



A BIOENERGIA NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES REGULATÓRIAS A PARTIR DO RENOVABIO

Andrieza Eslabão¹

Priscila Vasconcelos²

Hirdan Katarina de Medeiros Costa³

Resumo: A Lei n. 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), busca consolidar as políticas anteriores de biocombustíveis e estabelece, em seu inciso primeiro do artigo primeiro, o objetivo de contribuir para o atendimento dos compromissos do país no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O objetivo traçado para a pesquisa consiste em analisar, a partir do estudo de caso do RenovaBio, os efeitos da regulação como meio de efetivação dessa política de bioenergia. Como metodologia, propôs-se uma pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados pontuam a efetividade dos mecanismos de regulação adotados pelas políticas de expansão dos biocombustíveis.

Palavras-chave: Biocombustíveis. RenovaBio. Regulação.

Abstract: Law No. 13.576, of December 26, 2017, which provides for the National Biofuels Policy (RenovaBio), seeks to consolidate previous biofuels policies and establishes, in its first article, the objective of contributing to meeting the country's commitments under the Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change. The research aims to analyze, based on the RenovaBio case study, the effects of regulation as a means of implementing this bioenergy policy. The methodology proposed was bibliographical and

¹ Advogada. Mestre em Energia e Sustentabilidade pela UFSC. Doutoranda em Energia pelo IEE/USP.

² Professora Adjunta da Universidade Federal de Roraima - ICJ UFRR. Coordenadora do Mestrado em Administração Pública REDE PROFIAP. Estágio Pós-doutoral em Direito Constitucional (UFF) . Estágio Pós-doutoral em ENERGIA (IEE USP). Pós-Doutora em Direito das Cidades (UERJ). Doutora em Direito (UVA) e Mestra em Agronegócios (UFGD)

³ Advogada com mais de 20 anos de formada e com experiência na área de Direito Administrativo, bem como na área privada, especialmente no Direito Cível. Bacharel em Economia. Pós Graduada em Processo Civil, Mestre em Direito Econômico e Doutora em Direitos Difusos e Coletivos pela PUC/SP, Livre-docente, Pós-doutora, Doutora e Mestre em Energia pelo IEE/USP. Pós-Doutora em Sustentabilidade pela EACH-USP. Master of Law pela Faculdade de Direito de Oklahoma (EUA).





documentary research. The results point to the effectiveness of the regulatory mechanisms adopted by biofuel expansion policies.

Keywords: Biofuels. RenovaBio. Regulation.

1. Introdução

Desde os primeiros debates de caráter internacional que começaram a apontar a necessidade de remodelar as atividades humanas a partir de limites ambientais para que as atividades das gerações atuais não comprometam a capacidade das gerações futuras de suprir suas necessidades (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 1987) recrudescceu a necessidade de que os estados assumam o papel no sentido de gerir e planejar essa transição, moldando e reestruturando a infraestrutura existente de acordo com os valores elegidos por toda a coletividade na Constituição Federal (1988).

O Brasil, apesar de possuir uma composição da oferta interna de energia acima da média mundial em termos de participação de energias renováveis (IEA, 2022), ainda figura como um grande emissor de gases de efeito estufa em nível mundial (WRIBRASIL, 2019), sendo os setores de transportes e da indústria os maiores emissores de CO₂ em 2020 (IEA, 2022).

Segundo dados do Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional, produzido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Energética (2022), 44,7% da Oferta Interna de Energia brasileira (OIE) do ano de 2021 foi suprida por fontes renováveis, dentre elas a biomassa da cana com 16,4%, a hidráulica com 11%, a lenha e o carvão vegetal com 8,7% e as outras fontes renováveis com 8,7%.

A Lei n. 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), busca consolidar as políticas anteriores de biocombustíveis (GRANGEIA, 2022) e estabelece, em seu inciso primeiro do artigo primeiro, o objetivo de contribuir para o atendimento dos compromissos do país no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O objetivo traçado para a pesquisa consiste em analisar, a partir do estudo de caso da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que institui a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), os efeitos da regulação como meio de efetivação dessa





política de planejamento energético e seus mecanismos enquanto vetores da transição energética.

A pesquisa bibliográfica a partir da literatura científica visa fornecer um panorama de compreensão do papel da regulação no setor energético e de um histórico do contexto e das normativas que permitiram a consolidação dos biocombustíveis, especialmente os produzidos a partir da cana-de-açúcar, como uma fonte relevante na oferta interna de energia nacional.

Entende-se essencial analisar a conjuntura que se afigura relevante da regulação, enquanto mecanismo estatal, no contexto do setor energético e o estudo de caso da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio).

A hipótese levantada no presente estudo aponta no sentido de que a regulação subjacente endereçou o desenvolvimento das políticas de planejamento energético no contexto da Política Nacional de Biocombustíveis, sendo um importante instrumento de sua efetivação.

A partir de então, busca-se, por meio da análise documental dos relatórios de Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis (ACB) produzidos anualmente desde 2009 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Energética (EPE), avaliar-se os efeitos advindos das normativas e mecanismos adotados, com base nos dados qualitativos e quantitativos fornecidos nos ACBs de 2011 a 2021, para responder à pergunta central de pesquisa.

2. Instrumentos regulatórios e efetividade regulatória

Ao tratar sobre o Estado nesse novo desempenho na economia sob a égide do binômio competição/eficiência, Diogo de Figueiredo Moreira Neto (2003) aponta as características dos papéis que podem ser assumidos pelo ente como sendo: regulador de mercado; alocador de recursos; parceiro econômico e fomentador econômico. Segundo o autor, a atividade de fomento pode ser exercida a partir do impulsionamento de iniciativas, promoção de oportunidades laborais, incentivador de investimentos e desbravador de alternativas científico-tecnológicas.

Martins (2010), ao desenvolver um estudo sobre os principais mecanismos de incentivo às fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico, identificou que tais iniciativas estariam mais direcionadas, em um primeiro momento, a uma diversificação de fontes do Sistema Interligado Nacional, apontando o Programa de





Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), os leilões de energia nova e os leilões de energia de reserva.

O Proinfa foi criado por meio da promulgação da Lei nº 10.438/2002 e privilegiava a contratação a partir das fontes eólica, solar, biomassa e pequenas centrais hidroelétricas. Garantindo acesso de produtores ao SIN em longo prazo e uma remuneração através de tarifas-prêmio pela energia renovável gerada, é o primeiro programa nacional baseado no mecanismo feed-in (NOGUEIRA, 2010).

Já Hille e Oelker (2023) conduziram uma pesquisa com a pergunta central de qual é o instrumento mais eficiente para difundir as energias renováveis e qual o papel da inovação, com base na avaliação de políticas desenvolvidas em diversos países, para expansão das tecnologias solar e eólica. Este estudo, que avaliou políticas para expansão da energia eólica e solar em 189 países, indicou as cotas com negociação de certificados, as licitações e os instrumentos fiscais que fornecem apoio específico ao investimento como os mecanismos mais efetivos. Outro ponto de interesse destacado pelo estudo é o de que a inovação em energias renováveis é muitas vezes induzida por políticas e está entre as formas mais promissoras de aumentar suas capacidades.

Inobstante a diversificação de possibilidades e combinações de mecanismos e, considerando que sua efetividade depende de diversos outros fatores contextuais de cada país, percebe-se da literatura que o desenho da política é crucial para expandir de forma eficaz as energias renováveis (HILLIE, 2023).

3. As principais fontes de emissões de gases de efeito estufa no Brasil

Através da Contribuição Nacionalmente Determinada (Nacional Determined Contribution – NDC) o Brasil comprometeu-se internacionalmente, no âmbito das Nações Unidas e dos demais países integrantes do Acordo de Paris, a reduzir em 37% suas emissões de gases de efeito estufa até 2025 comparado com 2005 e em 50% até 2030. Tais compromissos, segundo o documento, refletem o comprometimento nacional com o objetivo de neutralidade climática até 2050 (BRASIL, 2022).

Nesse sentido, cabe observar que 31% das emissões de gases de efeito estufa em 2019 advieram do setor de energia. Percebe-se que o setor de energia é responsável por uma expressiva quantidade de emissões de gases de efeito estufa no país, sendo que,





dentro desse setor, a atividade de transportes representa parcela considerável, o que a torna um ponto estratégico de mitigação.

4 Estudo de caso: O RenovaBio

A Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio (BRASIL, 2017), instituída pela Lei 13.576 de 26 de dezembro de 2017, integra a política energética nacional e tem como objetivo, conforme preceituado no artigo 1º e seus incisos, contribuir para o atendimento dos compromissos assumidos pelo país no âmbito do Acordo de Paris, para a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção dos biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida e para a previsibilidade da participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis, ainda pretendendo promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis no mix energético nacional.

Em síntese, conforme explicita Grangeia (2022) introduz uma metodologia que aloca custos em externalidades para atingir metas ambientais, bem como dá incentivos para a expansão da produção de biocombustíveis e seu uso para transporte.

Para aumentar o consumo dos biocombustíveis e sua expansão na matriz energética brasileira com base em uma sólida política de descarbonização, a política busca instrumentos de incentivo aos produtores, criando um mercado aberto de créditos de redução de carbono denominado Crédito de Descarbonização de Biocombustíveis - CBIO (GRANGEIA, 2022).

Tais créditos são calculados, conforme o artigo 18 da referida legislação, levando em consideração o aumento da eficiência, com base em avaliação do ciclo de vida, em termos de conteúdo energético com menor emissão de gases geradores do efeito estufa quando comparado às emissões auferidas pelo combustível substituto fóssil (BRASIL, 2017).

Tal cálculo é realizado através do RenovaCalc, uma ferramenta para contabilizar a intensidade de carbono de um biocombustível comparando-o com seu equivalente fóssil (MATSUURA, 2018).

Além disso, o RenovaBio utiliza-se do estabelecimento de metas individuais anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para comercialização





de combustíveis, conforme disposto pela Resolução nº 791/2019 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Portanto, é possível identificar-se dois mecanismos centrais na política do RenovaBio, quais sejam: I – o estabelecimento de metas nacionais e individuais de redução das emissões de gases causadores do efeito estufa através da aquisição compulsória pelos distribuidores de CBIOS e II – a certificação da produção de biocombustíveis que possa refletir a contribuição individual de cada produtor para mitigar uma determinada quantidade de GEE. A conexão entre esses dois instrumentos se dá através do CBIO, um ativo que pode ser negociado em bolsa, o que funciona como um incentivo para que os produtores ampliem sua participação no programa. Assim o programa é um esquema impulsionado pelo mercado sem subsídios (GRANGEIA, 2022).

4.1 Progressão história

Conforme pontuam Moraes e Zilberman (2014), compreender o sucesso da produção de biocombustíveis no Brasil depende de uma compreensão da relação intrínseca existente entre a produção nacional de cana de açúcar, açúcar e álcool, uma indústria sob forte intervenção estatal até o final da década de 90. Portanto, sua expansão só foi possível por conta da indústria já consolidada de produção de cana de açúcar no país.

Quando o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) foi lançado em 1975, com objetivos voltados a reduzir a dependência brasileira das importações de combustíveis fósseis, uma infraestrutura já existia para permitir o controle do estado sobre a capacidade de produção do etanol (GRANGEIA, 2022).

Neste momento, conforme relatado pela EPE (2015), o governo forneceu incentivos e subsídios para o setor, o que resultou em aumento da área plantada, a instalação de aparelhos maiores e mais modernos, além da ampliação das usinas. A produção de etanol anidro saiu de 220 milhões de litros em 1975 para 1,8 bilhões de litros em 1978.

Já em 2005 o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), incorpora os passos do Proálcool com foco em aspectos sociais, fortalecendo a agricultura familiar e cooperativa, e no desenvolvimento regional de segurança energética e





abastecimento. No entanto, o PMPB estabelecia subsídios ao biodiesel, amparando-o por meio de leilões de compra e isenções fiscais (GRANGEIA, 2022).

Ainda na década de 70 houve um estímulo governamental para as montadoras desenvolverem carros movidos a álcool e com opções de adição de álcool anidro. Já em 2003 ocorre o lançamento dos motores flexfuel, que permitem seu funcionamento com diferentes opções de combustíveis (GRANGEIA, 2022).

Durante o desenvolvimento dos referidos programas, diversas oscilações nos preços da gasolina e das exportações de açúcar influenciaram positiva ou negativamente na consolidação dos biocombustíveis como fonte energética, o que de fato ocorre até os dias atuais.

Vale mencionar igualmente que as duas políticas foram incentivadas através da determinação de subseqüentes adições à gasolina e ao diesel de percentuais de etanol e biodiesel, chegando, nos dias atuais, a 22% e 10% respectivamente (EPE, s/d).

Outro programa que resultou no aumento da capacidade instalada de 533,34MW em plantas de biomassa foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) (ELETROBRAS, 2016).

Portanto, os principais instrumentos regulatórios/econômicos identificados na evolução dos biocombustíveis no histórico brasileiro estão concentrados nas inclusões obrigatórias de percentuais nos combustíveis equivalentes, concessão de linhas de crédito e isenções e/ou diferenciações tributárias entre os combustíveis (EPE, 2015).

5 Conclusões

O presente estudo visava analisar, a partir do estudo de caso da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, que institui a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), os efeitos da regulação como meio de efetivação dessa política de planejamento energético e seus mecanismos, buscando responder ao questionamento central sobre qual o efeito da regulação para o planejamento e efetivação da política energética do RenovaBio.

Da pesquisa bibliográfica foi possível constatar que o RenovaBio, enquanto política pública, reconfigura políticas anteriores já bem-sucedidas na expansão do setor de biocombustíveis no país, tais como o Proálcool e o PNPB.





No entanto, se por um lado o programa nasce no bojo de políticas já estruturadas, não se pode deixar de notar que seus objetivos e seus mecanismos se diferem das políticas anteriores, inovando no que diz respeito à integração de um viés ainda mais ambiental para uma fonte que já apresentada características benéficas nessa esfera.

Portanto, conclui-se pela confirmação da hipótese levantada no presente estudo no sentido de que os mecanismos de regulação adotados pelas políticas de expansão dos biocombustíveis surtiram os efeitos almejados, tendo consolidado o caminho para o desenvolvimento da Política Nacional de Biocombustíveis, e que os novos instrumentos inseridos pela mesma têm sido eficientes para o atingimento dos objetivos traçados.

6 Referências bibliográficas

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Painel Dinâmico da Plataforma CBIO**. Emissão de CBIOS por período. Evolução da geração de CBIOS no mercado e estoque do ano anterior. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/paineis-dinamicos-da-anp/paineis-dinamicos-do-renovabio/painel-dinamico-da-cbio>. Acesso em 30 maio 2023.

Brasil. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 25 maio 2023.

Brasil. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. **Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências**. Brasília: DOU 27.12.2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.

Brasil. **NDC Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Presidência da República: Unfccc, 2022. Disponível em: https://unfccc.int/NDCREG?gelid=EA1aIQobChMItZuM_YaZ_wIVMzjUAR3KwQ-xEAAYASAAEgLLF_D_BwE. Acesso em 15 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2021**. EPE: 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2021>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2020**. EPE: 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2020>. Acesso em 29 maio 2023.





EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2019.** EPE: 2020. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2019>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2018.** EPE: 2019. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2018>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2017.** EPE: 2018. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2017>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2016.** EPE: 2017. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2016>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2015.** EPE: 2016. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2015>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2014.** EPE: 2015. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2014>. Acesso em 29 maio 2023

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2013.** EPE: 2014. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2013>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2012.** EPE: 2013. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2012>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Ano 2011.** EPE: 2012. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2011>. Acesso em 29 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional. Relatório Síntese 2022. Ano base 2021.** EPE: 2022. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados->





[abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf](#). Acesso em 28 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional Interativo**. EPE: 2021. Disponível em:
<http://shinyepe.brazilsouth.cloudapp.azure.com:3838/ben/>. Acesso em: 28 maio 2023.

EPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Energética. **BEN 50 Anos. Balço Energético Nacional 50 anos: 50 anos de estatísticas energéticas**. Disponível em:
<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/BEN%2050%20anos.pdf>. Acesso em 30 maio 2023.

Hille, E.; Althammer, W.; Diederich, H. Environmental regulation and innovation in renewable energy technologies: Does the policy instrument matter? **Technological Forecasting and Social Change**. Volume 153, April 2020, 119921.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162519301520>

Hille, E.; Oelker, T. J. International expansion of renewable energy capacities: The role of innovation and choice of policy instruments. **Ecological Economics**. Volume 204, Part A, February 2023, 107658. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107658>.
Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800922003196>.

Guerra, S. Regulação brasileira sob a ótica da organização administrativa brasileira. **Revista de Direito Público da Economia - RDPE**. Belo Horizonte. Ano 11, n. 44. 2013. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4239577/mod_resource/content/1/guerra%2C%20s%C3%A9rgio%20-%20regula%C3%A7%C3%A3o%20estatal%20sob%20a%20%C3%B3tica%20da%20organiza%C3%A7%C3%A3o%20administrativa%20brasileira.pdf. Acesso em 29 maio 2023.

Goldemberg, J.; Lucon, O. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. 3. ed. rev. e ampl., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. 400 p.

Gomes, A. C. S.; Abarca, C. D. G.; Faria, F. A. S. T.; Fernandes, H. H. de O. **O setor elétrico**. In: SÃO PAULO, Elizabeth Maria De; KALACHE FILHO, Jorge (Org.).

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais. Rio de Janeiro : DbA , 2002. Sem volume, p.[321]-347. Disponível em:
<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/13975>. Acesso em 26 de maio de 2023.

Grangeia, C.; Santos, L.; Lazaro, L. L. B.. The Brazilian Biofuel Policy (RenovaBio) and its uncertainties: An assessment of technical, socioeconomic and institutional aspects. **Energy Conversion and Management: X**, v. 13, 1 jan. 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2021.100156>

IEA - International Energy Agency. Energy Statistic Data Browser. IEA: 2022. CO2 emissions by sector, Brazil 1990-2020. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and->





[statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=BRAZIL&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=BRAZIL&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector). Acesso em: 28 maio 2023.

IEA - Internacional Energy Agency. **Energy Statistic Data Browser**. IEA: 2022. CO2 emissions by energy source, World 1990-2020. Disponível em:

<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySource>.

Acesso em: 28 maio 2023.

IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001

Lucon, O. Mudanças climáticas: roteiro de estudos. São Paulo: IEE – USP, 2022. 80 p.

Martins, J. M. C. **Estudo dos principais mecanismos de incentivo às fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico**. Dissertação de mestrado acadêmico apresentada à comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Planejamento de Sistemas Energéticos. Universidade Estadual de Campinas. 2010.

Matsuura, M. I. da S.; Seabra, J. E. A.; Chagas, M. F.; et al. **RenovaCalc: A calculadora do programa RenovaBio**. VI Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida. Brasília: Junho de 2018. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196899/1/Marilia-renovacalc.pdf>.

Acesso em: 30 de maio de 2023.

Nascimento Neto, J. O. do. **Políticas públicas e regulação socioambiental: governança, estratégias e escolhas públicas: energia e desenvolvimento em pauta**. Curitiba: Itala, 2017. 438 p.

Nogueira, L. G.; Dedecca, J. G.; Jannuzzi, M.; Gomes, R. D. **Estudo dos Principais Mecanismos de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia para Geração Renovável de Eletricidade no Chile, Argentina e Brasil**. VII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – CBPE. Ano 2010 Disponível em:

<https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/22005468>. Acesso em 29 maio 2023.

Observatório Da Cana E Bioenergia. **Painel de Certificação, Metas e Mercado de CBIOS**. Disponível em: <https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=142>.

Acesso em 30 maio 2023.

UN. Secretary-General. World Commission on Environment and Development. Gro Harlem Brundtland. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future**. New York: UN, 1987. 374 p. Disponível em:

<https://digitallibrary.un.org/record/139811>. Acesso em 28 de maio de 2023.





UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change Convenção. **21^o Conference of the Parties. Acordo de Paris, 2015.** Disponível em: <https://unfccc.int/documents/9064>. Acesso em: 28 maio 2023.

WRIBRASIL. Climate Watch. Global Historical Emissions. 1990-2019. Disponível em: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2019®ions=TOP&start_year=1990. Acesso em 28 maio 2023.

