos públicos exercem um poder de compra enorme, sendo que o direcionamento da despesa governamental para bens e serviços governamentais pode ajudar a orientar os mercados na direção da inovação sustentável, possibilitando, assim, a transição para uma economia verde⁵¹⁹. Assim, por meio das

⁵¹⁶ CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 249-250.

⁵¹⁷ Para mais detalhes das regras jurídicas que sustentam a cogência das contratações e licitações sustentáveis, vide: FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 270-274.

⁵¹⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019, p. 265.

⁵¹⁹ Segundo informação constante no site do Ministério do Planejamento, “as contratações governamentais, no Brasil, movimentam recursos em cerca de 10% a 15% do produto interno bruto (PIB)”. Disponível em: <http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/contratacoes-publicassustentaveis>. Acesso em: 3 jun. 2019.

compras sustentáveis, a Administração Pública pode exercer uma importante função de fomento para o restante da sociedade, permitindo, entre outros benefícios, a redução da emissão de gases de efeito estufa, a melhoria na eficiência dos recursos e o fomento à reciclagem dos resíduos.⁵²⁰

Em decorrência da importância da participação estatal na indução de padrões sustentáveis de consumo, um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem implementados pelos países membros da ONU no âmbito do Agenda 2030 visa exatamente fortalecer a atuação estatal na incorporação de critérios de sustentabilidade em suas contratações. Trata-se precisamente do ODS 12, que visa “assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, sendo que uma das ações previstas para alcançar esse objetivo é a promoção de práticas de compras públicas sustentáveis, conforme subitem 12.7. Esse objetivo deve ser visto em sinergia com o ODS 7 – “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos”, mais precisamente com a meta 7.2, que impõe o aumento da participação das energias limpas na matriz energética e que é o objeto principal do presente estudo. Assim, a utilização de energia limpa na construção ou em eventual reforma dos edifícios públicos ou privados deve ser favorecida por meio de políticas públicas.⁵²¹

Consoante o que rege o princípio da sustentabilidade, o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável bem como os critérios legais e regulamentares já descritos, a jurisprudência do TCU tem evoluído no sentido de considerar as contratações sustentáveis não apenas como uma boa prática da administração, mas como algo cogente a ser exigível nas auditorias. A Corte Federal de Contas começou a se pronunciar sobre o tema após o já mencionado advento da necessidade de indução do desenvolvimento sustentável nas contratações públicas pela Lei n. 12.349/2010, que alterou o artigo 3º da Lei n. 8.666/1993. De início, o TCU tratou basicamente de questões ligadas à adequação da introdução de critérios de sustentabilidade nas licitações, firmando entendimento da possibilidade dessas

⁵²⁰ Para Diogo de Figueiredo Moreira Neto, fomento é “a função administrativa através da qual o Estado ou seus delegados estimulam ou incentivam, direta, imediata e concretamente, a iniciativa dos administrados ou de outras entidades, públicas e privadas, para que estas desempenhem ou estimulem, por seu turno, as atividades que a lei haja considerado de interesse público para o desenvolvimento integral e harmonioso da sociedade”. MOREIRA NETO. Diogo de Figueiredo. *Curso de Direito Administrativo*. Forense, Rio de Janeiro, 2002, p. 204.

⁵²¹ Para mais detalhes sobre os ODS, acessar o sítio: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 31 maio 2019.

exigências, desde que sejam fixados na definição do objeto e, se exigido certificado de sustentabilidade, que seja possível a apresentação de certificação alternativa. No entanto, nada se discutiu acerca da obrigatoriedade da introdução desses critérios. Como exemplos de julgados nesse sentido, mencionam-se os seguintes: Acórdão 1085/2011-Plenário; Acórdão 2403/2012-Plenário; Acórdão 1305/2013-Plenário; Acórdão 122/2012-Plenário e Acórdão 1612/2012-Plenário.

A questão da exigibilidade de medidas de sustentabilidade na Administração Pública somente foi amplamente debatida por ocasião de auditoria operacional realizada em diversos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal com o objetivo de avaliar as ações adotadas pela própria Administração no que se refere ao uso racional e sustentável de recursos naturais, notadamente papel, energia elétrica e água. No relatório da equipe técnica que conduziu os trabalhos que resultaram na prolação do Acórdão 1752/2011-Plenário, observou-se que, mesmo com a existência de normatização suficiente para a cogência na implementação de medidas de sustentabilidade, ainda não estavam disseminadas práticas na Administração Pública que propiciassem a utilização racional dos recursos naturais⁵²². Ainda que no relatório se tenha reconhecido a vinculatividade de uma gestão sustentável dos recursos públicos, com vistas à solução dos problemas verificados, o TCU optou pela expedição de recomendações ao órgão competente ao invés de determinações, portanto, optou-se por deixar a utilização de critérios de sustentabilidade nos ajustes públicos como uma providência não obrigatória, ainda que recomendável.

Esse cenário foi alterado a partir do Acórdão 1056/2017-Plenário⁵²³, que julgou justamente o processo de monitoramento das recomendações emitidas no Acórdão

⁵²² Segue transcrição do trecho do relatório do TCU, que consta como fundamento do Acórdão 1752/2011-Plenário: “30. Não obstante a redução da discricionariedade permitida ao poder público pela adesão a acordos internacionais e pela existência de normativos nacionais, as medidas de sustentabilidade e eficiência ainda não se encontram amplamente disseminadas na Administração Pública e ainda não constituem uma política de Estado abrangente, coordenada e contínua, que propicie economia de recursos naturais e financeiros por meio do uso racional dos recursos naturais. Percebe-se uma grande heterogeneidade dentro da Administração Pública na inserção dos conceitos de sustentabilidade e uso racional de recursos em suas atividades”. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1752/2011 – Plenário (TC 017.517/2010-9)**. Relator: André de Carvalho, em 29/6/2011. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1752%2520ANOACORDAO%253A2011%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e. Acesso em: 20 de junho de 2019.

⁵²³ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1056/2017 – Plenário (TC 006.615/2016-3)**. Relator: André Luís de Carvalho, em 24/5/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1056%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO

Conforme estudo de viabilidade apresentado por contratada, foi estimado um *payback* de 4 anos, em média, para esse projeto. O certame de contratação desse sistema fez uma previsão de que parte do pagamento dependerá da aferição do desempenho das usinas, o que pode ser destacado como um diferencial dessa licitação a ser considerado como uma boa prática para outros órgãos e entidades.⁵²⁵

Por fim, salienta-se que já está no radar do governo a criação de mais incentivos para o incremento da utilização de fontes limpas. Um deles é o Projeto de Lei n. 10.361/2018, que propõe a modificação da Lei n. 8.666/1993 para tornar obrigatória a utilização de energia solar fotovoltaica em edificações públicas, além de estabelecer margem de preferência para fornecedores que utilizem essa fonte energética em seus produtos, serviços e obras⁵²⁶. Eventual decisão do TCU que indique providências da Administração Pública nesse sentido pode servir de estímulo na aprovação de projetos como esse, tendo em vista o reconhecimento técnico da Corte Federal de Contas em assuntos atinentes a licitações públicas.

4.4.2 Colaboração com o Poder Judiciário nos litígios climáticos

No início do presente Capítulo, foi mencionado o fenômeno recente do ajuizamento de ações de litigância climática pelo mundo, que busca a atuação do Poder Judiciário em face dos problemas relacionados às mudanças climáticas e seus efeitos perversos que afetam diversos direitos das presentes e futuras gerações. Pode-se falar basicamente em três tipos demanda que estão sendo ajuizadas pelos diversos grupos de interesse, autoridades e indivíduos no sentido de provocar a atuação das cortes judiciais nessa seara. O primeiro tipo são as ações de responsabilização civil para obter compensações e, por consequência, penalizar governos e corporações por terem contribuído com as mudanças climáticas. O segundo tipo são as demandas judiciais que buscam pressionar os legisladores e formuladores de políticas públicas a regulamentarem medidas mais ambiciosas diante das evidências científicas da insuficiência das providências já normatizadas. Por fim, o terceiro tipo são as demandas que visam questionar a ação contrária das entidades

⁵²⁵ Para mais detalhes sobre essa contratação realizada pelo TCU no Pregão Eletrônico 46/2017 (Processo 017.677/2017-3), acessar o link: <https://portal.tcu.gov.br/licitacoes-e-contratos-do-tcu/licitacoes/licitacoes-concluidas/>. Acesso em: 21 jun. 2019.

⁵²⁶ Para mais detalhes sobre o referido projeto de lei, vide: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2177990>.

governamentais aos preceitos estabelecidos ou a omissão dos responsáveis na adoção das providências como, por exemplo, a insuficiência das ações do Estado em face do que já está determinado nas legislações e acordos internacionais, buscando a mudança desses comportamentos.

Em estudo publicado em 2017, no qual foi feito um levantamento das ações de litigância climática já ajuizadas nos diversos países, constatou-se uma grande concentração dessas demandas nos Estados Unidos e no Canadá. Destacam-se também outros países desenvolvidos, como Reino Unido, Nova Zelândia, Canadá e Espanha. Na América Latina, verificou-se apenas uma demanda desse tipo na Colômbia, não constando nesse relatório nenhuma ação desse tipo no Brasil⁵²⁷. Todavia, em levantamento mais recente do *Sabin Center for Climate Change Law*, que busca rastrear todos os litígios climáticos que estão sendo ajuizados nas cortes judiciais ao redor do mundo, constam 4 demandas judiciais desse tipo que tramitam ou tramitaram no Poder Judiciário nacional⁵²⁸.

Em obra específica sobre os litígios climáticos no direito brasileiro, Gabriel Wedy assevera que o Brasil já possui um arcabouço constitucional e legislativo que oferece instrumentos processuais adequados para a tutela do clima⁵²⁹. Menciona inclusive algumas decisões do Superior Tribunal de Justiça que já reconhecem que as mudanças climáticas estão relacionadas com a atividade humana e que possuem consequências maléficas ao ser humano e ao meio ambiente⁵³⁰.

⁵²⁷ Esse estudo, realizado pelo Programa para o Meio Ambiente das Nações Unidas, identificou 654 ações judiciais desse tipo nos Estados Unidos e 230 em outros países. No relatório, são detalhados exemplos de litígios climáticos dos três tipos mencionados. Mais informações, vide: UNITED NATIONS. Environment Programme. **The status of climate change litigation: a global review.** United Nations Environment Programme, 2017. Disponível em: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20767/climate-change-litigation.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 fev. 2019.

⁵²⁸ De acordo com os dados desse centro de estudos, foram rastreadas 1.518 ações no mundo, sendo 1.218 nos Estados Unidos. Mais informações, vide: <http://climatecasechart.com/>. Acesso em: 29 jun. 2019.

⁵²⁹ Segundo Wedy, os instrumentos processuais que podem ser utilizados nas ações de litigância climática no Brasil são os seguintes: Ação Civil Pública, Ação Popular, Mandado de Segurança Coletivo, Mandado de Injunção, Ação Direta de Inconstitucionalidade de Lei ou Ato Normativo; Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão e Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental. WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Litígios Climáticos: de acordo com o Direito Brasileiro, Norte-Americano e Alemão.** Salvador: Editora JusPodivm, 2019, p. 80-95.

⁵³⁰ Como exemplo de decisão referida por Wedy, cita-se o julgamento pela procedência de ação civil pública promovida pelo Ministério Público do Estado de São Paulo contra agricultores no sentido da ilegalidade da utilização da técnica de queimada para a colheita de cana de açúcar em face dos impactos negativos ao meio ambiente e emissão de CO₂, contribuindo para o aquecimento global e apto a causar problemas respiratórios nos trabalhadores da lavoura. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **AgRg nos EDcl no Recurso Especial n. 1.094.873-SP.** Agravante: Filie Salles Oliveira e outro. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Relator Ministro

Embora o número de ações no país ainda não seja representativo, existe uma tendência de crescimento dessas demandas, pois as evidências dos danos causados pela mudança do clima são crescentes, o que aumenta o envolvimento da sociedade e do Estado nessa questão. Destaca-se que as ações de litigância climática podem vir a discutir questões relacionadas ao setor elétrico, na medida em que, como visto, a geração de eletricidade está relacionada às emissões de gases de efeito estufa.

No caso do presente estudo, importam aquelas que se relacionam com o último tipo de demanda mencionado, qual seja, aquelas que questionam a ação ou omissão do Estado para o cumprimento dos critérios de sustentabilidade, já devidamente vigentes no ordenamento jurídico brasileiro, que impõem a máxima substituição de fontes fósseis por energias limpas no mix energético. Como exemplos de situações que poderiam ser alvo de litígio climático envolvendo as entidades e órgãos governamentais do setor elétrico, estão a previsão de incremento de fontes fósseis na matriz elétrica nos instrumentos de planejamento; a escolha de determinada fonte poluente em detrimento de energias limpas nos leilões governamentais e os processos de licenciamento socioambiental de empreendimentos de geração de eletricidade ou de extração de matéria-prima relacionados a fontes carboníferas. Em todos esses casos, é importante que a atuação do Judiciário não se restrinja ao exame dos direitos subjetivos envolvidos diretamente, mas também considere os impactos sistêmicos da decisão a ser tomada, uma vez que as emissões de gases de efeito estufa resultam em consequências em nível planetário.

Contudo, também como já exposto, uma das críticas que se faz à atuação do Poder Judiciário – denominada de crítica operacional - é a falta de condições dos magistrados de avaliação da atuação estatal de maneira macro, o que justamente pode levar a uma não consideração das consequências indiretas da decisão. Outra crítica que se faz – chamada de crítica filosófica – é a falta de *expertise* dos juízes na questão que está sendo analisada. No Brasil, no caso das ações do setor elétrico, essas críticas restam potencializadas, uma vez que não existem varas especializadas no assunto.⁵³¹ De acordo com Tiago de Barros Correia e Bruna de Barros Correia, em

Humberto Martins. Brasília, 4 de agosto de 2009. Disponível em: https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=898714&num_registro=200802154943&data=20090817&formato=PDF. Acesso em: 26 jun. 2019.

⁵³¹ Salienta-se que, em análise comparativa de casos de litigância climática nos Estados Unidos e na Austrália, Peel e Osofsky concluíram que, diante da maior especialização das cortes australianas

face da complexidade do arcabouço jurídico e regulatório do setor elétrico, que muitas vezes apresenta linguagem essencialmente técnica e com uma diversidade enorme de leis e regulamentos, e da inafastabilidade do acesso ao Poder Judiciário para a resolução de conflitos, seria recomendável a maior especialização da justiça no sentido de melhorar a qualidade técnica de suas decisões⁵³².

Entretanto, **outra possibilidade que se avizinha no sentido de tornar as decisões judiciais mais bem fundamentadas em eventuais litígios climáticos é a atuação em colaboração com as Cortes de Contas.** Como já ressaltado, a Corte Federal de Contas possui corpo técnico especializado no assunto e tem condições de realizar trabalhos que avaliem sistemicamente o impacto das políticas públicas, tendo inclusive já realizado algumas ações de controle específicas que envolvem a discussão de incremento de fontes fósseis ou renováveis na matriz elétrica. Esses trabalhos podem servir de subsídio para demandas judiciais que envolvam assuntos atinentes à mudança do clima. No limite, **caberia inclusive a demanda pelo Poder Judiciário de auditoria específica sobre determinada questão, principalmente em casos importantes com reflexos sistêmicos. Mesmo que, em face do princípio da separação dos poderes, os Tribunais de Contas não estejam obrigados a realizar ações fiscalizatórias solicitadas pelos magistrados, seria uma boa prática a ser considerada, principalmente em casos de extrema relevância, materialidade e risco**⁵³³.

Em estudo do direito comparado, inclusive se encontra um exemplo de auditoria levada a cabo por EFS em atendimento à demanda do Poder Judiciário para

nas questões científicas atinentes a mudança do clima, as decisões nesse país são marcadas por uma aproximação maior com os argumentos científicos a respeito da matéria. PEEL, Jacqueline; OSOFSKY, Hari M. **Climate Change Litigation: Regulatory Pathways to Cleaner Energy.** Cambridge: Cambridge University Press, 2017. p. 261.

⁵³² CORREIA, Tiago de Barros; CORREIA, Bruna de Barros. **Agenda Regulatória para redução da judicialização no Setor Elétrico.** Agência Canal Energia. Rio de Janeiro, 08 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53077393/agenda-regulatoria-para-reducao-da-judicializacao-no-setor-eletrico>. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵³³ Materialidade significa o volume de recursos envolvidos. Relevância é o aspecto ou fato considerado importante, em geral no contexto delineado, ainda que não seja material ou economicamente significativo. Risco ou vulnerabilidade é a situação que pode estar associada à ocorrência de eventos adversos. A consideração desses aspectos é fator necessário para a continuidade dos processos no TCU, com fulcro no artigo 106, § 3º, inciso II, da Resolução TCU. n. 259/2014. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução-TCU n. 259, de 7 de maio de 2014.** Estabelece procedimentos para constituição, organização e tramitação de processos e documentos relativos à área de controle externo. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Resol/20180228/RES2014-259.doc>. Acesso em: 25 abr. 2019.

esclarecimentos sobre questão relacionada a problemas ambientais⁵³⁴. Trata-se de uma auditoria realizada pela realizada EFS da Índia (*Comptroller and Auditor General of India*) a pedido do Poder Judiciário desse país. Na ocasião, solicitou-se a realização de fiscalização contábil em um fundo compensatório para ações de reflorestamento, que servia para a captação de recursos para compensar a perda de benefícios tangíveis e intangíveis pela exploração de terras florestais. Em atendimento à demanda, a mencionada EFS realizou a ação de controle solicitada, inclusive produzindo um relatório de auditoria com informações essenciais a serem utilizadas pelos magistrados.⁵³⁵

Atualmente, um exemplo de situação que pode vir a se tornar um litígio climático no Brasil e que se relaciona ao setor de energia elétrica é o empreendimento a ser instalado na região que envolve os municípios de Charqueadas, Eldorado do Sul e Guaíba, no Estado do Rio Grande do Sul, para a exploração de carvão mineral e sua transformação em gás natural para a produção de eletricidade. A exploração dessa fonte fóssil está devidamente aprovada pela Lei Estadual n.15.047/2017, que cria dois polos carboquímicos a serem desenvolvidos no Estado, um deles exatamente na região mencionada. De acordo com o artigo 5º, da mencionada legislação, a implantação do polo carboquímico deve estar em consonância com princípios de proteção ambiental, como o respeito ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, a exploração sustentável do carvão mineral e a mitigação e a compensação de eventuais impactos ambientais⁵³⁶.

Todavia, o projeto, que está em fase de licenciamento ambiental, gera diversas controvérsias. Alguns especialistas afirmam que existem sérios riscos ambientais relacionados, como a contaminação de um manancial de águas, acidificação do solo e liberação de gases tóxicos que prejudicam o trato respiratório,

⁵³⁴ Ressalva-se que a EFS da Índia é uma entidade pertencente à estrutura do Poder Legislativo, com fulcro nos artigos 148 a 151 de sua Constituição. Portanto, pela teoria da separação dos poderes, não está obrigada a atender demandas do Poder Judiciário. ÍNDIA. Constituição (1949). **The Constitution of India**. Disponível em: <https://www.india.gov.in/my-government/constitution-india/constitution-india-full-text>. Acesso em: 26 jun. 2019.

⁵³⁵ Para mais informações sobre essa auditoria, *vide*: ÍNDIA. Comptroller and Auditor General of India. **Report of the Comptroller and Auditor General of India on Compensatory Afforestation in India**. New Delhi, 2013. Disponível em: https://cag.gov.in/sites/default/files/audit_report_files/Union_Compliance_Civil_Compensatory_Afforestation_21_2013.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵³⁶ RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 15.047, 8.080, de 29 de novembro de 2017**. Cria a Política Estadual do Carvão Mineral, institui o Polo Carboquímico do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=353023>. Acesso em: 25 jun. 2019.

além da liberação de gases de efeito estufa, seja na exploração da mina, seja na posterior produção de energia. Esses possíveis efeitos se potencializam pela localização do empreendimento, que fica a 16 quilômetros de Porto Alegre, portanto, próximo à principal região metropolitana do Estado, que abriga cerca de 4 milhões de pessoas. Ademais, está próximo ao Parque Estadual Delta do Jacuí, uma importante área de conservação, além de resultar na necessidade de retirada de importante assentamento de produção de alimentos orgânicos, prejudicando dezenas de famílias. Por outro lado, a empresa mineradora destaca impactos socioeconômicos positivos do empreendimento, com a geração de milhares de empregos e o aumento da arrecadação de impostos que podem ser convertidos em melhorias na educação e saúde da população. Alguns especialistas também afirmam que os impactos ambientais não são tão relevantes diante da particular forma de exploração da mina.⁵³⁷

Em virtude dos impactos da possível instalação do empreendimento, o assunto está sendo debatido pela sociedade gaúcha. Os Ministérios Públicos Estadual e Federal vêm acompanhando a questão, inclusive recomendando e participando de audiências públicas⁵³⁸. Diante das dúvidas suscitadas em relação aos impactos ambientais e da relevância dos possíveis efeitos, portanto, em homenagem aos princípios da prevenção e da precaução, é possível que se entenda necessário o ajuizamento de demanda solicitando a suspensão ou cancelamento da instalação da mina.

Dada a importância da questão e das competências dos Tribunais de Contas, seria importante a fiscalização da atuação dos órgãos ambientais responsáveis em relação ao processo de licenciamento socioambiental do empreendimento. Essa fiscalização deve levar em conta os critérios de sustentabilidade mencionados neste trabalho, em especial a observância à necessária motivação suficiente dos atos administrativos, que deve incluir todos os custos e benefícios da alternativa escolhida, envolvendo todo o seu ciclo de vida, inclusive com uma análise comparativa com eventuais opções desprestigiadas

⁵³⁷ Para mais detalhes sobre a controvérsia acerca da instalação do empreendimento, *vide*: SOUZA, Camila. **Humanista**: Jornalismo e Direitos Humanos, Porto Alegre, 23 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/humanista/2019/05/23/mina-guaiba-mineracao-ameaca-assentamento-agroecologico-em-eldorado-do-sul-rs/>. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵³⁸ Para informações sobre a participação dos Ministérios Públicos na audiência pública, acessar o link: <https://www.mprs.mp.br/noticias/49324/>. Acesso em: 25 jun. 2019.

que poderiam suprir a necessidade de produção energética no lugar do carvão, como, por exemplo, incentivos à expansão das fontes solar fotovoltaica e eólica.⁵³⁹

Ainda que uma ação de controle como essa possa ser alvo de solicitação do Poder Judiciário ou do próprio Ministério Público, vindo ao encontro de uma atuação colaborativa entre os órgãos de controle, os Tribunais de Contas possuem competência constitucional para realizar essa auditoria por iniciativa própria, com fulcro no artigo 71, inciso IV, da Constituição da República. Em caso de constatação de indícios de irregularidades no processo de licenciamento, cabe inclusive a adoção de medidas cautelares com vistas à determinação de providências corretivas, vindo ao encontro de um controle concomitante dos atos administrativos. Além disso, a avaliação produzida no relatório de auditoria pode servir de subsídio para eventual decisão judicial posterior.

4.4.3 A resolução consensual de conflitos para a melhor coordenação das ações

Como já ressaltado no presente capítulo, no que toca às avaliações realizadas em auditorias operacionais, o TCU tem dado preferência, em suas deliberações, à expedição de determinações e recomendações aos órgãos e entidades para a correção dos desvios identificados. Em virtude da complexidade dos elementos que compõem uma política pública, muitas vezes não resta claro se a alternativa adotada pelo gestor foi a mais adequada, o que leva à opção pela não aplicação de sanções.

Mais especificamente quanto ao controle de políticas públicas do setor elétrico, especialmente as fiscalizações que analisaram questões relativas ao incremento de renováveis na matriz elétrica, a Corte Federal de Contas, de igual forma, tem optado por deliberações contendo determinações e recomendações. Como exemplo, citam-se os acórdãos, já detalhados neste estudo, que julgaram as seguintes fiscalizações: monitoramento da falta de melhor avaliação comparativa nos processos de licenciamento socioambiental de empreendimentos de geração de

⁵³⁹ De acordo com o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul, o Estado possui capacidade instalável de energia eólica em solo firme (*onshore*) estimada em 103 GW, considerando torres de 100 m de altura. No entanto, a capacidade instalada atual não chega a 2 GW. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Desenvolvimento e Promoção do Investimento. **Atlas eólico**: Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://minasenergia.rs.gov.br/upload/arquivos/201602/29144533-livro-atlas-rs-2014.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019, p. 87.

energia elétrica; auditoria operacional sobre atrasos e descompassos na implantação de empreendimentos de geração e transmissão de eletricidade e auditoria operacional na atividade governamental de suporte à viabilização socioambiental de redes de transmissão de energia elétrica.⁵⁴⁰

Contudo, em busca de uma administração pública cumpridora de seus deveres, torna-se necessária a consideração de novos instrumentos além das tradicionais deliberações unilaterais. Nesse cenário, apresenta-se a oportunidade de adoção de soluções consensuais que permitam uma maior participação dos gestores na escolha das soluções a serem tomadas para a maior efetividade das políticas públicas.

Segundo Juliana Bonacorsi de Palma, existem três pressupostos teóricos que sustentam a atuação administrativa consensual: a participação administrativa, a governança pública e a eficiência⁵⁴¹.

O primeiro pressuposto é referendado pelo elemento democrático na doutrina administrativista, visto que a participação é uma das formas de superação da crise de legitimidade da democracia representativa. De acordo com Palma, os mecanismos que possibilitam essa participação, como as consultas audiências públicas, possibilitam a atuação cidadã na conformação das providências governamentais e vai ao encontro da demanda da população de participar da esfera estatal, pois torna possível que as contribuições apresentadas pelos administrados sejam efetivamente analisadas⁵⁴².

Palma também expõe que a atuação administrativa consensual funciona também como um mecanismo de governança pública, visto que o administrado passa a ser visto não mais como um adversário, mas sim como um personagem para uma adequada prestação de serviços pelo Estado⁵⁴³. Com a flexibilização da regulação tradicional calcada no formalismo, abre-se espaço para a adoção de mecanismos mais colaborativos, flexíveis e orientados para a solução de problemas.

Finalmente, de um ponto de vista que reconhece a instrumentalidade do direito administrativo, assevera Palma que a eficiência administrativa impõe o dever

⁵⁴⁰ Trata-se dos Acórdãos 1631/2018-Plenário, 2316/2014-Plenário e 523/2018-Plenário.

⁵⁴¹ PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 119.

⁵⁴² PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 129-137.

⁵⁴³ PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 137-148.

de escolha do meio mais adequado para o alcance de decisões eficientes nos casos concretos⁵⁴⁴. Assim, a atuação consensual seria um dos instrumentos colocados à disposição da administração para a realização das finalidades públicas, devendo ser utilizada quando considerada mais eficiente do que a atuação imperativa e unilateral em cumprimento ao direito fundamental à boa administração pública⁵⁴⁵. Observa-se que a adoção de práticas de concertação administrativa pode trazer diversas vantagens, como a possibilidade de decisões mais proporcionais ao potencial do gravame, a maior participação das partes envolvidas, a maior adequação às especificidades setoriais e ao caso concreto e a economia de tempo na tramitação do processo⁵⁴⁶.

Em consonância com esses pressupostos, a Administração Pública brasileira vem ampliando a sua atuação no sentido de adoção de mecanismos consensuais, não mais se restringindo ao mero controle-sanção⁵⁴⁷. O próprio TCU vem modificando seu entendimento jurisprudencial acerca de algumas questões justamente no sentido de permitir formas consensuais de resolução dos conflitos. Recentemente, por exemplo, a Corte Federal de Contas aceitou a submissão da Administração Pública à cláusula compromissória de arbitragem bem como a possibilidade de as agências reguladoras substituírem sanções por metas acordadas em termo de ajustamento de conduta⁵⁴⁸.

Outro exemplo de avanço na incorporação de soluções consensuais pelo TCU é a própria possibilidade de determinação ao órgão ou entidade auditados para que elabore plano de ação com vistas à implementação das recomendações e determinações expedidas. Na construção desse plano, há a possibilidade de diálogo entre a equipe de auditoria e os gestores para a elaboração de estratégias a serem

⁵⁴⁴ PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 124-127.

⁵⁴⁵ Quanto às vantagens e desvantagens da resolução consensual de conflitos, *vide*: FACCHINI NETO, Eugênio. Jurisdição ou resolução consensual de conflitos: a quem pertence o futuro? **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 10, n. 103, p. 15-47, maio/jun. 2017.

⁵⁴⁶ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 96.

⁵⁴⁷ Para uma exemplificação de leis e regulamentos administrativos que incorporam a possibilidade de mecanismos de concertação administrativa, *vide*: PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015. p. 189-234.

⁵⁴⁸ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 96.

acordadas no plano que tornem possível a implementação das medidas. Essa solução é especialmente possível no âmbito das auditorias operacionais, que buscam uma avaliação da eficiência de determinado programa ou atividade governamental, com fulcro nos artigos 37, caput, e 70, caput, da Constituição da República⁵⁴⁹.

Ainda que o avanço do TCU haja sido considerável, é preciso um passo à frente no sentido de consolidar mecanismos de concertação administrativa em suas decisões que tornem possível a negociação de metas em substituição a deliberações de caráter unilateral. Nesse contexto, surgem os termos de ajustamento de gestão (TAG) como forma de controle consensual da administração. Por meio desses instrumentos, torna-se possível o estabelecimento de um acordo de vontades entre controlador e controlado, pelo qual este se compromete a implementar as medidas traçadas para uma maior efetividade de determinada política pública⁵⁵⁰. Em troca, fica suspenso eventual processo que lhe poderia resultar em aplicação de sanção⁵⁵¹.

Segundo Cláudia Costa Araújo e Marília Souza Diniz Alves, a adoção de mecanismos consensuais de controle como os TAGs permite que se deixe de pensar a atuação das cortes de contas como estritamente sancionatória para afirmar-se a prática de uma negociação pacificada das controvérsias⁵⁵². Assim, há uma aproximação do controle-consenso ligado a um modelo gerencial que tem como principal finalidade a colaboração entre Estado, sociedade e indivíduos. Ao mesmo tempo, possibilita-se um afastamento do controle-sanção, fundamentado em um modelo burocrático ligado ao positivismo jurídico.

Quanto às características desses instrumentos, expõe Araújo e Alves que existem três aspectos que norteiam o estabelecimento desses termos. O primeiro deles é a voluntariedade, pois as partes devem atuar de forma livre, de acordo com

⁵⁴⁹ REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015, p. 252.

⁵⁵⁰ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 96.

⁵⁵¹ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 96.

⁵⁵² ARAÚJO, Cláudia Costa; ALVES, Marília Souza Diniz. **Termo de Ajustamento de Gestão: resgate do pensamento tópico pelo Direito Administrativo pós-moderno**. Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, v. 84, n. 3, 2012. p. 81-92. Disponível em: <http://revista.tce.mg.gov.br/Content/Upload/Materia/1606.pdf>. Acesso em: 13 set. 2014, p. 83-84.

sua autonomia e sem afetar a discricionariedade dos administradores⁵⁵³. O segundo aspecto mencionado é o reconhecimento da boa-fé dos gestores, pois, em caso de indícios de má-fé, não caberá a celebração do TAG assim como também não será cabível na hipótese de lesão aos cofres públicos já consumada⁵⁵⁴. Por fim, aponta-se a consensualidade como aspecto norteador do estabelecimento do TAG⁵⁵⁵. Essa última característica está em consonância com o novo paradigma do Direito Administração, que se afasta da rigidez autoritária e vai em direção à flexibilidade democrática.

Diante das características mencionadas dos TAGs, cabe trazer a definição desse instrumento construída por Angerico Alves Barroso Filho:

O TAG consubstancia um acordo de vontades entre controlador e controlado que, diante da inobservância de princípios e regras constitucionais e legais, de procedimentos, do não alcance de políticas estabelecidas – condutas essas sujeitas a sanção -, pactuam objetivos a serem cumpridos, correção de rumo a ser implementada, e que o descumprimento resulta na aplicação de sanção.⁵⁵⁶

Em estudo anterior, demonstrou-se que a adoção desses instrumentos seria particularmente adequada nos casos em que seja preciso a atuação conjunta de diversos órgãos ou entidades para a implementação das medidas com vistas a dar efetividade à política pública em questão⁵⁵⁷. Nessas situações, a opção pelo TAG é mais adequada do que a determinação para a elaboração de plano de ação por cada um dos órgãos ou entidades envolvidas, pois, se essa última alternativa fosse

⁵⁵³ ARAÚJO, Cláudia Costa; ALVES, Marília Souza Diniz. **Termo de Ajustamento de Gestão: resgate do pensamento tópico pelo Direito Administrativo pós-moderno**. Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, v. 84, n. 3, 2012. p. 81-92. Disponível em: <http://revista.tce.mg.gov.br/Content/Upload/Materia/1606.pdf>. Acesso em: 13 set. 2014, p. 87.

⁵⁵⁴ ARAÚJO, Cláudia Costa; ALVES, Marília Souza Diniz. **Termo de Ajustamento de Gestão: resgate do pensamento tópico pelo Direito Administrativo pós-moderno**. Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, v. 84, n. 3, 2012. p. 81-92. Disponível em: <http://revista.tce.mg.gov.br/Content/Upload/Materia/1606.pdf>. Acesso em: 13 set. 2014, p. 87-88.

⁵⁵⁵ ARAÚJO, Cláudia Costa; ALVES, Marília Souza Diniz. **Termo de Ajustamento de Gestão: resgate do pensamento tópico pelo Direito Administrativo pós-moderno**. Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, v. 84, n. 3, 2012. p. 81-92. Disponível em: <http://revista.tce.mg.gov.br/Content/Upload/Materia/1606.pdf>. Acesso em: 13 set. 2014, p. 88.

⁵⁵⁶ BARROSO FILHO, Angerico Alves. Avaliação do termo de ajuste de gestão como instrumento do controle consensual da Administração pública. **Constituição, Economia e Desenvolvimento**. Vol. 6, n. 11, Jul.-Dez., 2014. Curitiba: Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional, p. 340.

⁵⁵⁷ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 99.

escolhida, possivelmente, cada um dos entes optaria por uma estratégia sem a devida concatenação com as medidas a serem tomadas pelos demais, o que diminuiria as chances da eficácia das ações a serem realizadas. Ao determinar que as diversas instâncias dialoguem e tracem uma solução consensual para os problemas, se propicia uma atuação conjunta assegurada por um acordo administrativo e as probabilidades de efetividade da política a ser implementada aumentam.

Nesse contexto de adequação do TAG para a maior efetividade de políticas intersetoriais, entende-se que a opção por esses instrumentos seria adequada para as deliberações que tratam de auditorias operacionais do setor elétrico. Conforme exposto no Capítulo 3, as políticas públicas desse setor dependem da atuação articulada de diversos órgãos e entidades, especialmente aquelas que visam um maior incremento de energias renováveis na matriz elétrica, conforme reconhecido no Acórdão 1631/2018-Plenário⁵⁵⁸. A complexidade das políticas eletro-energéticas, sujeitas a incertezas relacionadas à evolução de novas tecnologias e ao próprio mercado, reforçam a adoção de instrumentos consensuais para o máximo diálogo em busca das melhores alternativas.

Em particular, **essa seria a melhor solução para a superação das antijuridicidades descritas no Capítulo 3 deste trabalho. A adequação dos instrumentos de planejamento no sentido de incremento máximo de energias renováveis, a retirada de incentivos para fontes fósseis, um maior esforço governamental para a maior efetividade da transição energética e a formulação de uma política nacional para a geração distribuída são ações que dependem de uma atuação concatenada de diversos entes estatais, inclusive do Poder Legislativo, para o seu sucesso. Portanto, nessas situações, deliberações direcionadas a órgãos ou entidades de forma isolada podem não ter o mesmo efeito, visto que podem resultar em iniciativas incoerentes entre si, o que diminui as chances de efetividade das ações governamentais⁵⁵⁹.**

⁵⁵⁸ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018 – Plenário** (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/111/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/fals> e . Acesso em: 12 dez. 2018

⁵⁵⁹ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n.

No caso da opção pela celebração de um TAG para a definição das ações a serem adotadas por cada um dos entes responsáveis, o TCU, diante de suas prerrogativas constitucionais e de sua reconhecida *expertise*, deve atuar como verdadeiro conciliador por meio da recomendação de alternativas cooperativas aos envolvidos. Nesse papel, a Corte Federal de Contas deve demonstrar que os benefícios das alternativas indicadas superam eventuais dificuldades a serem enfrentadas com vistas ao convencimento dos gestores. Nesse sentido, urge a necessidade do corpo técnico do TCU atuar de acordo com as melhores técnicas de negociação, vindo ao encontro de iniciativas já presentes em outros órgãos de controle, como a Advocacia-Geral da União.⁵⁶⁰

No entanto, existe controvérsia sobre a possibilidade de o TCU determinar a celebração de TAG em suas deliberações. Em que pese diversos Tribunais de Contas Estaduais já terem positivado essa possibilidade em suas leis orgânicas, não há previsão explícita de sua aplicação nas normas que regulam a atuação da Corte Federal de Contas⁵⁶¹.

De qualquer sorte, também como já demonstrado em estudo prévio, essa previsão não seria estritamente necessária. Na oportunidade, concluiu-se que já havia fundamentação legal suficiente para a utilização dos referidos instrumentos consensuais - Preâmbulo, artigo 4º, inciso VII, e o artigo 71, inciso IX, da Constituição da República; artigo 59, § 1º, da Lei Complementar n. 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal); artigo 5º, § 6º, da Lei n. 7.347/1985 (Lei da Ação Civil Pública) e artigo 3º, §2º c/c o artigo 15 do novo Código de Processo Civil (Lei n. 13.105/2015). A essas previsões legais, acresce-se o artigo 26, caput e § 1º, do Decreto-Lei n. 4.657 (Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro), incluído pela

140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 99.

⁵⁶⁰ Nesse sentido, a Advocacia-Geral da União publicou o “Manual de negociação baseado na Teoria de Harvard” com vistas a dar orientações a seus servidores acerca de estratégias de negociação. BRASIL. Advocacia-Geral da União. **Manual de negociação baseado na Teoria de Harvard**. Brasília: EAGU, 2017. Disponível em: <https://www.agu.gov.br/page/download/index/id/38282744>. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵⁶¹ Os Tribunais de Contas do Amapá, Amazonas, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia e Sergipe, por exemplo, já possuem previsão legal ou regimental de celebração de TAG. REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 97.

Lei n. 13.655/2018⁵⁶². Ademais, mesmo no caso de desconsiderarmos as previsões legislativas referidas, a Teoria dos Poderes Implícitos corrobora o uso de tais instrumentos⁵⁶³.

Vindo ao encontro do entendimento da desnecessidade de posituação do TAG para a determinação de sua celebração pelo TCU, houve um precedente jurisprudencial que indica a possibilidade desse instrumento justamente em um caso que trata de política pública que envolve diversos entes governamentais para a sua efetivação. Trata-se de monitoramento de determinações e recomendações expedidas ao Ministério do Esporte e à Casa Civil da Presidência da República em decorrência da análise dos riscos relacionados ao legado dos Jogos Olímpicos e seu plano de uso, especialmente em relação às arenas esportivas que receberam recursos públicos federais para sua construção. Na ocasião, constatou-se que as medidas propostas não foram implementadas em decorrência de conduta omissiva na elaboração do plano de legado e do abandono das arenas esportivas em menos de seis meses do término dos Jogos, o que resultou na aplicação de multa aos responsáveis, com fulcro no artigo 58, inciso IV, da Lei n. 8.443/1992 c/c o artigo 268, inciso VII e § 3º, do Regimento Interno do TCU, nos termos do Acórdão 494/2017-Plenário, que julgou a referida ação de controle.

Acrescenta-se que, devido à urgência da situação e à multiplicidade de entes envolvidos na busca de uma solução efetiva para a manutenção dos complexos esportivos, foi determinado à Segecex que realizasse uma audiência pública com todos os órgãos para que fossem discutidos os problemas relacionados ao tema. Como resultado dessa audiência, deveria ser assinado TAG que estabelecesse de forma clara as responsabilidades de cada uma das entidades envolvidas para o saneamento dos problemas, nos seguintes termos:

⁵⁶² As alterações incluídas pela Lei n. 13.655/2018 na Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro foram recentemente regulamentadas pelo Decreto n. 9.830/2019 que, em seu artigo 11, trouxe a possibilidade de celebração de TAG entre os agentes públicos do Poder Executivo e os órgãos de controle interno para a correção de falhas apontadas em ações de controle e o aprimoramento de procedimentos, entre outros. Disponível em: BRASIL. **Decreto 9.830, de 10 de junho de 2019**. Regulamenta o disposto nos art. 20 ao art. 30 do Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942, que institui a Lei de Introdução às normas do Direito brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9830.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵⁶³ REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 98.

9.5. determinar à Secretaria-Geral de Controle Externo que, no prazo máximo de trinta dias desta deliberação, com o objetivo de ser assinado um Termo de Ajustamento de Gestão, realize uma audiência pública com todas as entidades e entes que devem estar envolvidos na busca de uma solução efetiva para o futuro dos complexos esportivos da Barra e de Deodoro, entre os quais: Casa Civil da Presidência da República; Ministérios da Fazenda; do Planejamento; do Esporte; da Defesa e da Educação; Comissão do Esporte da Câmara dos Deputados; Comissão de Educação, Cultura e Esporte do Senado Federal; Comitês Olímpicos e Paraolímpicos do Brasil; prefeitura do Rio de Janeiro; e Tribunal de Contas do Município do Rio de Janeiro (TCM/RJ); Ministério Público junto ao TCU; entre outros;⁵⁶⁴

Todavia, ainda que o precedente desse julgado possa ser considerado uma evolução em termos de aproximação com os gestores para a construção de uma solução pacífica, a positivação de instrumentos como os TAG, tanto na Lei Orgânica do TCU como em seu Regimento Interno, seria uma medida fundamental para a efetivação do controle-consensual, na medida em que eliminaria a controvérsia sobre a possibilidade de sua utilização⁵⁶⁵. Em particular, o TAG seria uma forma de estipular ações em conjunto com os diversos responsáveis para a efetivação de políticas públicas que dependam da atuação de diversos entes governamentais, como é justamente o caso das providências para a maximização de fontes renováveis na matriz elétrica.

4.4.4 Outras oportunidades fiscalizatórias para o incremento de fontes renováveis

Além da exigência de energia limpa nos edifícios públicos, da colaboração com o Poder Judiciário nos litígios climáticos e de deliberações que busquem a

⁵⁶⁴ BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 494/2017 – Plenário (TC 010.915/2015-0)**. Relator: Augusto Nardes, em 22/3/2017. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A494%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵⁶⁵ Salienta-se que o Relatório Final da Comissão de Juristas incumbida de elaborar propostas de aperfeiçoamento da gestão governamental e do sistema de controle da Administração Pública, instituída pela Câmara dos Deputados para apresentar propostas de revisão do sistema de controle nacional, recomendou a instituição do TAG com “o objetivo de alcançar a regularização voluntária de atos e procedimentos, de forma cumulativa ou alternativa, de órgãos e entidades públicas e privadas sujeita ao controle de contas”. BRASIL. Câmara dos Deputados. Comissão de Juristas incumbida de elaborar propostas de aperfeiçoamento da gestão governamental e do sistema de controle da Administração Pública. **Relatório Final**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/grupos-de-trabalho/55a-legislatura/comissao-de-juristas-administracao-publica/documentos/seminarios/Relatriofinal.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019, p. 23.

resolução consensual dos conflitos em busca de soluções conjuntas, existem outras possíveis ações de controle que podem ajudar na transição energética no setor elétrico. A primeira que se vislumbra é a realização de uma auditoria coordenada nacional para avaliação das políticas estaduais e municipais que visam ao incremento de fontes limpas para a geração de eletricidade.

No presente capítulo, foi mencionada a realização de auditoria coordenada internacional, sob a coordenação do TCU, para avaliação das políticas de incremento de energias renováveis na matriz elétrica. Nesse trabalho, busca-se o intercâmbio de boas práticas com os outros países com o objetivo de oportunidades de melhoria para superar eventuais entraves para o maior incremento de fontes renováveis no mix energético. Também se salientou que a realização de trabalhos desse tipo encontra fundamento na Constituição da República, em seu artigo 4º, inciso IX, bem como em diversos acordos internacionais, que impõem a cooperação da comunidade internacional para o desenvolvimento sustentável global.

É pertinente lembrar que o princípio da cooperação também encontra guarida constitucional no plano nacional. De acordo com o artigo 23 da Carta, “leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional”⁵⁶⁶. No plano infraconstitucional, o princípio da cooperação nacional, no sentido de atingimento de um desenvolvimento sustentável, foi concretizado na Lei Complementar n. 140/2011, mais precisamente em seu artigo 3º, que traz os objetivos fundamentais para a proteção do meio ambiente a serem seguidos de forma colaborativa pelas distintas unidades federativas⁵⁶⁷.

Em virtude do princípio da cooperação e da importância das políticas municipais e estaduais para o incremento das energias renováveis na matriz elétrica, entende-se que a realização de uma auditoria coordenada nacional seria uma ótima oportunidade para detectar eventuais entraves para o sucesso dessas iniciativas e para a consequente proposição de medidas para a superação de eventuais

⁵⁶⁶ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição de República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

⁵⁶⁷ Em sua tese, Daniela Zago Gonçalves da Cunda salienta que, diante da lógica de verticalização e do condomínio legislativo federado adotados pela Constituição da República em seus artigos 23 e seguintes, alguns doutrinadores consideram a existência do princípio do federalismo cooperativo ecológico. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 107.

dificuldades. Como já dito, ainda que não tenham sido alvo de detalhamento neste trabalho, os estados e municípios têm um papel decisivo no sucesso da maior entrada de fontes renováveis no sistema elétrico e podem complementar as políticas federais. Como exemplo, podem ser mencionadas as políticas de incentivo fiscal em âmbito estadual ou municipal, os estímulos nos planos diretores dos municípios e os incentivos para a utilização de fontes renováveis nas construções públicas.

Caberia ao TCU, diante da *expertise* já alcançada no tema, a coordenação dessa ação de controle bem como a proposição aos tribunais de contas dos estados e municípios de adesão a essa fiscalização. Pelo princípio da autonomia federativa, as demais cortes de contas não estariam obrigadas a participar. No entanto, diante da importância do tema e do caráter complementar que as políticas regionais podem oferecer, seria salutar a máxima participação para uma melhor avaliação das iniciativas existentes no país.

Outras oportunidades fiscalizatórias seriam aquelas que abarcam temáticas complementares à inserção de renováveis e que também se relacionam diretamente ao setor elétrico. Como exemplo, mencionam-se ações de controle que avaliem as políticas de eficiência energética, de controle do consumo pelo lado da demanda, de incentivo a sistemas de armazenamento de energia e de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que ajudem uma maior inserção de fontes limpas na rede.

Adicionalmente, o TCU poderia atuar na avaliação das políticas que estão sendo discutidas para futura implementação e que estão conectadas à transição energética. Essa proposta está em consonância com o pensamento de Iocken, que defende a atuação das Cortes de Contas na fase de problematização, na qual se coloca na agenda o problema e se discutem as distintas soluções para a tomada de decisão⁵⁶⁸. Segundo essa autora, nessa etapa, esses órgãos de controle exercem uma função de provocação, uma vez que podem induzir um direcionamento da agenda política para determinado problema por meio de alertas ou mesmo de determinação de estudos técnicos⁵⁶⁹.

Nesse contexto, o TCU, em suas ações de controle, poderia fazer a avaliação de projetos de lei em tramitação no Congresso Nacional que também estão

⁵⁶⁸ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas**: O Controle do Tribunal de Contas. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 86.

⁵⁶⁹ IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas**: O Controle do Tribunal de Contas. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014, p. 122.

conectados com aspectos importantes para o incremento de energias limpas. Atualmente, ao menos dois projetos poderiam ser alvo de verificação pela Corte Federal de Contas. Um deles é o Projeto de Lei da Câmara dos Deputados n. 10.361/2018, já mencionado neste trabalho, que visa à alteração da Lei n. 8.666/1993 para tornar cogente a implementação de sistemas fotovoltaicos nas edificações públicas, além de outros incentivos para fornecedores que utilizam essa fonte energética em seus produtos e serviços. O outro é o Projeto de Lei do Senado Federal n. 232/2016, que trata sobre a implementação das propostas da Consulta Pública n. 33, na qual foram discutidas soluções para o aprimoramento do setor elétrico no sentido do atingimento de um modelo sustentável de longo prazo, inclusive com diversas soluções para a maior inserção de fontes renováveis⁵⁷⁰.

Finalmente, outras oportunidades fiscalizatórias que se vislumbram são aquelas que também envolvem ações de entes governamentais fora do setor elétrico, mas que também se relacionam, de forma indireta, ao incremento das redes elétricas de forma sustentável. Muitas vezes, essas iniciativas envolvem a concretização de distintos ODS e uma avaliação do TCU das políticas podem indicar os caminhos a serem trilhados. Como dito no Capítulo 1, a concretização dos ODS, por vezes, envolve importantes *trade-offs* que devem ser sopesados para o estabelecimento das prioridades.

É o caso, por exemplo, das políticas públicas que envolvem estratégias para a expansão da frota de veículos ou dos sistemas de transporte público. Essas estratégias podem envolver a construção de uma infraestrutura para a recarga, pois existe uma tendência de eletrificação de parte da frota. No entanto, existe a opção que o incremento da rede de transporte seja feito pela maior utilização de veículos movidos a biocombustíveis, o que, de certa forma, exige a maior exploração de terras agricultáveis para a produção da matéria-prima. Essas políticas envolvem a relação de ao menos três ODS: ODS 2 – “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”; ODS 7 – “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos” e ODS 11 – “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros,

⁵⁷⁰ Para mais detalhes sobre o referido projeto de lei, vide: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/126049>.

resilientes e sustentáveis”.⁵⁷¹

Ações de controle em questões transversais como essa exigem a participação de uma equipe técnica multidisciplinar, pois são necessários, além de especialistas do setor elétrico, técnicos que entendam de questões relativas a urbanismo e ao setor de energia de combustíveis. Nesse contexto, o ideal seria que a equipe de auditoria fosse constituída por servidores de distintas unidades técnicas que tratem das matérias em questão pois, como dito, para reforçar a *expertise* de seu corpo funcional, as secretarias da Segecex foram divididas em temáticas específicas.

Iniciativas como essa viriam ao encontro de uma avaliação transversal das políticas públicas para a máxima implementação dos ODS, questão que está sendo alvo de destaque nas ações fiscalizatórias do TCU. Além disso, resultariam em importante avaliação para apoiar a concretização de um verdadeiro modelo de desenvolvimento sustentável propiciador de avanços econômicos e sociais, obedecidos os limites ambientais para a manutenção de uma qualidade ambiental mínima.

⁵⁷¹ Para mais detalhes sobre os ODS, acessar o sítio: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 31 maio 2019.

CONCLUSÕES

O modelo de desenvolvimento predominante, que impõe grandes níveis de produção e consumo por meio da exploração desmedida de recursos naturais, trouxe impactos ambientais ao planeta que ameaçam gravemente a qualidade de vida do ser humano, inclusive com riscos de extinção da própria espécie. Entre esses impactos, destacam-se os riscos criados pelo processo de mudanças climáticas resultante, em boa parte, da exploração irracional das fontes energéticas fósseis.

A partir desse novo cenário, o Direito, em sua função de regulação das atividades econômico-sociais, passou a impor limites à perpetuação desse modelo com o objetivo de conter as práticas destrutivas ao meio ambiente. Além da positivação da proteção ao meio ambiente em leis e constituições pelo mundo, vários acordos internacionais foram firmados no sentido de uma comunhão de esforços para a necessária mudança de rota. Nesse contexto, destaca-se a busca por um desenvolvimento sustentável, definido como aquele que objetiva o alcance do bem-estar material, físico e psíquico do ser humano, limitada a utilização de recursos para esse alcance à capacidade dos sistemas ecológicos de se regenerarem, com vistas a viabilizar que as gerações futuras sejam capazes de alcançar ao menos o mesmo nível de bem-estar das gerações atuais.

No cenário jurídico nacional, essa mudança de paradigma resta devidamente constitucionalizada, pois já consta em nossa Carta o princípio da sustentabilidade, de eficácia direta e imediata, que torna cogente a consideração da limitação dos recursos naturais para o alcance do bem-estar social e econômico. Desse princípio, decorre o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, que vincula a atuação dos diversos atores estatais dos Poderes Judiciário, Executivo e Legislativo para a sua concretização. Em particular, esse novo modelo desenvolvimentista deve guiar as políticas energéticas em uma perspectiva objetiva de concretização dos direitos fundamentais.

Entretanto, o fornecimento de energia, notadamente em forma de eletricidade, contribuiu para o estabelecimento de um novo patamar de bem-estar das civilizações humanas. A evolução histórica dos próprios direitos fundamentais não pode ser pensada sem considerar o avanço das redes elétricas pelo mundo, na medida em que a concretização de vários desses direitos, como saúde, lazer, trabalho e educação, passou a estar associada ao acesso à energia elétrica. Em um país como o Brasil, em

que boa parte da população ainda não atingiu um nível mínimo de dignidade, ainda é fundamental a expansão do sistema elétrico, pois isso traduzir-se-á em acesso a bens e serviços essenciais para a melhoria da qualidade de vida.

Reconhecida a importância do fornecimento de eletricidade, deve-se considerar os limites ambientais da sua expansão também para a preservação de uma dignidade mínima das populações. Nesse sentido, os diversos impactos causados pela construção dos sistemas elétricos devem ser considerados. Ressalta-se que essa avaliação deve considerar todo o ciclo de vida da produção de energia, que envolve desde a extração de recursos e a desocupação de área para a instalação dos empreendimentos até o descarte dos resíduos e os riscos criados pelas mudanças climáticas, em respeito também ao direito dos que ainda não nasceram. Assim, deve-se dar preferência à expansão da matriz elétrica via soluções que aumentem a eficiência energética ou pelo incremento de energias renováveis.

Além dos problemas ambientais gerados pelo fornecimento de eletricidade, existem entraves políticos para a construção de um modelo energético menos poluente. Grandes corporações estão interessadas em manutenção do modelo de geração centralizada atual e fazem *lobby* para a manutenção do *status quo*. Ademais, existem limites operacionais para a inserção das renováveis não-hídricas, em especial a solar e a eólica, visto que são fontes intermitentes que não garantem o momento exato da possibilidade de sua geração e colocam em risco a segurança do fornecimento da eletricidade. Esses novos desafios exigem soluções regulatórias para a ampliação da geração distribuída bem como para a adaptação do sistema à maior inserção de energias intermitentes.

Mesmo que as medidas para inserção de renováveis na matriz elétrica sejam complexas, já existe fundamentação jurídica suficiente que impõem a superação das dificuldades, até porque já existem soluções tecnológicas aptas a contribuir com o incremento de um maior percentual de fontes limpas. A cogência do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável nas relações administrativas, a existência de normas infraconstitucionais concretizadoras desses valores bem como princípios de Direito Administrativo constituem um conjunto de critérios de sustentabilidade que impõe o alcance da eletricidade sustentável, definida como aquela que, atendida a condição da não geração de impactos ambientais que coloquem em risco a integridade dos ecossistemas para o usufruto das gerações presentes e futuras, otimize os benefícios econômicos e sociais gerados

pelo acesso à energia elétrica com o objetivo da concretização do bem-estar físico, psíquico e material das populações.

Observa-se que, ainda que a matriz elétrica brasileira seja bem mais renovável do que a média mundial, principalmente pelo grande potencial hidráulico do país, condições geográficas e territoriais tornam cogente a diminuição do percentual de fontes poluentes em nosso mix energético. O aproveitamento das fontes eólica e, principalmente, solar está longe de estar condizente com o potencial nacional. Assim sendo, ainda que já existam políticas públicas para a inserção de energias limpas na matriz, essas iniciativas não são suficientes para que o país maximize a transição energética no setor elétrico.

Confrontando as políticas públicas existentes com os critérios de sustentabilidade expostos, encontram-se inclusive algumas antijuridicidades que impedem a maior inserção de fontes renováveis para o fornecimento de eletricidade. A primeira delas é que os instrumentos de planejamento para a expansão da oferta de energia elétrica preveem considerável incremento de fontes não renováveis sem que haja uma justificativa plausível para isso. Ademais, as metas estipuladas nos acordos internacionais firmados não retratam um real esforço estatal para a expansão das fontes renováveis. Outro problema encontrado foram as falhas na regulamentação da geração distribuída que possibilitam que a expansão dessa modalidade de produção de energia traga um efeito social perverso. Por fim, a existência de incentivos para a produção de eletricidade a partir de fontes fósseis é uma contradição evidente. Em virtude dessas antijuridicidades, que se configuram como ações ou omissões antijurídicas por parte das entidades governamentais brasileiras, urge a atuação dos órgãos de controle com vistas à superação desses entraves, em especial dos Tribunais de Contas no exercício do controle externo.

Diante de suas competências constitucionais e legais, as Cortes de Contas possuem um papel essencial na efetivação dos direitos fundamentais. Em virtude dos critérios de sustentabilidade cogentes nas relações administrativas, cabe a esses órgãos a fiscalização dos atos administrativos e políticas públicas no sentido de concretização do princípio da sustentabilidade e do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o TCU tem realizado diversas ações que podem ser enquadradas como controle de sustentabilidade, que traz um novo norte para as ações de controle externo.

Especificamente em relação à sindicância das políticas energéticas, diante da

complexidade de seu funcionamento, foi criada uma unidade técnica específica para a fiscalização dos órgãos e entidades governamentais relacionados ao setor elétrico. A existência de um setor especializado no tema respalda tecnicamente as decisões do TCU. Além disso, a avaliação mais abrangente sobre determinados temas traz a possibilidade de uma análise sistêmica da política pública, o que potencializa os efeitos das deliberações da Corte Federal de Contas. Nesse contexto, diversas ações de controle do TCU já foram tomadas no sentido de colaborar com a efetividade das políticas públicas para a transição energética.

Em razão da importância do tema, mais recentemente, o TCU realizou auditorias específicas para avaliar a efetividade das políticas públicas já existentes para o incremento de fontes renováveis na matriz elétrica. Diante da *expertise* alcançada nesses processos, a Corte Federal de Contas está coordenando auditoria internacional sobre o tema, com a participação de doze outras entidades fiscalizadoras superiores de países da América Latina e Caribe. Como a transição energética trata-se de um objetivo transnacional, essa fiscalização servirá para a detecção de boas práticas e oportunidades de melhoria a serem replicadas pelos países participantes e por outras nações que poderão ter acesso ao relatório.

De qualquer sorte, vislumbram-se oportunidades para a maior efetividade do controle de sustentabilidade pelo TCU, notadamente para contribuir com o maior incremento de fontes limpas na matriz elétrica. Em primeiro lugar, é necessário que se exija dos entes estatais que, na construção e reforma de seus edifícios, o fornecimento de eletricidade seja feito predominantemente por energias renováveis. Essa providência vai ao encontro dos critérios de sustentabilidade, principalmente no que toca às licitações públicas, e pode ser importante fonte de fomento para a alavancagem do mercado nacional relacionado a fontes renováveis, tendo em vista que o poder de aquisição do governo federal é bem considerável.

Além disso, com a tendência de aumento de litígios envolvendo direitos afetados pelos impactos das mudanças climáticas, é recomendável que os Tribunais de Contas atuem em colaboração com o Poder Judiciário. A competência técnica das Cortes de Contas, que possuem equipes especializadas em determinadas matérias, bem como sua capacidade de avaliar sistemicamente as políticas públicas podem ajudar os magistrados a tomarem decisões mais bem fundamentadas que considerem todos os impactos, diretos e indiretos. Em decorrência da falta de especialização das varas de justiça para questões do setor elétrico, essa atuação cooperativa seria

fundamental em ações que envolvam a produção de eletricidade como uma das causadoras das emissões de gases de efeito estufa.

Outra oportunidade para contribuir com a maior efetividade das políticas públicas do setor elétrico seria a inclusão da possibilidade de instrumentos de resolução consensual de conflitos nas deliberações do TCU em substituição às determinações e recomendações. Em virtude da complexidade das políticas eletroenergéticas, sujeitas à um cenário de incertezas quanto à evolução tecnológica e às decisões do mercado, o incentivo ao diálogo entre os distintos entes governamentais responsáveis pelas medidas pode ser uma alternativa mais eficaz do que a imposição de deliberações unilaterais. Nesse cenário, apresentam-se os termos de ajustamento de gestão como instrumentos capazes de propiciar a celebração de um acordo entre as partes no sentido da adoção de providências para a maior efetividade das estratégias governamentais, em especial aquelas que visam à substituição de fontes fósseis por renováveis na matriz elétrica.

Finalmente, outras ações de controle do TCU podem auxiliar na maior efetividade da transição energética. Uma delas é a realização de uma auditoria coordenada nacional, que poderia contribuir para uma melhor coordenação dos esforços das unidades federativas para um maior incremento de fontes limpas, visto que os estados e municípios possuem competência para a formulação de importantes políticas públicas que podem vir a complementar as iniciativas federais. Ademais, apresentam-se oportunidades de auditorias em outras temáticas que se relacionam a um menor impacto do setor elétrico ao meio ambiente, inclusive quanto à avaliação de soluções contidas em projetos de lei que estão em tramitação no Congresso Nacional. Por último, avaliações transversais das estratégias governamentais para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que envolvam, direta ou indiretamente, a expansão das redes elétricas pode contribuir decisivamente para a maximização dos benefícios econômicos e sociais para a população sem que isso acarrete em danos ambientais perversos que coloquem em risco o bem-estar das gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James A. **Why nations fail: the origins of power, prosperity and poverty**. New York: Crown Business, 2012.

ACKET, Claude; VAILLANT, Jacques. **Les énergies renouvelables: état de lieux et perspectives**. Paris: Éditions Technip, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Abertura de Consulta Pública para o recebimento de contribuições visando o aprimoramento das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída**. Nota Técnica nº 0062/2018-SRD/SCG/SRM/SGT/SRG/SMA/ANEEL. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/consultas-publicas?p_p_id=consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_documentId=4575&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_tipoFaseReuniao=fase&_consultaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_jspage=/html/consultas-publicas-visualizacao/visualizar.jsp. Acesso em: 4 fev. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica. In: **Cadernos Temáticos Aneel**. 2. ed. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida+-+2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>. Acesso em: 10 nov. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n. 482**, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018.

ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito dos serviços públicos**. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

ARAÚJO, Cláudia Costa; ALVES, Marília Souza Diniz. Termo de Ajustamento de Gestão: resgate do pensamento tópico pelo Direito Administrativo pós-moderno. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais**, v. 84, n. 3, 2012. p. 81-92. Disponível em: <http://revista.tce.mg.gov.br/Content/Upload/Materia/1606.pdf>. Acesso em: 13 set. 2014, p. 83-84.

ARNT, Ricardo (Org.). **O que os economistas pensam sobre sustentabilidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual de Geração Eólica 2017**. São Paulo: ABEEOLICA, 2018. Disponível em:

<http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Boletim-Anual-de-Geracao-2017.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2018.

BAKKE, Gretchen. **The grid: the fraying wires between Americans and our energy future**. New York: Bloomsbury, 2016.

BARBOSA, Eurico. **Rui Barbosa e o ideal do Tribunal de Contas**. Goiânia: Kelps, 2001,

BARCELLOS, Ana Paula de. Constitucionalização das políticas públicas em matéria de direitos fundamentais: o controle político-social e o controle jurídico no espaço democrático. In: SARLET, Ingo Wolfgang; TIMM, Luciano Benetti (Org.). **Direitos fundamentais: orçamento e reserva do possível**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.

BARROS, Marcelo. **O papel do TCU na Implementação da Agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Revista do TCU, Brasília, ano 48, n. 136, v. 1, p. 13-16, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCUIssue/view/66/94>. Acesso em: 2 out. 2018.

BARROSO FILHO, Angerico Alves. Avaliação do termo de ajuste de gestão como instrumento do controle consensual da Administração pública. Constituição, Economia e Desenvolvimento. **Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**, Curitiba, v. 6, n. 11, jul./dez. 2014.

BARROSO, Luís Roberto. **Constituição, democracia e supremacia judicial: direito e política no Brasil contemporâneo**. Disponível em: http://www.luistrobertobarroso.com.br/wp-content/uploads/2017/09/constituicao_democracia_e_supremacia_judicial.pdf. Acesso em: 2 abr. 2019.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**. Tradução de Jorge Navarro, Jorge Jiménez e Maria Rosa Borrás. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2001.

BONZI, Ramón Stock. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 28, p. 207-215, jul./dez. 2013.

BOSELDMANN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. 2. ed. New York: Routledge, 2017.

BRASIL. Advocacia-Geral da União. **Manual de negociação baseado na Teoria de Harvard**. Brasília: EAGU, 2017. Disponível em: <https://www.agu.gov.br/page/download/index/id/38282744>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Comissão de Juristas incumbida de elaborar propostas de aperfeiçoamento da gestão governamental e do sistema de controle da Administração Pública**. Relatório Final. Brasília, 2018. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/grupos-de-trabalho/55a-legislatura/comissao-de-juristas-administracao-publica/documentos/seminarios/Relatriofinal.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019, p. 23.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica. **Resolução n. 24, de 5 de julho de 2001**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Resolu%C3%A7%C3%A3o/RES24-01.html. Acesso em: 14 jan. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda. Convênio **ICMS n. 101, de 12 de dezembro de 1997**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/CV101_97. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Fazenda. Convênio **ICMS n. 16, de 22 de abril de 2015**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição de República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. **Decreto 9.830, de 10 de junho de 2019**. Regulamenta o disposto nos art. 20 ao art. 30 do Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942, que institui a Lei de Introdução às normas do Direito brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9830.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. **Decreto n. 5.184, de 16 de agosto de 2004**. Cria a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, aprova seu Estatuto Social e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5184.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. **Decreto n. 9.675, de 2 de janeiro de 2019**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério de Minas e Energia, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE e transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9675.htm#art9. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanco Energético Nacional 2018**: ano base 2017. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BRASIL. **Lei n. 13.184, de 18 de junho de 2019.** Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios; altera as Leis nos 13.334, de 13 de setembro de 2016, 9.069, de 29 de junho de 1995, 11.457, de 16 de março de 2007, 9.984, de 17 de julho de 2000, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, 8.001, de 13 de março de 1990, 11.952, de 25 de junho de 2009, 10.559, de 13 de novembro de 2002, 11.440, de 29 de dezembro de 2006, 9.613, de 3 de março de 1998, 11.473, de 10 de maio de 2007, e 13.346, de 10 de outubro de 2016; e revoga dispositivos das Leis nos 10.233, de 5 de junho de 2001, e 11.284, de 2 de março de 2006, e a Lei nº 13.502, de 1º de novembro de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Lei/L13844.htm. Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.074, de 7 de julho de 2018.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9784.htm. Acesso em: 12 dez. 2017.

BRASIL. **Lei n. 9.478, de 6 de agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.784, de 29 de janeiro de 1999.** Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9784.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil.** 4ª edição. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706227/4ed_ESTIMATIVAS_ANUAIS_WEB.pdf/a4376a93-c80e-4d9f-9ad2-1033649f9f93. Acesso em: 14 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das**

metas brasileiras no Acordo de Paris. Brasília, 2017. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/2098519/Trajektorias-Ebook-b_final.pdf/29c11698-b71d-4009-850c-a162090e1108. Acesso em: 7 set. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Plano Nacional de Energia 2030: Geração termelétrica – Carvão Mineral.** Brasília, 2007. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Termel%C3%A9trica%20\(Carv%C3%A3o%20Mineral\).pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Termel%C3%A9trica%20(Carv%C3%A3o%20Mineral).pdf). Acesso em: 22 jan. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Portaria n. 514, de 27 de dezembro de 2018.** Regulamenta o disposto no artigo 15, § 3º, da Lei n. 9.074, de 7 de julho de 1995, com o objetivo de diminuir os limites de carga para contratação de energia elétrica por parte dos consumidores. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/10584/52444163/Portaria_n_514-2018/fc44709e-6e92-4328-a367-4378c871dbf2?version=1.0. Acesso em: 20 jan. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Proposta compilada de aprimoramento contemplado todas as alterações.** Consulta Pública n. 33 realizada de 5 de julho a 18 de agosto de 2017. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_consultaId=33&_consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_mvcPath=%2Fhtml%2Fpublico%2FdadosConsultaPublica.jsp. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada:** para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **AgRg nos EDcl no Recurso Especial n. 1.094.873-SP.** Agravante: Filie Salles Oliveira e outro. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Relator Ministro Humberto Martins. Brasília, 4 de agosto de 2009. Disponível em: https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=898714&num_registro=200802154943&data=20090817&formato=PDF. Acesso em: 26 jun. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 3.540-1/DF.** Requerente: Procurador-Geral da República. Relator: Ministro Celso de Mello. Brasília, 01 de setembro de 2005. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2311268>. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Mandado de Segurança 24.510-7 Distrito Federal.** Voto do Ministro Celso de Mello no Acórdão que julgou o Mandado de

Segurança 24.510-7. Impetrante: Nascimento Curi Advogados Associados. Impetrado: Tribunal de Contas da União. Relatora: Ministra Ellen Gracie. Brasília, 19 nov. 2003. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=86146>. Acesso em: 28 set. 2018.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Ordinário em Mandado de Segurança n. 24.347/DF**. Impetrante: Júlio Carlos Sampaio. Impetrado: União. Relator Ministro Maurício Corrêa. Brasília, 11 de março de 2003. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=116087>. Acesso em: 3 fev. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Súmula n. 347**. O Tribunal de Contas, no exercício de suas atribuições, pode apreciar a constitucionalidade das leis e dos atos do poder público. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/menuSumarioSumulas.asp?sumula=2149>. Acesso em: 3 fev. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 494/2017** – Plenário (TC 010.915/2015-0). Relator: Augusto Nardes, em 22/3/2017. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A494%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 25 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 523/2018** – Plenário (TC 028.601/2016-5). Relator: José Múcio Monteiro. Brasília, em 14/3/2018. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A523%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 662/2018** – Plenário (TC 006.645/2017-8). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 28/3/2018. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A662%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1056/2017** – Plenário (TC 006.615/2016-3). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 24/5/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1056%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=213b15b0-9b75-11e9-ad85-f9ecda6017eb. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1126/2017** – Plenário (TC 020.416/2016-4). Relator: José Múcio Monteiro. Brasília, em 31/5/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1126%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1407/2016** – Plenário (TC 006.113/2014-1). Relator: Vital do Rêgo. Brasília, em 1/6/2016. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1407%2520ANOACORDAO%253A2016%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1616/2014** – Plenário (TC 017.421/2013-6). Relator: José Jorge. Brasília, em 18/6/2014. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1616%2520ANOACORDAO%253A2014%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1631/2018** – Plenário (TC 019.228/2014-7). Relator: Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, em 18/7/2018. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1631%2520ANOACORDAO%253A2018%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1662/2015** – Plenário (TC 003.210/2015-4). Relator: Raimundo Carreiro. Brasília, em 8/7/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1662%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1752/2011** – Plenário (TC 017.517/2010-9). Relator: André de Carvalho, em 29/6/2011. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A1752%2520ANOACORDAO%253A2011%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1942/2015** – Plenário (TC 011.713/2015-1). Relator: Walton Alencar Rodrigues. Brasília, em 5/8/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1942%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5.

completo*/NUMACORDAO%253A1942%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1948/2015** – Plenário (TC 007.173/2012-1). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 5/8/2015. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1948%2520ANOACORDAO%253A2015%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=d88430f0-9b7d-11e9-b1dc-8d2a864ec3c5. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1968/2017** – Plenário (TC 028.938/2016-0). Relator: Augusto Nardes, em 6/9/2017. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A1968%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2316/2014** – Plenário (TC 029.387/2013-2). Relator: José Jorge. Brasília, em 3/9/2014. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A2316%2520ANOACORDAO%253A2014%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=57460090-9b82-11e9-b00f-dfbcad00f9d0. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2512/2016** – Plenário (TC 023.678/2015-1). Relator: André Luís de Carvalho. Brasília, em 28/9/2016. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A2512%2520ANOACORDAO%253A2016%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2659/2017** – Plenário (TC 007.859/2017-1). Relator: Aroldo Cedraz. Brasília, em 29/11/2017. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/%252a/NUMACORDAO%253A2659%2520ANOACORDAO%253A2017%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/false/1/false>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 3101/2013** – Plenário (TC 034.496/2012-2). Relator: Weder de Oliveira. Brasília, em 20/11/2013. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A3101%2520ANOACORDAO%253A2013%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=9fc784d0-9b76-11e9-ac9c-93040766083c. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Glossário de Termos do Controle Externo**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14DB4AFB3014DBAC9E2994CFD>. Acesso em: 9 jun. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Instrução Normativa-TCU n. 71, de 28 de novembro de 2012**. Dispõe sobre a instauração, a organização e o encaminhamento ao Tribunal de Contas da União dos processos de tomada de contas especial. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc%5CIN%5C20121204%5CINT2012-071.rtf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Portaria n. 44, de 16 de janeiro de 2019**. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/ato-normativo*/TIPO%253A%2528Portaria%2529%2520NUMATO%253A%252244%2522%2520NUMANOATO%253A%25222019%2522/DTRELEVANCIA%20desc,NUMATOINT%20desc/0/%20?uuid=1b965720-9c13-11e9-8e27-ebd998b3d968. Acesso em: 20 mai. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Políticas e Programas de Governo 2018**: Sumário Executivo. Brasília, 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F6799BBC201679D72A6B30360>.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução n. 265, de 9 de dezembro de 2014**. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Resol/20150102/RES2014-265.doc>. Acesso em: 12 fev. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução n. 305, de 28 de dezembro de 2018**. Publicada no Boletim do TCU Especial n. 6, de 23 de outubro de 2009.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Resolução-TCU n. 259, de 7 de maio de 2014**. Estabelece procedimentos para constituição, organização e tramitação de processos e documentos relativos à área de controle externo. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Resol/20180228/RES2014-259.doc>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 7/2013-SEGECEX, de 18 de março de 2013**. Publicada no Boletim do TCU n. 9, de 18 de março de 2013.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 2/2015-SEGECEX, de 16 de janeiro de 2015**. Publicada no Boletim do TCU n. 1, de 19 de janeiro de 2015.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Portaria n. 27/2009-SEGECEX, de 19 de outubro de 2009**. Publicada no Boletim do TCU Especial n. 6, de 23 de outubro de 2009.

BRITISH PETROLEUM. **Statistical review of world energy 2018**. Londres, 2018. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2018.

CALIFORNIA. **Senate Bill No. 350 Clean Energy and Pollution Reduction Act of 2015**. Disponível em: http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB350. Acesso em: 8 jan. 2019.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo**. 31. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CARVALHO, Délton Winter de. Uma incursão sobre a litigância climática: entre mudança climática e responsabilidade civil. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson. (Org.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**: anuário do programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos. Livraria do Advogado: São Leopoldo, 2016.

CASTRO, José Ricardo Parreira de. **“Ativismo de Contas” – controle das políticas públicas pelos Tribunais de Contas**. 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Curso de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CASTRO, Nivalde *et al.* Impactos sistêmicos da micro e minigeração distribuída. In: **Tese de Discussão do Setor Elétrico n. 79**, Rio de Janeiro: Grupo de Estudos do Setor Elétrico da UFRJ, 2018. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/46_tdse79.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018.

CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS. **Global emissions**. Arlington, 2018. Disponível em: <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>. Acesso em: 19 dez. 2018.

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf. Acesso em: 6 mai. 2018.

CIRNE LIMA, Ruy. **Princípios de direito administrativo brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1954.

CIRNE LIMA, Ruy. **Princípios de direito administrativo brasileiro**. 7. ed. atual. e anot. por Alberto Pasqualini. São Paulo: Malheiros, 2007.

COADY, David; PARRY, Ian; SEARS, Louis; SHANG, Baoping. How large are global subsidies? **IMF Working Papers**, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL); ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Sostenibilidad medio ambiental con empleo en América Latina y el Caribe. **Coyuntura Laboral em América Latina y el Caribe**, n. 19. Santiago, 2018. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44185/1/S1800886_es.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018.

COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SETOR ELÉTRICO. **Ata da 200ª Reunião realizada em de 4 de julho de 2018**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/88280565/Ata+da+200%C2%AA+Reuni%C3%A3o+do+CMSE.pdf/041db997-9010-4b2a-93da-bb229e6df227>. Acesso em: 2 fev. 2019.

CORREIA, Tiago de Barros; CORREIA, Bruna de Barros. **Agenda Regulatória para redução da judicialização no Setor Elétrico**. Agência Canal Energia. Rio de Janeiro, 08 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53077393/agenda-regulatoria-para-reducao-da-judicializacao-no-setor-eletrico>. Acesso em: 25 jun. 2019.

CPFL ENERGIA. **Características dos Sistemas Elétricos e do Setor Elétrico de Países e/ou Estados selecionados**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/inovacao/projetos/Documents/PB3002/caracteristicas-de-sistemas-eletricos-de-paises-selecionados.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2019.

CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. **Controle de Sustentabilidade pelos Tribunais de Contas**. 2016. 321 f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

DANTAS, Stefano Giacomazzi; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. **Viabilidade Econômica de Sistemas Fotovoltaicos no Brasil e Possíveis Efeitos no Setor Elétrico**. IPEA, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2388.pdf. Acesso em: 4 ago. 2018.

DAVID, Solange Mendes G. Ragazi. Programa de universalização de energia elétrica: o desenvolvimento da política pública no Brasil. In: ROCHA, Fábio Amorim da (Coord.). **Temas relevantes no direito de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia, 2015, t. IV. [Edição e-Book].

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 26. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Discricionariedade administrativa na Constituição de 1988**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. A Bioeletricidade e o Planejamento Energético. In: **VII SEMINÁRIO DE BIOELETRICIDADE CEISE – 25ª FENASUCRO E AGROCANA**, 2017. Sertãozinho, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-244/topico-255/EPE_FENASUCRO%202017_JOSE%20MAURO_2017_2308.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2027** (Nota Técnica EPE 026/2018). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-332/topico-433/NT%20An%C3%A1lise%20Socioambiental%20EPE%20026-2018.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018. p. 6-19.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2027** (Nota Técnica EPE 026/2018). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-332/topico-433/NT%20An%C3%A1lise%20Socioambiental%20EPE%20026-2018.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Avaliação da geração de usinas híbridas eólico-fotovoltaicas: proposta metodológica e estudos de caso. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica n. EPE-DEE-NT-025/2017-r0), Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-214/Metodologia%20para%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20usinas%20h%C3%ADbridas%20e%C3%B3lico-fotovoltaicas.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Avaliação do impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2014: Relatório Síntese** (ano base 2013). Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-128/topico-98/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202014.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018: ano base 2017**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional 2018: Relatório Síntese** (ano base 2017). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-397/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%202018-ab%202017vff.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Avaliação do Impacto da não inclusão da UHE São Luiz do Tapajós no SIN** (Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-093/2016). Rio de Janeiro, 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026**, 2017. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-40/PDE2026.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2027**, 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Usinas híbridas: uma análise qualitativa de temas regulatórios e comerciais relevantes ao planejamento. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica nº EPE-DEE-NT-011/2018-r0). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20\(Usinas%20h%C3%ADbridas\).pdf](http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20(Usinas%20h%C3%ADbridas).pdf). Acesso em: 3 nov. 2018, p. 14-22.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Usinas híbridas: uma análise qualitativa de temas regulatórios e comerciais relevantes ao planejamento. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica nº EPE-DEE-NT-011/2018-r0). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-214/Metodologia%20para%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20usinas%20h%C3%ADbridas%20e%20B3lico-fotovoltaicas.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Usinas híbridas: uma análise qualitativa de temas regulatórios e comerciais relevantes ao planejamento. In: **Estudos de Planejamento da Expansão da Geração** (Nota Técnica nº EPE-DEE-NT-011/2018-r0). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20\(Usinas%20h%C3%ADbridas\).pdf](http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-232/topico-393/NT%20EPE-DEE-NT-011-2018-r0%20(Usinas%20h%C3%ADbridas).pdf). Acesso em: 3 nov. 2018, p. 12-14.

FACCHINI NETO, Eugênio. Jurisdição ou resolução consensual de conflitos: a quem pertence o futuro? **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 10, n. 103, p. 15-47, maio/jun. 2017.

FINCATO, Denise Pires. **A Pesquisa Jurídica sem Mistérios: do Projeto de Pesquisa à banca**. 2 ed. Porto Alegre: Sapiens, 2014.

FREITAS, Juarez. A hermenêutica jurídica e a ciência do cérebro: como lidar com os automatismos mentais. **Ajuris**, n. 130, p. 223-244, jun. 2013.

FREITAS, Juarez. **A interpretação sistemática do direito**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

FREITAS, Juarez. **Direito fundamental à boa administração pública**. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

FREITAS, Juarez. **O controle dos atos administrativos e os princípios fundamentais**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 3. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019.

FREITAS, Juarez; CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da; REIS, Fernando Simões dos. A atuação dos Tribunais de Contas em prol da indução das energias renováveis. **Interesse Público**, Belo Horizonte, ano 19, n. 102, p. 129-148, mar./abr. 2017.

FREITAS, Juarez; MILESKI, Hélio Saul. **Manual de Boas Práticas Processuais dos Tribunais de Contas**. Brasília; Cuiabá: Atricon; Instituto Rui Barbosa; TCE-SC, 2013. Disponível em: http://www.atricon.org.br/wp-content/uploads/2014/01/ATRICON_-_Manual-de-Boas-Praticas-digital.pdf. Acesso em: 3 fev. 2019.

FREITAS, Juarez; REIS, Fernando Simões dos. Tribunais de contas, contratos públicos e princípio da sustentabilidade. In: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; VIEIRA, Ricardo Stanzola; FERRER, Gabriel Real (Org.). **Consumo sustentável, agroindústria e recursos hídricos** [recurso eletrônico]. Itajaí: Univali, 2018, t. 4 [Edição e-Book]. Disponível em: <https://www.univali.br/vida-no-campus/editora-univali/e-books/Documents/ecjs/E-book%202018%20CONSUMO%20SUSTENT%C3%81VEL,%20AGROIND%C3%9ASTRIA%20%20E%20%20RECURSOS%20HIDRICOS%20-%20TOMO%2004.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

GOLDEMBERG, José; REI, Fernando. *Man Issues of Biomass Energy Regulation in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018.

GOMES, Antônio Claret S.; ABARCA, Carlos David G.; FARIA, Elíada Antonieta S.T.; FERNANDES, Heloísa Helena de O. O setor elétrico. In: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Ed.). **BNDES 50 anos: histórias setoriais**. Brasília, dez. 2002. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial14.pdf. Acesso em: 22 set. 2018.

GOMES, Carla Amado. Eficiência energética em Portugal: uma panorâmica geral. **Revista Eletrônica de Direito Público**, Lisboa, v. 3, n. 3, dez. 2016. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2016000300014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 1 dez. 2018.

GOMES, Raphael; POLTRONIERI, Renato. *The Electricity Sector and the Structure of the Short-Term Market in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018.

GUERRA, Sérgio. Função de regulação e limites normativos da Aneel. In: ROCHA, Fábio Amorim da (Coord.). **Temas relevantes no direito de energia elétrica** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. [Edição e-Book].

HAMMOND, John S.; KEENEY, Ralph L.; RAIFFA, Howard. **Smart choices**: a practical guide to making better life decisions. New York: Broadway Books, 2002.

IGREJA CATÓLICA. Papa (2013-2019: Francisco). **Carta encíclica Laudato Si do Santo Padre Papa Francisco sobre o cuidado da casa comum**. Roma, 24 maio 2015.

INDIA. Comptroller and Auditor General of India. **Report of the Comptroller and Auditor General of India on Compensatory Afforestation in India**. New Delhi, 2013. Disponível em: https://cag.gov.in/sites/default/files/audit_report_files/Union_Compliance_Civil_Compensatory_Afforestation_21_2013.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.

ÍNDIA. Constituição (1949). **The Constitution of India**. Disponível em: <https://www.india.gov.in/my-government/constitution-india/constitution-india-full-text>. Acesso em: 26 jun. 2019.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos**: documento de Análise 2018. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.energiaeambiente.org.br/emissoes-dos-setores-de-energia-e-processos-industrias---documento-de-analise-2018>. Acesso em: 5 ago. 2018.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS. **Subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil**: conhecer, avaliar, reformar. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.inesc.org.br/noticias/biblioteca/publicacoes/subsidios-aos-combustiveis-fosseis-no-brasil-conhecer-avaliar-reformar/view>. Acesso em: 4 jul. 2018.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Custos e Benefícios da Termelétrica Angra 3**. São Paulo, 2018. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2018/12/Final_PSR_Instituto-Escolhas_Policy-Paper_Angra_2018-12-13.pdf. Acesso em: 4 fev. 2019.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Quais os reais custos e benefícios das fontes de geração elétrica no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: <http://escolhas.org/quais-os-reais-custos-e-beneficios-das-fontes-de-geracao-eletrica-no-brasil-2/>. Acesso em: 4 nov. 2018.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Qual o impacto de zerar as emissões do setor elétrico no Brasil?** São Paulo, 2018. Disponível em: <http://escolhas.org/wp->

content/uploads/2017/09/FD_210x280mm_15.pdf. Acesso em: 4 fev. 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Fifth assessment report: climate change 2014 – synthesis report.** 2014. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em: 4 ago. 2018.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Global warming of 1,5 °C: summary for policymakers.** Suíça, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_High_Res.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. **A guide to SDG interactions: from science to implementation.** Editado por D. J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum. Paris, 2017.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation.** Abu Dhabi, 2019. Disponível em: http://geopoliticsofrenewables.org/assets/geopolitics/Reports/wp-content/uploads/2019/01/Global_commission_renewable_energy_2019.pdf. Acesso em: 8 abr. 2019.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Global energy transformation: a roadmap to 2050.** Abu Dhabi, 2018.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Capacity Statistics 2018.** Abu Dhabi, 2018. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2018.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable Energy Policies in a Time of Transition.** Abu Dhabi, 2018. Disponível em: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_IEA_REN21_Policies_2018.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Renewable power generation costs in 2017.** Abu Dhabi, 2018. Disponível em: <http://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>. Acesso em: 13 jul. 2018.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. **Statistics time series.** Disponível em: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/index.html>. Acesso em: 20 ago. 2018.

IOCKEN, Sabrina Nunes. **Políticas Públicas: O Controle do Tribunal de Contas.** Florianópolis: Conceito Editorial, 2014.

JONAS, Hans. **O princípio da responsabilidade: ensaio de uma ética para uma civilização tecnológica.** Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2006.

KOTLER, Philip. The prosumer movement: a new challenge for marketers. In: BLATTEL-MINK, Birgit; HELLMANN, Kai-Uwe (Ed.). **Prosumer revisited: zur aktualitateiner Debatte**. Wiesbaden: GWV Fachverlage, 2010.

KROPOSKI, Benjamin. **Integrating High Levels of Variable Renewable Energy into Electric Power Systems**. National Renewable Energy Laboratory, 2018. Disponível em: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68349.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2019.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LANDRIGAN, Philip *et al.* The Lancet Commission on pollution and health. **The Lancet**, vol. 391, n. 10,119, out. 2017.

LATOUCHE, Serge. **Petit traité de la décroissance sereine**. Paris: Mille et une nuit, 2007; Fórum, 2016.

LIMA, Luiz Henrique. **Controle Externo: Teoria e Jurisprudência para os Tribunais de Contas**. 6. ed. São Paulo: Método, 2015.

LISPERGUER, Ruben Contreras *et al.* Cradle-to-cradle approach in the life cycle of silicone solar photovoltaic panels. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 51-59, dez. 2017, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617319479>. Acesso em: 1 dez. 2018.

LISPERGUER, Ruben Contreras *et al.* **Limits and potential of waste-to-energy systems in the Caribbean**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237214049_LIMITS_AND_POTENTIAL_OF_WASTE-TO-ENERGY_SYSTEMS_IN_THE_CARIBBEAN. Acesso em: 1 dez. 2018.

LOPES JUNIOR, Eduardo Monteiro. **A judicialização da política no Brasil e o TCU**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

LORENZO, Helena Carvalho de. O setor elétrico brasileiro: passado e futuro. **Perspectivas**, São Paulo, v. 24-25, p. 147-179, 2001.

MACIEIRA, Leonardo dos Santos. **O problema da regulação e a competência fiscalizadora do Tribunal de Contas da União sobre as atividades-fim dos orgoes reguladores**. Revista do TCU, Brasília, ano 38, n. 110, v. 1, p. 71-77, set./dez. 2007. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/23>. Acesso em: 2 abr. 2019.

MAYER, Jane. **Dark money: The hidden history of the billionaires behind the rise of the radical right**. New York: Doubleday, 2016.

MAZZUOLI, Valério de Oliveira. **Curso de direito internacional público**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MEADOWS, Donella H. et al. **Limits to growth**: a report for the Clube of Rome's Project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, William W. **Limits to growth**: a report for the Clube of Rome's Project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972.

MEDAUAR, Odete. **Controle da Administração Pública**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

MELLO, Patrícia Campos; PRADO, Avenir. Cerrado: agronegócio banca palestras de cético sobre mudança climática para ruralistas no Matopiba. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 22 maio 2018. Disponível em: <https://arte.folha.uol.com.br/ciencia/2018/crie-do-clima/cerrado/agronegocio-banca-palestras-de-cetico-sobre-mudanca-climatica-para-ruralistas-no-matopiba/>. Acesso em: 24 jun. 2018.

MEZZAROBA, Orides e MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de metodologia da pesquisa no direito**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

MILESKI, Hélio Saul. **O controle da gestão pública**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

MOLINARO, Carlos Alberto. **Direito ambiental**: proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

MOREIRA NETO. Diogo de Figueiredo. **Curso de Direito Administrativo**. Forense, Rio de Janeiro, 2002.

MOREIRA, Rafael Martins Costa. **Direito administrativo e sustentabilidade**: o novo controle judicial da Administração Pública. Belo Horizonte: Fórum, 2017.

NUCCITELLI, Dana. Canada passed a carbon tax that will give most Canadians more money. **The Guardian**, Londres, 28 out. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-per-cent/2018/oct/26/canada-passed-a-carbon-tax-that-will-give-most-canadians-more-money>. Acesso em: 13 dez. 2018.

OGDEN, Joan. High hopes for hydrogen. **Scientific American**: how to power the economy and still fight global warming, New York, v. 295, n. 3, p. 94-101, 2006.

OPINIÃO. **PSR Energy Report**, Rio de Janeiro, n. 143, nov. 2018. Disponível em: <https://www.psr-inc.com/publicacoes/energy-report/edicoes/?current=p11910>. Acesso em: 5 fev. 2019. p. 2-12.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik. **Merchants of doubt**: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York: Bloomsbury Press, 2011.

PALMA, Juliana Bonacorsi de. **Sanção e Acordo na Administração Pública**. São Paulo: Malheiros, 2015.

PEEL, Jacqueline; OSOFSKY, Hari M. **Climate Change Litigation: Regulatory Pathways to Cleaner Energy**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

PRUD'HOMME, Remy. **Le mythe des énergies renouvelables: quand on aime on ne compte pas**. Paris: Éditions de l'Artilleur, 2017.

RANDERS, Jorge. **2052: a report to the Club of Rome commemorating the 40th anniversary of The Limits to Growth**. [s./l.]: Chelsea Green Publishing, 2012. [Edição e-Book].

REIS, Fernando Simões dos. CUNDA, Daniela Zago Gonçalves da. Termos de ajustamento de gestão: perspectivas para um controle externo consensual. **Revista do TCU**, Brasília, ano 49, n. 140, v. 1, p. 95-103, set./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/issue/view/83>. Acesso em: 2 out. 2018, p. 97.

REIS, Fernando Simões dos. Novas perspectivas para o controle da discricionariedade administrativa pelo Tribunal de Contas da União em auditorias operacionais. **Interesse Público**, Belo Horizonte, a. 17, n. 89, v. 1, p. 239-275, jan./fev. 2015.

REIS, Lineu Belico dos; SANTOS, Eldis Camargo dos. **Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2015. [Edição e-Book].

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2014 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2015 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2016 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/05/GSR_2016_Full_Report_lowres.pdf. Acesso em: 7 jul. 2018.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2017 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf. Acesso em: 7 jul.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2018 global status report**. Paris, 2018. Disponível em: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 15.047, 8.080, de 29 de novembro de 2017.** Cria a Política Estadual do Carvão Mineral, institui o Polo Carboquímico do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=353023>. Acesso em: 25 jun. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. **Secretaria do Desenvolvimento e Promoção do Investimento.** Atlas eólico: Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://minasenergia.rs.gov.br/upload/arquivos/201602/29144533-livro-atlas-rs-2014.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2019, p. 87.

ROBERTS, David. Flattening the “duck curve” to get more renewable energy on the grid. **Vox Media**, 12 fev. 2016. Disponível em: <https://www.vox.com/2016/2/12/10970858/flattening-duck-curve-renewable-energy>. Acesso em: 10 out. 2018.

ROCKSTRÖM, Johan; RAWORTH, Kate. **Planetary boundaries and human prosperity:** the Project Syndicate, 28 abr. 2015. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/environment-boundaries-human-prosperity-by-johan-rockstr-m-and-kate-raworth-2015-04>. Acesso em: 12 maio 2018.

RODRIGUES, Ricardo Schneider. **Os Tribunais de Contas e o controle de políticas públicas.** Macéio: Viva Editora, 2014.

ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial:** uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito do acesso à energia elétrica. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento:** crescer sem destruir. Tradução de Eneida Araújo. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986.

SACHS, Jeffrey. **The age of sustainable development** [recurso eletrônico]. 2. ed. New York: Columbia University Press, 2015. [Edição e-Book].

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais:** uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito ambiental:** introdução, fundamentos e teoria geral. São Paulo: Saraiva, 2014.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Estado socioambiental e mínimo existencial (ecológico?): algumas aproximações. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). **Estado socioambiental e direitos fundamentais.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010, p. 11-38.

SCHOR, Juliana Melcop. **Abertura do Mercado Livre de Energia Elétrica:** Vantagens e possibilidades do Retail Wheeling no Brasil. Rio de Janeiro: Synergia, 2018.

SHELL. **Shell and the energy transition**. 2018. Disponível em: https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-report/_jcr_content/par/toptasks.stream/1524757699226/f51e17dbe7de5b0eddac2ce19275dc946db0e407ae60451e74acc7c4c0acdbf1/web-shell-energy-transition-report.pdf. Acesso em: 5 mar. 2019. p. 10.

SIL, Antônio Carlos. As usinas reversíveis estão chegando. **Brasil Energia**, Rio e Janeiro, n. 446, jan. 2018. Disponível em: <https://brasilenergia.editorabrasilenergia.com.br/as-usinas-reversiveis-estao-chegando/>. Acesso em: 29 nov. 2018.

SILVA, Solange Teles da; DUTRA, Carolina; GUIMARÃES, Lucas Noura de Moraes Rêgo. *Solar Energy and the Dawn of 'Solar Cities' in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2018.

SMIL, Vaclav. **Energy and civilization: a history**. Londres: MIT Press, 2017. [Edição e-Book].

SOARES, Vinicius Fonseca. *Regulatory Framework of Wind Power in Brazil*. In: COSTA, José Augusto Fontoura; RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá; XAVIER JÚNIOR, Ely Caetano; GABRIEL, Vivian Daniele Rocha (Ed.). **Energy Law and Regulation in Brazil**. Cham, Suíça: Springer, 2008.

SOUZA, Camila. Humanista: **Jornalismo e Direitos Humanos**, Porto Alegre, 23 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/humanista/2019/05/23/mina-guaiba-mineracao-ameaca-assentamento-agroecologico-em-eldorado-do-sul-rs/>. Acesso em: 25 jun. 2019.

SUNSTEIN, Cass. Weaken mercury regulations? It's scarier than it sounds. **Bloomberg**, Nova Iorque, 3 out. 2018. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2018-10-03/epa-mercury-regulations-should-reflect-all-benefits-and-all-costs>. Acesso em: 5 jan. 2019.

TIROLE, Jean. **Economia do bem comum**. Tradução de Rita Carvalho e Guerra, Pedro Carvalho e Guerra. Lisboa: Guerra e Paz, 2018.

TRONCO, Renan Zenato. **O princípio constitucional do desenvolvimento sustentável e as fontes renováveis de geração de energia elétrica**. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, 2017. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UCS_44bb328770c14e181e8a7b904ed2fe6a. Acesso em: 5 fev. 2018.

U.S. GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM. **Climate science special report: fourth national climate assessment**. Washington, Estados Unidos, 2017, v. 1.

UNITED NATIONS. Environment Programme. **The status of climate change litigation: a global review**. United Nations Environment Programme, 2017. Disponível

em: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20767/climate-change-litigation.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 fev. 2019.

UNITED NATIONS. High Commissioner for Refugees. **The state of the world's refugees:** in search of solidarity. Disponível em: <http://www.refworld.org/docid/5100fec32.html>. Acesso em: 15 jan. 2019.

UNITED NATIONS. **Mainstreaming the 2030 Agenda for Sustainable Development:** Interim Reference Guide to UN Country Teams. UNDP Publication, 2015.

UNITED NATIONS. **Our common future:** report of the World Commission on Environment and Development. Oslo, 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade:** a legitimação de um novo valor. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2010.

VELÁSQUEZ, Roberto M.; ZLOCCOWICK, José. **Benchmarking internacional:** expansão da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB1EF952ED2>. Acesso em: 7 nov. 2018.

VELÁSQUEZ, Roberto M; ZLOCCOWICK, José. **Relatório Benchmarking EFS.** Rio de Janeiro: Facto Consultoria em Energia e Meio Ambiente (Facto Energy), 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F65AAE4150165FDB2466B30F7>. Acesso em: 2 fev. 2019.

VORMITTAG, Evangelina, SALDIVA, Paulo. **Qualidade do ar no Estado de São Paulo:** sob a visão da saúde. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2017.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Climate Legislation and Litigation in Brazil. **Columbia Law School.** New York: Sabin Center for Climate Change Law, 2017. Disponível em: <http://columbiaclimatelaw.com/files/2017/10/Wedy-2017-10-Climat-Legislation-and-Litigation-in-Brazil.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2019.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Desenvolvimento sustentável na era das mudanças climáticas:** um direito fundamental. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Litígios Climáticos:** de acordo com o Direito Brasileiro, Norte-Americano e Alemão. Salvador: Editora JusPodivm, 2019.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **O princípio constitucional da precaução como instrumento de tutela ao meio ambiente e da saúde pública.** 2 ed. Belo Horizonte: Fórum, 2017.

WEDY, Gabriel. Climate Legislation and Litigation in Brazil. **Columbia Law School.** New York: Sabin Center for Climate Change Law, 2017. Disponível em:

<http://columbiaclimatelaw.com/files/2017/10/Wedy-2017-10-Climate-Legislation-and-Litigation-in-Brazil.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2019.

WILBANKS, Thomas J. Research and development priorities for climate change mitigation and adaptation. In: PACHAURI, R. K. (Ed.). **Dealing with climate change: setting a global agenda for mitigation and adaptation**. Nova Deli: The Energy and Resources Institute, 2011.

WILKINSON, Richard; PICKETT, Kate. **O nível: por que uma sociedade mais igualitária é melhor para todos**. Tradução de Marilene Tombini. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

WORLD WILDLIFE FUND. **Planeta vivo relatório 2014**: sumário executivo. Gland, Suíça, 2014.

WORLD WILDLIFE FUND. **Living planet report 2016**: risk and resilience in a new era. Gland, Suíça, 2016. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

YERGIN, Daniel. **The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World**. Ebook. Penguin Books, 2012.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br