

# **Transição energética como instrumento da tomada de decisão na governança climática**

**Priscila Elise Alves Vasconcelos<sup>1</sup>**

**Paulo Sérgio Vasconcelos<sup>2</sup>**

**Guilherme Peña de Moraes<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> Professora da Universidade Federal de Roraima. Doutora em Direito (UVA RJ). Pós doutora em Direito Constitucional (UFF) e Direito das Cidades (UERJ). Mestre em Agronegócios (UFGD).

<sup>2</sup> Professor da Universidade Federal da Grande Dourados. Doutor em Planejamento Energético (COPPE UFRJ). Mestre em Administração (ESA RJ).

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal Fluminense. Doutor em Direito Constitucional (PUC RJ). Pós doutor em Direito Constitucional (FUI NY). Mestre em Direito Constitucional (PUC RJ).

**RESUMO:** Medidas para o processo de descarbonização ou redução nas emissões de gases de efeito estufa têm sido o grande desafio dos gestores públicos do século XXI. Para tanto, a pesquisa apresenta uma análise de alternativas viáveis para uma transição energética limpa e sustentável. Perfaz-se necessário uma boa governança pelos gestores públicos, de forma a cumprir os objetivos de desenvolvimento sustentável previstos na Agenda 2030, principalmente os de número 07, 11 e 13 – energias renováveis, cidades sustentáveis e medidas contra o aquecimento global. Por meio de estudos interdisciplinares, é possível demonstrar uma alternativa para a substituição total ou substancial da geração fóssil, especialmente a geração elétrica de termelétricas a carvão, ainda utilizadas no Brasil. Em relação ao aquecimento global e a consequente emissão de gases de efeito estufa (GEE), se considerada a geração eólica, até 2019 houve uma redução anual de 23 milhões de toneladas nas emissões de CO<sub>2</sub>. Assim, analisar a tomada de decisão dos gestores para uma governança eficiente e sustentável é o objetivo central do trabalho, compatibilizando a Agenda 2030. A pesquisa foi desenvolvida com base em dados oficiais de agências reguladoras, governo, artigos científicos extraídos das principais bases de dados (Scopus, Web of Science, Google Scholar), a fim de trazer informações e modelos de gestão capazes de atender a esse desafio climático atual.

**Palavras-Chave:** interdisciplinaridade. Bioenergia. cogeração de energia elétrica. matriz elétrica brasileira. Governança climática.

**ABSTRACT:** Measures for the process of decarbonization or reduction in greenhouse gas emissions have been the great challenge of public managers in the twenty-first century. To this end, this research presents an analysis of viable alternatives for a clean and sustainable energy transition. It is necessary to have good governance by public managers, in order to meet the sustainable development goals set out in the 2030 Agenda, especially those number 07, 11 and 13 – renewable energies, sustainable cities and measures against global warming. Through interdisciplinary studies, it is possible to demonstrate an alternative for the total or substantial replacement of fossil generation, especially the electric generation of coal-fired thermoelectric plants, still used in Brazil. Regarding global warming and the consequent emission of greenhouse gases (GHG), if wind generation is considered, by 2019 there was an annual reduction of 23 million tons in CO<sub>2</sub> emissions. Thus, analyzing the decision-making of managers for efficient and sustainable governance is the central objective of the work, making the 2030 Agenda compatible. The research was developed based on official data from regulatory agencies, government, and scientific articles extracted from the main databases (Scopus, Web of Science, Google Scholar), in order to bring information and management models capable of meeting this current climate challenge.

**Keywords:** interdisciplinarity. Bioenergy. Cogeneration of electricity. Brazilian Electricity Matrix. Climate governance.

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos interdisciplinares tornaram-se uma realidade necessária. Não há mais como desenvolver qualquer pesquisa sem a ajuda de outras ciências interligadas. Na área de energia não é diferente.

A Bioeconomia e o Direito Econômico Ambiental, por meio de estudos sobre bioenergia, desempenham importante papel para o conhecimento da matriz energética e da matriz elétrica do Brasil. A cogeração de eletricidade renovável feita por usinas de cana-de-açúcar combinada com a geração de fontes eólica e fotovoltaica apresenta um fator de expansão da limpeza das matrizes energética e elétrica, juntamente com a geração hidrelétrica. Vasconcelos (2020) analisou a produção de cana de açúcar em safras de uma série história de vinte anos e concluiu que a geração de energia elétrica pelas usinas sucroenergéticas poderia substituir ou pelo menos reduzir consideravelmente a necessidade do Operador Nacional do Sistema Integrado despachar termelétricas a carvão. Entre os benefícios dessa ação, encontra-se a redução das emissões de gás de efeito estufa (GEE) com a consequente ampliação da limpeza da matriz elétrica brasileira. Essa seria uma alternativa a ser considerada para reduzir de forma substancial o uso de fontes fósseis na geração de energia elétrica.

Buscar soluções para redução de passivo ambiental e atingir os compromissos firmados na Agenda 2030 se tornaram uma emergência climática.

Acontece que, quando se trata de transição energética, é preciso discutir o clima. Atualmente, as políticas públicas em todas as esferas (local, regional, nacional e internacional) trazem à tona o tema do aquecimento global e a consequente busca pela redução da emissão de GEE. O clima em todo o mundo vem sofrendo alterações com aumento na temperatura média e a ocorrência de eventos impactantes sobre a natureza com prejuízo para a população. Ou seja, mudanças climáticas causadas e/ou ampliadas pela ação humana.

Assim, percebe-se que o objetivo deste trabalho é discutir o impacto de ações da sociedade e dos gestores no processo decisório em prol de medidas de descarbonização e proteção ambiental.

Para tanto, a metodologia utilizada na pesquisa baseou-se em dados oficiais de agências reguladoras, governo, artigos científicos extraídos das principais bases de dados

(Scopus, Web of Science, Google Scholar), a fim de trazer informações e modelos de gestão capazes de atender a esse desafio climático atual.

Fatores de governança, inovação e sustentabilidade são considerados aqui, com ênfase nas questões climáticas. As questões relacionadas à tomada de decisão são abordadas tanto no contexto da governança – objetivo principal – quanto no contexto da sociedade visando o consumo sustentável – objetivo secundário.

Assim, passados cinquenta anos desde Estocolmo, em 1972, é possível verificar alguns avanços no setor, a fim de estimular outras fontes geradoras de energia na fase de transição energética.

## **2 DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA BRASILEIRA**

Desde a Revolução Industrial, com o uso de fontes poluentes – inicialmente o carvão – a energia passou a fazer parte da realidade para suprir necessidade industrial. Por meio dela, foi possível o desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade global.

Acontece que durante séculos o uso de combustíveis fósseis – os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEE) – foi a principal fonte utilizada. Cerca de cinquenta anos depois, durante a crise do petróleo na década de 1970, houve uma mudança comportamental não muito significativa, mas com nuances de progressão retratadas em mudanças nas matrizes elétrica e energética.

No contexto da matriz elétrica no Brasil, quando se considera a geração eólica, até 2019 houve uma redução anual de 23 milhões de toneladas nas emissões de CO<sub>2</sub>. Em abril de 2023, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL -, houve aumento da participação de fontes renováveis de 593,0 MW concentradas em 26 usinas, sendo 11 eólicas (153,5 MW), oito solares fotovoltaicas (324,0 MW), 05 termelétricas (85,2 MW), 01 micro central (22,3 MW), 01 usina geradora hidrelétrica (8 MW).

Essa maior participação de outras fontes renováveis na matriz elétrica brasileira resultou em um compromisso com o processo de descarbonização ou redução das emissões de gases de efeito estufa, sendo o estado de Minas Gerais o que apresentou a maior expansão dessas fontes no período (equivalente a 231,0 MW).

### 3 O PAPEL DA GOVERNANÇA NAS QUESTÕES CLIMÁTICAS

Atualmente, o tema governança tem ganhado destaque. Quando o objeto é o clima, sua abordagem é feita nos mais diversos aspectos. Para isso, ao trazer a governança climática para o debate, é necessário, antes de tudo, fazer uma análise histórica.

Conceitualmente, governança global, para Jagers e Stripple (2003), refere-se a mecanismos e medidas para orientar sistemas de prevenção, mitigação ou adaptação aos riscos decorrentes das mudanças climáticas. É importante ressaltar que os autores não trouxeram um conceito específico de governança climática, que pudesse ser utilizado de forma mais ampla.

Acontece que o tema da governança – climática ou não – está diretamente relacionado à tomada de decisões. Neste caso, os gestores. Segundo Heinen, Arlati e Knieling (2022), a governança climática é caracterizada pela existência de um problema particular de uma política interdependente, onde múltiplos centros decisórios são capazes de buscar soluções por meio do domínio da influência, de centros decisórios visando a busca de resolução de conflitos, a busca de regras que possam estruturar e regular a governança. Esses são alguns dos exemplos destacados aqui.

É importante destacar que a Agenda 2030 incluiu o tema governança no ODS 13. Especificamente ao tema de pesquisa, pode-se afirmar que a governança climática, em sentido amplo, é um dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. Isso porque, ao trazer suas diretrizes, há "tomada de medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos" (Idis, 2023).

Ao abordar a governança climática como forma de persuadir as mudanças climáticas e buscar alternativas à descarbonização, há autores que defendem o uso da litigância climática também como instrumento estratégico para combater as mudanças climáticas.

Setzer, Cunha e Fabbri (2019) argumentam nesse sentido, afirmando a existência de países que aderiram à litigância climática como um processo estratégico para mitigar os impactos ambientais. Eles citam a vulnerabilidade aos efeitos dessas mudanças decorrentes da emissão de gases de efeito estufa – GEE – além de reparar os danos ocorridos e gerenciar os riscos climáticos. Para os autores, trata-se de um fenômeno global.

Como leading case de litígio climático, em 30 de junho de 2023, o Supremo Tribunal Federal determinou a retomada dos fundos ambientais. Na decisão, foi vedada a existência de contingência de recursos do Fundo Clima, determinando a retomada do financiamento ambiental.

No que diz respeito à governança climática, é interessante fazer uma breve abordagem do contexto sul-americano. Isso se deve ao fato de ter a maior floresta do planeta, sendo que uma porcentagem considerável está em território brasileiro. A Amazônia ainda está presente em outros países como Guiana, Suriname, Bolívia e Colômbia. Equador e Venezuela, como pode ser visto no mapa abaixo.

**Figura 1** - A Amazônia e seus países.



**Fonte:** Reprodução/Nutec CE (Portal Amazônia, 2022).

Durante os anos de 2010 a 2020, Kallay (2022) realizou uma análise onde destacou as dificuldades dos países em desenvolvimento em relação às questões de combate aos impactos ambientais. O problema está relacionado à instabilidade econômica e política, aos problemas sociais e à participação preponderante do setor do agronegócio na economia.

Esses fatores combinados, segundo Kallay (2022), têm um fator relevante quando se trata dos danos ambientais que ali se encontram.

Para Ferreira (2019), as realidades regionais devem ser consideradas para a realização do planejamento estratégico, criando um modelo de governança focado nos

aquíferos transfronteiriços existentes na América do Sul. Assim, para o autor, com a análise das peculiaridades locais, seria possível planejar estrategicamente medidas capazes de mitigar ou neutralizar os efeitos nocivos das mudanças climáticas.

No caso do Brasil, é preciso avaliar que, desde a década de 1960, várias políticas públicas ambientais foram implementadas. De fato, após o advento da Agenda 2030, Vasconcelos (2021) mostra que cidades mundialmente renomadas como Rio de Janeiro e São Paulo já começaram a atuar dentro do processo de atualização de seus padrões com a inserção de temas como eficiência energética e transição energética. Também incluíram dentro do sistema gestacional agências relacionadas às questões climáticas, a fim de buscar alternativas para a descarbonização.

Essas atitudes, vistas e descritas nas cidades brasileiras, demonstram uma mudança comportamental nos gestores, com a consequente preocupação em se desenvolver de forma sustentável. De fato, segundo Vasconcelos (2021), as certificações NBR ISO 37.120 e 37.122 trazem os indicadores necessários para uma cidade sustentável. Destaca-se aqui o uso de técnicas de liderança corporativa e análise de mudanças decorrentes de mudanças climáticas, aumento populacional e questões sociais, sendo a governança um dos eixos necessários para uma cidade inteligente (Connect Smart Cities, 2020).

Além disso, deve-se considerar que a governança climática engloba os mais diversos setores públicos. Há necessidade de trabalhar em conjunto para buscar alternativas plausíveis para minimizar os impactos negativos em consonância com o desenvolvimento.

#### **4 O PAPEL DA SOCIEDADE NA TOMADA DE DECISÕES**

Primeiro, é preciso entender o que é tomada de decisão. Todos os dias, todas as horas, em todos os momentos, são tomadas decisões para definir as mais diversas questões: desde o alimento a ser ingerido até a ação global de determinados países.

Esta não é uma questão recente. Embora a nomenclatura tenha surgido há cerca de setenta anos – na década de 50 – foi após a sequência de fraudes ocorridas nos anos 80 no sistema financeiro de países desenvolvidos, como os Estados Unidos, que o termo governança foi efetivamente implementado. Segundo Nardes e Noivas (2021), a terminologia estava relacionada à credibilidade das empresas e organizações que a adotaram, e houve uma graduação estrutural da governança.

Como resultado, a governança corporativa dá origem à governança pública, dos gestores, onde "representam as diretrizes, normas, princípios, valores e regras por meio dos quais as ações e atividades são gerenciadas, de forma transparente, participativa, inclusiva e responsiva". (NARDES E NOIVAS, 2021)

Nesse sentido, quando se trata de governança – a atuação dos gestores em determinado aspecto – a tomada de decisão faz parte da rotina, e deve ser sempre em benefício da sociedade em que esses gestores públicos ou privados atuam. E não é diferente quando o núcleo é a sociedade.

Para Nardes e Noivas (2021), "a humanidade, desejando aprimorar a Governança, a Gestão de Riscos e os aspectos de conformidade legal na prestação de serviços públicos e privados e na comercialização de produtos, tem se debruçado sobre o processo decisório". Ou seja, a todo e qualquer momento as decisões são tomadas por todos.

Assim, não é diferente quando o objeto de discussão é algo relacionado ao meio ambiente. O exemplo do uso de fontes renováveis é citado, como a opção por um veículo elétrico em vez de um a combustão. A decisão de optar por um veículo elétrico está diretamente relacionada ao uso de medidas voltadas à descarbonização.

É fundamental destacar a teoria da decisão de Hebert Simon (1970). Prêmio Nobel, Simon também foi o criador da teoria comportamental que se inspirou em outras, como a teoria da racionalidade adequada. Essa teoria, conhecida como modelo de Carnegie ou Racionalidade Delimitada, fornece uma análise do processo cognitivo humano, que é limitado. Em outras palavras, segundo a teoria da racionalidade adequada, o indivíduo é incapaz de tomar decisões perfeitas (SIMON, 1959).

É interessante ressaltar que, antes da teoria da decisão e da teoria comportamental, na década de 1950, a reflexão de Simon sobre o contexto da macroeconomia sustentava que o indivíduo seria incapaz de maximizar seus objetivos, sendo limitado na coleta e interpretação de informações.

Nesse sentido, percebe-se que não se trata de algo recente. A ação do subconsciente de acordo com aspectos externos é essencial para as decisões diárias.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que vem sendo discutido, é possível verificar a real necessidade de participação popular nas decisões que envolvem o processo de descarbonização ou neutralização das emissões de gases de efeito estufa.

Não há como admitir que apenas os governantes sejam responsabilizados. Para alcançar o sucesso das medidas em prol do meio ambiente e porque não dizer, da vida sobre a Terra, é necessário e essencial que a sociedade se envolva com os gestores na tomada de decisões e na mudança de comportamento.

Enquanto essa relação não for efetivada, de nada adiantará a existência de compromissos globais, como a Agenda 2030. Para a efetiva transição energética, assim como outras medidas previstas em acordos internacionais, é necessária a participação e o engajamento de todos. É dessa forma que haverá um maior equilíbrio em ambas as matrizes energética e elétrica com o aumento significativo do uso de fontes limpas e renováveis.

Importante destacar que a temática não se esgota nessas páginas, pelo contrário. Verifica-se que há um aumento gradual – ainda tímido – da participação não apenas da sociedade, mas também dos gestores na busca por soluções a crise climática. Enquanto medidas de conscientização climática não forem efetivamente aplicadas de forma a ter uma mudança comportamental geral considerável, ainda haverá muito a ser feito pela recuperação ambiental de nosso planeta.

## REFERÊNCIAS

CIDADES INTELIGENTES CONECTADAS. Classificação. Disponível em <https://ranking.connectedsmartcities.com.br/> Acesso em 30 jun 2023.

FERREIRA, B. M. G.; Rumo a uma governança integrada dos aquíferos transfronteiriços na América do Sul, equacionando segurança, direitos humanos e territorialidade. **Clima e Segurança na América Latina e Caribe**. Eds. Abdenur, A. E.; Oliveira, G.; Amorim, A. Instituto Igarapé, 2019.

OLIVEIRA, D.; OLIVEIRA, A.; Oliveira, J.; Cinco Dimensões da Governança Climática: Uma Estrutura para Pesquisa Empírica Baseada em Perspectivas de Governança Policêntricas e Multiníveis. *Política e Governança Ambiental* 32(1):56–68, 2022.



IDIS. Desenvolver o investimento social. O que são ODS e o que eles têm a ver com impacto social. Publicado em 30 Jan 2023 [online]. Disponível em [https://www.idis.org.br/o-que-sao-ods-e-o-que-eles-tem-a-ver-com-impacto-social/?gclid=CjwKCAjwr\\_CnBhA0EiwAci5sis8b0fSfNhPVJw-81bCiF26bWfLX4E-QCzhMdaG1nfJ0wxPxE7OqjhoCHHkQAvD\\_BwE](https://www.idis.org.br/o-que-sao-ods-e-o-que-eles-tem-a-ver-com-impacto-social/?gclid=CjwKCAjwr_CnBhA0EiwAci5sis8b0fSfNhPVJw-81bCiF26bWfLX4E-QCzhMdaG1nfJ0wxPxE7OqjhoCHHkQAvD_BwE). Acesso em 07 set 2023.

OLIVEIRA, A. C.; STRIPPLE, J. Governança climática para além do Estado. **Governança Global: Uma Revisão do Multilateralismo e das Organizações Internacionais** 9(3): 385–99, 2003.

KALLAY, J.; GOVERNANÇA CLIMÁTICA E SEGURANÇA NA AMÉRICA DO SUL: O PANORAMA REGIONAL DE UMA DÉCADA, DE 2010 AO INÍCIO DA DÉCADA DE 2020. **Seminário de Pós-Graduação da Associação Brasileira de Relações Internacionais São Paulo/São Paulo** - Universidade de São Paulo - 5 de outubro de 2022. Disponível em <https://even3.blob.core.windows.net/processos/56a3b8eabf544dfbb445.pdf> Acesso em 08 set 2023.

NARDES, João Augusto Ribeiro; BRITES, Elise Eleonore de. Governança e processo decisório. **Migalhas**. Publicado em 25 Aug 2021 (online). Disponível em <https://www.migalhas.com.br/coluna/governan%C3%A7a-uma-boa-pratica/350617/governanca-e-o-processo-de-tomada-de-decisao>. Acesso em 15 jan 2024.

NBR. Certificação ISO 37.120. Disponível em <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/11880/nbriso37120-cidades-e-comunidades-sustentaveis-indicadores-para-servicos-urbanos-e-qualidade-de-vida>. Acesso em 01 set 2023.

PORTAL DA AMAZÔNIA. Amazônia Internacional. Publicado em 14 Jan 2022 [online] disponível em <https://portalamazonia.com/amazonia-az/letra-a/amazonia-internacional-paises>. Acesso em 12 Jan 2024.

OLIVEIRA, J.; OLIVEIRA, A.; FABBRI, A.B.; Emergência climática e o surgimento da litigância climática. **Jota**. Publicado em 12 Jun 2019 [on line] Disponível em <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/emergencia-climatica-e-a-emergencia-da-litigancia-climatica-12062019> Acesso em 08 Set 2023.

SIMÃO, HERBERT ALEXANDRE. **Comportamento Administrativo**. Editora FGV. Rio de Janeiro, 1970.

STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO 586.224 SÃO PAULO. Relator: Ministro Luiz Fux. Julgado em 05 de março de 2015. Disponível em <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=8399039> Acesso em 07 set 2023.

\_\_\_\_\_. ALEGAÇÃO DE DESCUMPRIMENTO DE PRECEITO FUNDAMENTAL 708. Relator: Ministro Luiz Roberto Barroso. Julgado em 01 de julho de 2022. Disponível em <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856> Acesso em 01 set 2023.

\_\_\_\_\_. Meio Ambiente Especial: STF determina retomada de funcionamento de fundos ambientais. Publicado em 30 de junho de 2023 [online] <https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=509791&ori=1#:~:text=Ao%20julgar%20a%20Argui%C3%A7%C3%A3o%20de,a%20consequente%20destina%C3%A7%C3%A3o%20de%20recursos>. Acesso em 01 set 2023.

VASCONCELOS, P.E.A. Cidades inteligentes: o impacto no desenvolvimento sustentável em tempos de COVID 19. **AREL FARR**. V.9, nº 3. Publicado em setembro de 2021. Disponível em <http://www.faar.edu.br/portal/revistas/ojs/index.php/arel-faar/article/view/424> Acesso em 01 set 2023.

VASCONCELOS, P.S. Bioenergy replacing fossil sources of electric power. **AREL FARR**. V.9, nº 2. Publicado em maio de 2020. Disponível em <http://www.faar.edu.br/portal/revistas/ojs/index.php/arel-faar/artile/view/385/265>. Acesso em 01 set 2023.