



Número 263
05 de outubro de 2021

Crise de energia e transição justa

DIIESE
DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE
ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

Apoio



Crise de energia e Transição Justa

Nesta Nota Técnica, o DIEESE procura responder a questões sobre o custo da energia e as alternativas de transformação produtiva no setor energético que possam atender às urgências ambientais decorrentes dos impactos das mudanças climáticas, apontando a Transição Energética Justa como o caminho para a construção de um processo de desenvolvimento econômico mais justo socialmente e que respeite os limites do planeta.

A crise energética que o país atravessa não se deve somente à escassez de chuvas que vem secando os reservatórios das usinas hidrelétricas responsáveis pela maior parte da geração da energia no Brasil. Essa crise resulta igualmente da falta de planejamento e de investimentos no setor nos últimos anos, especialmente da lenta expansão de fontes renováveis - como a eólica e a solar - que poderiam gerar energia adicional em períodos de estiagem. É nesse contexto que se insere o debate sobre Transição Energética Justa, que consiste na ampliação da oferta de fontes ambientalmente sustentáveis, proporcionando condições para que se encerre gradualmente a produção de energia por meio de combustíveis fósseis, permitindo a absorção dos trabalhadores afetados pelas mudanças e caminhando em direção a uma economia mais descarbonizada.

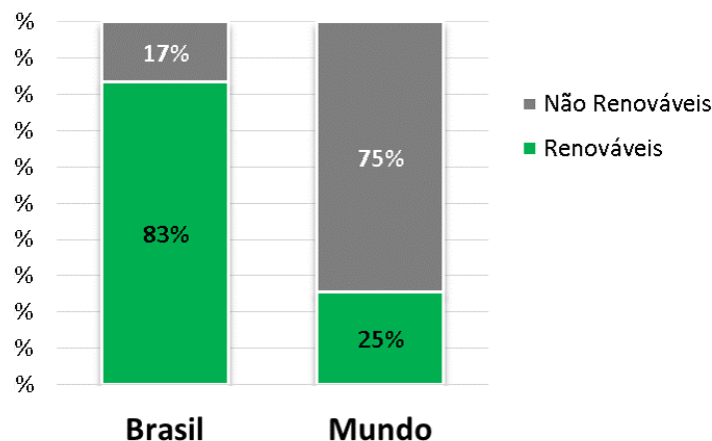
Quais são as fontes de energia no Brasil e no mundo?

Há dois tipos de fontes naturais disponíveis para a geração de energia: as renováveis e as não renováveis. A utilização de uma ou de outra é que define o custo da produção, o preço ao consumidor e os impactos sobre o meio ambiente.

As fontes de energia renováveis - como, entre outras, a solar, a hidráulica e a eólica - são as que não se esgotam, têm baixo custo e não causam prejuízos significativos ao meio ambiente. Já as não renováveis - como os combustíveis fósseis e a energia nuclear - não se regeneram, exigem altos investimentos para a utilização e causam impactos negativos expressivos sobre o meio ambiente.

O Brasil é um dos poucos países do mundo que já têm uma matriz energética predominantemente renovável (Gráfico 1), isto é, utiliza mais fontes de energia que agredem menos o meio ambiente e a um custo de produção cada vez menor.

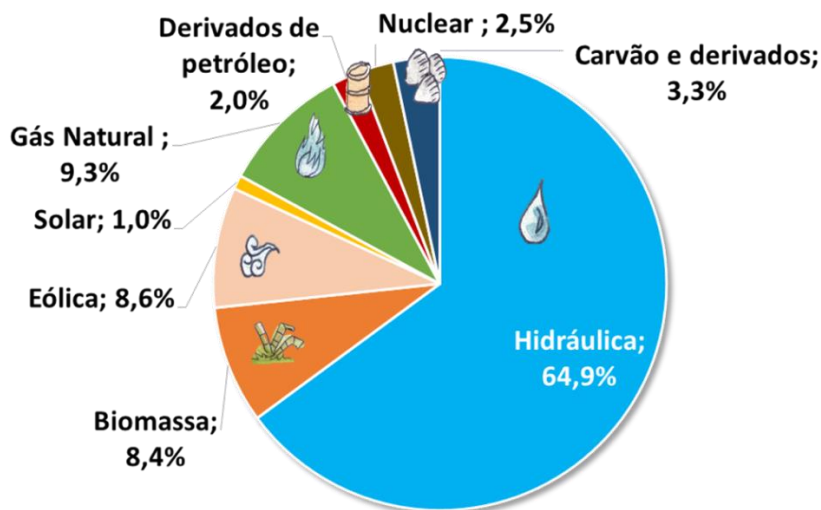
GRÁFICO 1 – Fontes de energia – Brasil e mundo - 2019



Fonte: Matriz Elétrica Brasileira 2019 (Balanço Energético Nacional, 2020)

O Gráfico 2 apresenta a participação de cada fonte na matriz elétrica ¹do Brasil. Nota-se que as grandes usinas hidrelétricas são responsáveis por cerca de dois terços da geração de energia do país. É importante observar que as fontes não renováveis (carvão e derivados, petróleo e derivados, gás natural e nuclear) têm baixa participação (17%) na matriz elétrica nacional.

GRÁFICO 2 - Matriz elétrica no Brasil

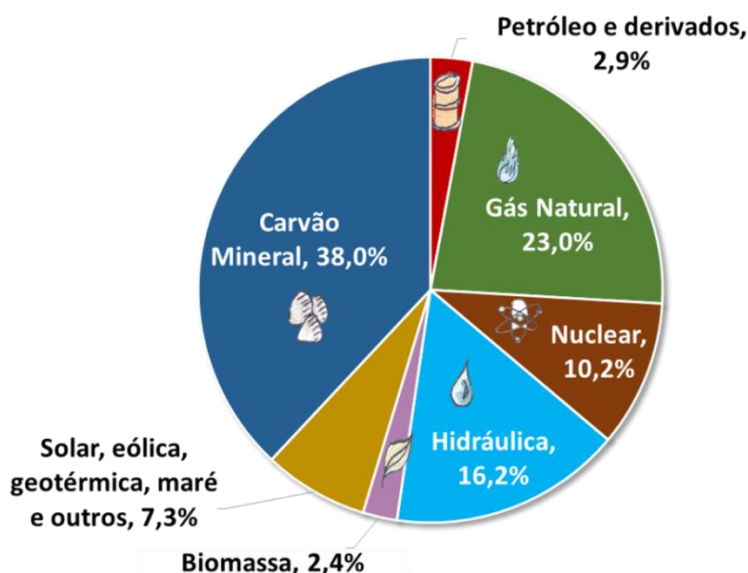


Fonte: Matriz Elétrica Brasileira 2019 (Balanço Energético Nacional, 2020)

¹ “Muitas pessoas confundem a **matriz energética** e **matriz elétrica**, mas elas são diferentes. Enquanto a matriz energética representa o conjunto de **fontes de energia** disponíveis para movimentar os carros, preparar a comida no fogão e gerar eletricidade, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica. Dessa forma, podemos concluir que a matriz elétrica é parte da matriz energética” (EPE-Empresa de Pesquisa Energética, disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>).

O Gráfico 3, a seguir, apresenta a participação das diversas fontes de energia na matriz elétrica mundial. Conforme se pode constatar, ao contrário do Brasil, destacam-se as fontes não renováveis (carvão mineral, gás natural, nuclear e petróleo e derivados), que somadas representam mais de 70% do total.

GRÁFICO 3 – Matriz elétrica no mundo



Fonte: Matriz Elétrica Mundial 2018 (IEA, 2020)

Como é a comercialização da energia no Brasil?

No Brasil, há dois ambientes legalmente constituídos para a realização de compra e venda de energia elétrica: o Ambiente de Contratação Regulada – ACR e o Ambiente de Contratação Livre – ACL. Pelo ACR, são atendidos os consumidores da área geográfica onde estão localizadas as empresas concessionárias de distribuição de energia e no ambiente livre estão os grandes consumidores que podem escolher seus fornecedores de energia e o fazem livremente, combinando preços e condições de atendimento. Atualmente, apenas consumidores industriais e comerciais que atendem a determinados critérios de consumo são livres, os demais são consumidores cativos supridos pelo mercado regulado. Segundo a Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia - Abraceel, 80% da energia hoje consumida pelas indústrias do país é adquirida no mercado livre (ABRACEEL, 2021).

A aquisição de energia pelas distribuidoras ocorre por meio de leilões promovidos pelo Governo Federal, que são realizados a partir de estudos da Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

Em cada leilão, as distribuidoras declaram a necessidade de compra de energia para os anos subsequentes à entrada em operação da geração para a qual o leilão é realizado. Há leilões diferenciados por fonte de energia (renováveis ou térmicas) e, a partir deste ano, o governo irá realizar leilões especiais, onde será privilegiada a geração termoeletrônica.

São muito grandes as diferenças de custo entre as fontes de energia?

Os custos para a produção de energia podem variar bastante. No Brasil, a energia gerada pela utilização de combustíveis fósseis e não renováveis, como o carvão e o petróleo, tem custo² superior à produzida a partir de fonte hidráulica (Quadro 1).

QUADRO 1

Comparativo do custo de produção de energia no Brasil, segundo diferentes fontes - 2020

Fonte	Custo (R\$ MWh)
Usina Termonuclear Angra 3 *	528
Usina Termonuclear Angra 2	230
Térmica a Carvão **	384
Térmica a Carvão ***	414
Térmica a Gás Ciclo Combinado na Região Nordeste (sazonal)	346
Térmica a Gás Ciclo Combinado na Região Sudeste (flexível)	216
Térmica a Gás Ciclo Aberto na Região Sudeste (flexível)	412
Térmica a Gás Natural Liquefeito Ciclo Combinado na Região Sudeste (sazonal)	166
Usinas Hidrelétricas de Grande Porte	286
Pequenas Centrais Hidrelétricas na Região Sudeste	285
Eólica na Região Nordeste	195
Eólica Eólica na Região Sul	244
Solar na Região Nordeste	297
Solar na Região Sudoeste	328
Biomassa na Região Sudeste	168

* Custo estimado pois a Usina encontra-se com as obras paralisadas

** Custo Total da UTE Pampa Sul em jul/21

*** Custo Total da UTE Candiota 3 em jul/21

Fonte: ESCOLHAS/PSR (menos para carvão)

Elaboração: DIEESE

² Os valores referentes ao custo de produção de energia no Brasil devem ser tomados com cautela. Essas informações muitas vezes são apresentadas como custo do insumo de energia nas estatísticas oficiais, por exemplo, estimam o custo da matéria-prima carvão e não necessariamente o total dos custos necessários para transformá-lo em fonte de energia. Os valores de contratação dos leilões de energia à base de carvão, por exemplo, também não expressam a realidade dos custos de produção porque não explicitam os valores referentes aos custos fixos pagos pelo governo independentemente da usina estar ou não em operação, subdimensionando, portanto, os custos de produção do carvão.

A geração de energia termoelétrica à base de carvão se mostra como uma das mais caras, sendo acionada, na maioria das vezes, em situações de escassez na oferta de outras fontes. Estima-se que, a depender da idade da planta da térmica a carvão, o custo médio do MWh gira em torno de R\$ 450,00, superior a todas as demais fontes, à exceção da Usina Nuclear de Angra 3, que ainda está em fase de implantação.

Porque a conta de luz está tão cara?

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, as despesas com energia representam 5,29% do orçamento das famílias com renda de até cinco salários mínimos, percentual bastante expressivo no custo de vida dos trabalhadores. Para se ter uma ideia, uma família com renda mensal de R\$ 2.000,00, por exemplo, despende, em média, cerca de R\$ 105,00 com a conta de luz.

Neste ano, esse gasto vai pesar ainda mais no bolso dos consumidores, por conta dos sucessivos reajustes nas tarifas autorizados pelo governo federal. Em 12 meses, findos em junho de 2021, a energia aumentou 14,01%. Conforme dados da Aneel - Agência Nacional Reguladora da Energia Elétrica (ANEEL, 2021), apenas no ano de 2021 esse aumento foi de 7,01%, quase o dobro da variação do INPC-IBGE (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) no período, que correspondeu a 3,95%. No acumulado de janeiro de 2019 até junho de 2021, a tarifa média de energia aumentou 19,3%, percentual muito superior à inflação média apurada pelo INPC-IBGE, equivalente a 14,53% no período. Já os dados relativos às negociações coletivas de trabalho realizadas entre janeiro e junho de 2021(DIEESE, 2021) apontam que mais da metade dos reajustes salariais firmados (52,3%) sequer alcançaram o INPC/IBGE acumulado desde a data-base anterior, ou seja, resultaram em queda dos salários reais dos trabalhadores.

As tarifas de energia elétrica são reajustadas anualmente, de acordo com determinação da Aneel, e podem ser acrescidas de aumentos extras, cobrados na conta de luz, quando se faz necessária a utilização de fontes mais caras de energia, como as termoelétricas a carvão, óleo diesel e gás. Assim, em épocas de escassez de chuva, quando cai a oferta de energia hidrelétrica e se acionam as termoelétricas, o governo aumenta o valor da tarifa por meio do chamado “sistema de bandeiras tarifárias”³, que sinaliza as condições – favoráveis ou desfavoráveis – para a geração de energia.

³ Para maiores detalhes sobre as bandeiras tarifárias acesse: <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>

O preço da energia tende também a se manter alto em função da nova configuração de empresas no setor elétrico brasileiro. Anteriormente caracterizado pela presença majoritária de empresas estatais, hoje predominam no setor grandes conglomerados privados, que pressionam por reajustes nos preços das tarifas, uma vez que têm como principal objetivo proporcionar maior retorno financeiro a seus acionistas, independentemente da conjuntura econômica do país e do orçamento das famílias.

Por que o Brasil corre risco de um apagão de energia?

O Brasil dispõe de matriz energética diversificada e renovável, o que lhe confere condições bastante satisfatórias para o enfrentamento de eventuais turbulências na oferta de energia, sem correr o risco de desabastecimento. Entretanto, o país está hoje diante de uma crise hídrica aguda, que já havia sido prevista por especialistas e alertada em vários estudos e projeções realizados nos últimos anos. Essa crise pode, inclusive, provocar mais um apagão de energia, tal qual o ocorrido em 2001, embora por motivação distinta, já que naquele ano, a falta de energia ocorreu em função da insuficiência da capacidade instalada para atender à demanda e na atual crise o problema é o baixo nível de água nos reservatórios, que compromete a principal fonte energética do país.

Não se pode deixar de frisar que a escassez de água é fruto das mudanças climáticas que vêm ocorrendo provocadas, em grande medida, pelo aumento do desmatamento e da emissão de carbono, processo que tem se intensificado aceleradamente em consequência da política antiambientalista do atual governo federal.

Também a ausência de planejamento no manuseio da política energética, que envolveria mais investimentos para maior diversificação de fontes energéticas é responsável pela possibilidade de um apagão de energia.

É importante registrar que nas últimas décadas, segundo a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, o país reduziu a dependência da geração de energia pelas hidrelétricas de 85% para aproximadamente 65% do total gerado, dado a ampliação de outras fontes renováveis, como a eólica, biomassa e solar que juntas representam 20% da oferta de energia no Brasil, em 2020 (EPE, 2021a). É importante registrar que a ampliação das fontes de energia renovável é fruto de investimentos e definição de marcos regulatórios estabelecidos em governos anteriores, como por exemplo, os incentivos para produção nacional de equipamentos para energia eólica.

Nesses momentos de crise não seria possível importar energia dos países vizinhos?

Em épocas de escassez o Brasil importa energia da Argentina e do Uruguai, insuficientes, no entanto, para cobrir todo o déficit interno de abastecimento. Há, também, importação regular do excedente que o Paraguai não consome e que é produzido pela usina de Itaipu.

Qual o efeito da privatização da Eletrobras sobre o problema?

A privatização da Eletrobras não terá nenhum efeito positivo sobre a crise hídrica e ainda provocará aumento das tarifas. Com a privatização, parte da energia hidrelétrica da empresa que atualmente é remunerada pelo custo de operação e manutenção será comercializada através do mercado livre, a um preço bem maior. Além disso, foram inseridos artigos na Medida Provisória 1031/2021 sancionada pelo presidente da República que também culminarão no encarecimento das tarifas de energia, sem assegurar a diversificação e o aumento da capacidade instalada. Entre esses, está a obrigatoriedade da implantação de várias usinas térmicas a gás, em regiões que não dispõem nem deste combustível e nem de logística para distribuição da eventual energia gerada.

Países cuja matriz elétrica possui grande participação da energia hidráulica, como Estados Unidos, Canadá, Índia, Rússia, Noruega e França, entre outros, mantêm controle estatal sobre seu parque gerador, o que mostra o caráter estratégico desse recurso energético. O imperativo da transição energética reforça ainda mais esse caráter estratégico, uma vez que os reservatórios de água funcionam como grandes baterias, que poderão garantir a segurança do fornecimento de energia em um cenário futuro em que eventualmente predominem as fontes renováveis. Além disso, o uso das águas para geração da energia também deve ser compatível com o ambiente e com as demais atividades humanas como o abastecimento, a agricultura, a pesca e o turismo.

A transferência de controle da maior empresa de geração de energia da América Latina para a iniciativa privada é resultado da aplicação do receituário privatista adotado pelo governo federal, incapaz de planejar e dialogar com a sociedade sobre o futuro energético do país e a necessidade de uma transição energética justa.

O que é transição justa?

Esse termo aparece inicialmente formulado pelo movimento trabalhista norte-americano, na década de 1970, em resposta às políticas ambientais, mas somente após a década de 2000, ganhou projeção internacional. O conceito expressa a ideia de que em um processo de transformação produtiva

as políticas devem considerar, ao mesmo tempo e valor, as dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Dessa forma, a Transição Justa deve ser entendida como um impulso para mudar o modelo de desenvolvimento: explorar as oportunidades de novos empregos verdes/sustentáveis com trabalho decente; impulsionar o crescimento econômico no curso de uma produção neutra em termos de emissão de carbono; fortalecer a capacidade de competitividade, inovação e desenvolvimento das cadeias produtivas de valor; e reduzir as desigualdades sociais.

Quais são as oportunidades para uma Transição Energética Justa no Brasil?

Um número grande de países do continente americano, da Europa e da Ásia vem planejando há anos uma transição de suas matrizes energéticas, dos combustíveis fósseis para energias limpas e renováveis. No centro dessa mudança está o reconhecimento de que fontes de energia à base de carvão, óleo e gás são grandes emissoras de carbono e devem ser gradualmente substituídas para o enfrentamento do aquecimento global, que é ocasionado pela elevada presença dos gases de efeito estufa na atmosfera, entre eles, o carbono.

No Brasil, há décadas as termoeletricas à base de carvão e de outros combustíveis fósseis são acionadas em períodos de estiagem para estabilizar a oferta de energia. É uma fonte energética poluente e mais cara e todos os consumidores subsidiam seu custo adicional. Segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC (IDEC, 2021), a conta de luz fica em torno de 2,5% mais cara para que essas térmicas sejam acionadas.

Mas é possível acabar com a oferta de energia à base de carvão no momento em que o país necessita de mais energia?

Os processos de transição energética devem ocorrer de forma gradual. No caso da energia à base de carvão, por exemplo, deve-se considerar que os subsídios da CDE - Conta de Desenvolvimento Energético - às empresas que a produzem, vigorarão até 2027, ou seja, há um prazo razoável para se planejar uma saída pactuada para esse tipo de fonte energética.

De outro lado, a pequena participação do carvão (em torno de 3%), cuja geração de energia está concentrada no sul do país, é pouco relevante para suportar o enfrentamento de crises hidrológicas como a que o país está enfrentando.

Se a participação do carvão é pequena na matriz energética, qual motivo para propor seu encerramento na Região Sul?

São muitas as razões para se propor a transição do carvão para outras fontes de geração de energia, a começar pela baixa geração das usinas a carvão existentes no sul do país – com plantas que ainda utilizam tecnologia ultrapassada - e a qualidade inferior do carvão brasileiro.

Também a poluição gerada pela queima e exploração do carvão causa graves efeitos ambientais, como a contaminação do lençol freático durante a extração do minério e após o fechamento das minas, além de ser uma das atividades mais danosas à saúde dos trabalhadores, conforme a OIT – Organização Internacional do Trabalho. Acresça-se a isso a elevada quantidade de água necessária para o resfriamento das usinas, que compromete bacias hidrográficas importantes da região.

Ainda é fator negativo o elevado custo de produção da energia à base de carvão, que só se viabiliza, em algumas plantas, com o uso de subsídios, através da CDE - Conta de Desenvolvimento Energético, onerando todos os consumidores do país;

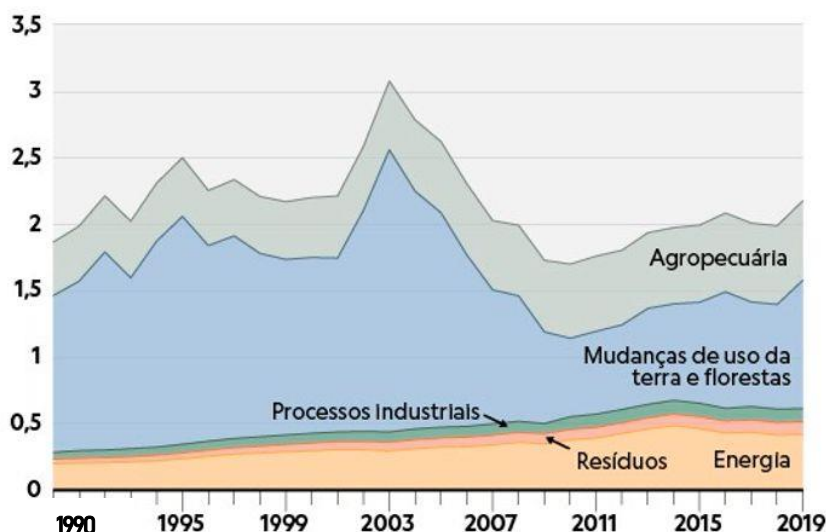
Assim, propõe-se a interligação do sistema energético de modo a prescindir dessa oferta de energia, substituindo-a pelo abastecimento por outras fontes. É importante ressaltar que o mundo inteiro está no caminho de encerrar as usinas a carvão, já que essas são responsáveis pela maior emissão de GEE - Gases de Efeito Estufa - e contribuem, entre outros malefícios, para a redução das chuvas.

Há outras fontes de emissão de carbono mais significativas que o carvão?

No Gráfico 4, apresentam-se as emissões brasileiras em bilhões de toneladas de carbono equivalente (GtCO₂e) ao longo de três décadas (de 1990 a 2019) em algumas atividades selecionadas e mostra que a contribuição do setor elétrico para as emissões de gases de efeito estufa é menor que aquelas geradas pelo desmatamento, setor de transporte e agronegócio.

Entretanto, essa contribuição existe e, em larga avaliação de custo-benefício, considerando-se os impactos ambientais, os malefícios à saúde dos trabalhadores e o alto custo de produção, sua utilização mostra-se totalmente desfavorável.

**GRÁFICO 4 - Emissões de carbono no Brasil segundo atividades, 1990 a 2019
(em bilhões de toneladas)**



Obs: Mudanças de uso da terra e florestas incluem conversão de florestas em pastagens ou cultivos agrícolas.

Fonte: Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa/Observatório do Clima

O desenvolvimento de novas tecnologias para o carvão pode tornar sua produção mais barata e sustentável?

Não existe carvão verde ou sustentável. Esse foi um termo criado para tentar tornar o carvão mineral - combustível que está sendo abandonado em todo o mundo para a geração de eletricidade - em algo aceitável do ponto de vista ambiental. O termo “carvão verde” é mais adequadamente utilizado para tratar do carvão vegetal, isto é, daquele criado a partir de madeira e resíduos, mas produzido de forma a agredir menos o meio ambiente.

O carvão mineral continua sendo uma das formas de produção de energia mais agressivas ao ambiente, não só na extração como também no uso, já que sua combustão emite gases como nitrogênio e dióxido de carbono, este o principal agente do efeito estufa.

Existem técnicas mais modernas para a utilização do carvão, que incluem novos processos de queima - como a combustão pulverizada supercrítica, a combustão em leito fluidizado e a gaseificação integrada a ciclo combinado - que reduzem a emissão de enxofre. Inclusive essas técnicas têm sido utilizadas em uma usina no Rio Grande do Sul. No entanto, dada a qualidade inferior do carvão da Região Sul, essas novas tecnologias não resolvem a grande quantidade de produção de cinzas (material que não queima), não oferecem possibilidade para o amplo aproveitamento econômico dessas cinzas em larga escala para outras atividades (produção de cimento, indústria cerâmica, fertilizantes, entre outras) e continuam causando danos ao meio ambiente.

O Brasil pode ter uma matriz energética 100% renovável?

Sim, entretanto é necessário construir um plano de transição energética para substituir o carvão por meio de outras fontes energéticas e, ao mesmo tempo, trazer segurança ambiental e de oferta ao sistema elétrico. É possível diversificar a matriz energética no Brasil só com energia renovável que não emite carbono e agride bem menos o meio ambiente.

Um estudo recente feito pela EPE – Empresa de Pesquisa Energética, com a consultoria da alemã GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit e da PSR – Energy Consulting and Analytics, mostra que, diante do dobro da demanda energética de 2019, toda a expansão da geração de eletricidade pode ser atendida, com confiabilidade e segurança, por fontes renováveis, especialmente eólica e solar.

A intensificação do aproveitamento das fontes eólica, solar e de biomassa (utilização da casca de arroz e bagaço da cana, entre outros) associada à revisão do potencial hidrelétrico não utilizado, substituindo as térmicas a combustível fóssil, poderá fazer com que rapidamente o país disponha de uma matriz 100% limpa e renovável.

Como trazer segurança no fornecimento de energia por fontes renováveis se a produção de energia eólica e solar depende do sol e dos ventos?

A intermitência na oferta de energia eólica e solar pode ser enfrentada de diferentes formas. A primeira é combinar a oferta dessas fontes com a hidroeletricidade, alternando a geração de acordo com as disponibilidades conjunturais de cada uma delas. Outra solução seria armazenar a energia gerada por essas fontes intermitentes através de baterias ou transformação em hidrogênio verde que funcionariam como um grande armazém, estocando a energia gerada. Os custos dessas novas tecnologias de armazenamento vêm caindo ao longo dos últimos anos, favorecendo sua adoção.

A energia eólica e solar excedente pode ainda ser armazenada nos reservatórios das usinas hidrelétricas, transformando esses reservatórios em baterias gigantes de armazenamento. Para isso, o sistema elétrico brasileiro precisa ser readequado.

A configuração geográfica do Brasil é um grande impulso à exploração das fontes eólica e solar, que foram incentivadas nas últimas décadas por meio de política de conteúdo local, com o aumento da produção nacional de equipamentos para produção de energias renováveis.

O gás e a energia nuclear são fontes alternativas a serem utilizadas?

Há um lobby para forçar a adoção de usinas térmicas a gás natural na geração de energia. A Medida Provisória 1031/2021, que prevê a privatização da Eletrobras, determina, no projeto de

conversão, a obrigatoriedade da implantação de 8.000 MW de térmicas a gás natural, principalmente em regiões onde este combustível não está disponível. Isso trará impactos ambientais significativos e um grande aumento de custos, que deverá recair sobre os consumidores, além de reduzir a entrada da geração de energia por fontes não poluentes (eólica e solar).

A avaliação das diversas fontes energética deve considerar critérios econômicos, ambientais e sociais para sua produção. As usinas nucleares, embora não sejam emissoras dos gases estufa, têm uma série de inconvenientes que tornam sua utilização objeto de profunda polêmica. Em primeiro lugar, apesar da baixa probabilidade de ocorrência de acidentes nessas usinas, dado que seus projetos dedicam extrema atenção para a questão da segurança, esses acidentes, se ocorrerem, implicarão grande risco para vidas humanas.

Outro problema dessas usinas é que a sofisticação nos sistemas de construção para atender aos critérios de segurança torna-as muito mais caras que as outras fontes de geração. Por fim, ainda não está definitivamente solucionado o problema de guarda ou deposição do combustível nuclear utilizado. Por essas e outras razões, a Alemanha decidiu fechar suas usinas nucleares até 2022.

Como assegurar que a transição energética justa reduza as desigualdades sociais?

Um enorme desafio colocado para os países que enfrentam um processo de transição energética é de que realmente essa seja uma transição justa, que coloque as pessoas no centro da estratégia.

A experiência internacional revela que países que estão abandonando o carvão como fonte de energia têm realizado esforços, mais ou menos bem-sucedidos, para que essa transição se transforme também em oportunidade de geração de novas alternativas econômicas para as comunidades afetadas e que incluam segmentos populacionais excluídos do projeto anterior, como mulheres, negros e indígenas, entre outros. A transição deve criar mecanismos para assegurar que as novas atividades sustentáveis substituam as velhas atividades poluentes, gerem mais e melhores empregos, com boa remuneração, proteção social e acompanhamento sindical.

Nesse sentido, deve-se construir coletivamente, com o envolvimento de todos os atores sociais, um plano de desenvolvimento local que assegure que essa transição implicará melhora de vida para todos, ou seja, deve estar expressa na geração de empregos, melhoria da saúde da população, redução dos índices de poluição do ar e contaminação dos solos e fortalecimento das finanças públicas para ampliação de investimentos sociais, entre outros.

O investimento em fontes de energia renovável são garantias para uma transição justa?

Do ponto de vista ambiental, não há dúvida, mas para se tornar uma boa alternativa econômica e social é necessário que sejam asseguradas algumas condições. Para adensar a oferta de energia eólica e solar, é preciso avançar na estruturação de políticas públicas de apoio à inovação e desenvolvimento de tecnologias nacionais para toda a cadeia produtiva desses setores, como foi feito na política de conteúdo local voltada para produção de equipamentos para geração de energia eólica. Isso garante não só conhecimento, mas a ampliação das possibilidades de geração interna de empregos, assegurando também desenvolvimento social.

A extração e beneficiamento do carvão para produção de energia, por exemplo, geram em torno de 3.600 empregos diretos formais na Região Sul. Segundo dados da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais - de 2019, o salário médio dos mineiros é de R\$ 3.027,00 e o do conjunto dos trabalhadores da extração e beneficiamento do carvão em alguns municípios selecionados dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, de R\$ 4.030,00. Essa é uma categoria de trabalhadores com predomínio de homens na faixa etária entre 30 e 39 anos, majoritariamente com ensino médio completo e mais de cinco anos na atividade. Essas referências são importantes para que em uma eventual migração desses trabalhadores para o setor de energia renovável sejam observados os patamares de remuneração e de garantias nos acordos coletivos de trabalho e, evidentemente, se avance nas melhorias das condições de trabalho, sobretudo nos aspectos relacionados à saúde do trabalhador.

Qual a estimativa de geração de empregos em fontes renováveis?

As informações sobre o mercado de trabalho nas energias renováveis necessitam de aprimoramento. Os dados da RAIS, que medem o emprego formal no Brasil, não distinguem os trabalhadores alocados nas diversas fontes de energia e também não contribuem para analisar o emprego em toda a cadeia produtiva vinculada às energias renováveis (usinas, projetos, agricultura, metalurgia, siderurgia, construção civil, transporte, distribuição, manutenção e comercialização, entre outras atividades). Segundo a RAIS, no Brasil, havia aproximadamente 131 mil trabalhadores empregados em usinas, construção de barragens e redes/estações de distribuição de energia, em 2019. Levantamento feito pela IRENA- International Renewable Energy Agency (IRENA, 2021) para o mesmo ano de 2019, indica que, no Brasil, havia 1,1 milhão de postos de trabalho vinculados a energia renovável (10% do emprego mundial), sendo 840 mil na geração de energia provinda da biomassa; 213 mil, nas hidrelétricas; 87 mil, na solar (incluído a fotovoltaica); e 19 mil, na eólica. Os dados apresentados pelas associações empresariais do setor indicam haver 280 mil empregos vinculados à

energia solar (Absolar – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica) e 37 mil na energia eólica (Abeeólica – Associação Brasileira de Energia Eólica).

Mas, para além da quantidade de empregos, é preciso obter um Plano de Desenvolvimento para a região, que crie mecanismos para induzir que os novos empregos gerados nas renováveis sejam decentes e de qualidade, priorizem a contratação de trabalhadores do setor transformado (por exemplo, do carvão para a eólica ou solar), garantindo-lhes cursos de requalificação, e incluam segmentos populacionais historicamente excluídos.

É importante também que a riqueza gerada pelo desenvolvimento de novas atividades sustentáveis seja melhor distribuída localmente por meio do acionamento de políticas públicas voltadas à melhoria das condições de vida da população, como investimentos em saneamento, habitação, saúde e educação, além de políticas públicas permanentes para emprego e renda.

Mas, além da energia renovável, existem outras possibilidades de geração de empregos sustentáveis e que possam substituir o carvão?

Certamente. Os empregos verdes/sustentáveis ainda representam uma parcela pequena da força de trabalho no Brasil, algo em torno de 7% do total dos empregos formais de 2018, segundo levantamento do DIEESE. Portanto, o incentivo de investimentos em atividades sustentáveis tende a fortalecer o mercado de trabalho no país. Uma vez planejado, o encerramento das atividades do carvão não implica necessariamente a realocação dos trabalhadores das minas e da cadeia produtiva do carvão exclusivamente em atividades de energia. Os municípios dessas comunidades carboníferas na Região Sul já desenvolvem outras atividades econômicas que podem ser potencializadas, como por exemplo, a vinicultura, a produção de alimentos orgânicos e biomassa, o turismo sustentável, vestuário, saneamento básico e outras que podem ser introduzidas, como a biotecnologia, mobilidade urbana e porto seco, entre outras. Daí decorre, a importância da elaboração de um Plano de Desenvolvimento Local, dialogado e construído junto às comunidades e aos trabalhadores afetados pela transição, para planejar e viabilizar alternativas de emprego e renda de acordo com as especificidades e potencialidades locais. Deve-se garantir aos trabalhadores e à comunidade em geral, a oferta de cursos de qualificação profissional voltados às novas inserções no mercado de trabalho.

Mas quem paga a conta da Transição Justa?

Identificar e mobilizar fontes de financiamento é a questão central para viabilizar a implantação de planos de Transição Justa. O sistema elétrico brasileiro está estruturado em diferentes

frentes de negócio: produção, distribuição, transmissão e comercialização de energia. A participação do setor público vem declinando em toda a cadeia, abrindo espaço para o predomínio do setor privado, que se orienta pela lógica empresarial assentada apenas em resultados financeiros. Há um elevado e crescente grau de concentração no mercado, sobretudo com a entrada de grandes empresas internacionais.

Embora haja predomínio do setor privado no setor, muitas atividades recebem incentivos públicos para sua operação, que vão desde marcos regulatórios até subsídios fiscais. No caso do carvão, as usinas termoeletricas de Jorge Lacerda (SC) e Candiota III (RS) recebem recursos federais através da CDE - Conta de Desenvolvimento Energético, algo em torno de R\$ 800 milhões/ano até 2027. Além disso, têm recebido outras formas de apoio público para instalação de suas unidades, como isenção de impostos municipais, doação de terrenos e infraestrutura, além da oferta de programas públicos para formação profissional e suporte tecnológico.

Uma das possibilidades de financiamento para a transição energética justa do carvão no sul do país seria a mobilização desses recursos da CDE para o financiamento de Planos de Desenvolvimento Local das regiões carboníferas nos anos que antecedem o encerramento dessa conta, paga por todos os consumidores de energia do país.

Também podem ser utilizadas outras frentes de financiamento já experimentadas em alguns países, como por exemplo, a taxa verde, elevando imposto sobre setores com alta emissão de carbono e destinando esses recursos para fundos de transição justa.

No Brasil, ainda existem recursos da CFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral, pagos pelas empresas mineradoras (no caso do carvão, a contribuição é de 2% sobre a receita bruta de vendas) como contrapartida à exploração de minerais e que constituem um fundo financeiro destinado aos municípios produtores (60%), estados produtores (15%), União (10%) e municípios afetados pela produção (15%). Em tese, esse fundo deveria ser utilizado para fomentar a diversificação das atividades econômicas, considerando que o carvão é limitado e que as minas chegam ao esgotamento físico ou passam a ser inviáveis economicamente. No entanto, não se tem clareza sobre a destinação e utilização desses recursos.

Referências Bibliográficas

ABEEOLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **Eólica**: energia para um futuro inovador. São Paulo, 2021. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/energia-eolica-o-setor/>. Acesso em: set. 2021.

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar. **Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo**. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: set. 2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Home page. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/>. Acesso em: ago. 2021.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, **Privatização da Eletrobras**: risco para soberania energética do país. São Paulo, maio 2021. (Nota Técnica, 258). Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2021/notaTec258Eletrobras>. Acesso em: ago. 2021.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; WWF-Brasil. **Carvão Mineral**: experiências internacionais na busca por uma transição energética justa para o setor carbonífero no sul do Brasil. São Paulo, maio 2021.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. São Paulo, jul. 2021. (Cadernos de Negociação, no. 43)

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco energético nacional**: 2021. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021>. Acesso em: ago. 2021.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. EPE, GIZ e ONS iniciam projeto sobre a inserção de fontes renováveis intermitentes na matriz. Brasília, DF. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-giz-e-ons-iniciam-projeto-sobre-a-insercao-de-fontes-renovaveis-intermitentes-na-matriz>. Acesso em: ago. 2021.

GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit; COGNITIO Consultoria, **Criação de empregos no setor eólico brasileiro**, Brasília, DF, out. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra**: Tabela 7063. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7063#/n1/all/n7/all/n6/all/v/45/p/202106/c315/all/d/v45%204//,t+p+v,c315/resultado>. Acesso em: set. 2021.

ICS – Instituto Clima e Sociedade. **Portfólios**: energia e eficiência energética. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.climaesociedade.org/energia>. Acesso em: set. 2021.

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Instituto de Defesa do Consumidor quer fim de térmicas a carvão e óleo. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://idec.org.br/idec-na-imprensa/instituto-de-defesa-do-consumidor-quer-fim-de-termicas-carvao-e-oleo>. Acesso em: set. 2021.

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Programas temáticos**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://idec.org.br/programas-tematicos/energia>. Acesso em: set. 2021.

INESC – Instituto de Estudos Socioeconômicos, **Compensação financeira pela exploração dos recursos minerais (CFEM)**: o que é, de onde veio, para onde vai? Brasília, DF, 2019

IEA – International Energy Agency. Statement on recente developments in natural gas and electricity markets. Paris. Disponível em: <https://www.iea.org/>. Acesso em: set. 2021.

INSTITUTO ESCOLHAS, **Angra 3**: Vale quanto custa?, São Paulo, abr. 2020. (Texto para Discussão).

IRENA – International Renewable Energy Agency. **Renewable energy employment by country**, 2021. Disponível em: <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Benefits/Renewable-Energy-Employment-by-Country>. Acesso em: set. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Home Page. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/>. Acesso em: set. 2021.

VOLT ROBOCTIS. Home Page. Disponível em: <https://voltrobotics.com.br/>. Acesso em: set. 2021.

Rua Aurora, 957 – 1º andar
CEP 05001-900 São Paulo, SP
Telefone (11) 3874-5366 / fax (11) 3874-5394
E-mail: en@dieese.org.br
www.dieese.org.br

Presidente: Maria Aparecida Faria

Sindicato dos Trabalhadores Públicos da Saúde no Estado de São Paulo – SP

Vice-presidente: José Gonzaga da Cruz

Sindicato dos Comerciantes de São Paulo – SP

Secretário Nacional: Paulo Roberto dos Santos Pissinini Junior

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas de Máquinas Mecânicas de Material Elétrico de Veículos e Peças Automotivas da Grande Curitiba - PR

Diretor Executivo: Alex Sandro Ferreira da Silva

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas Mecânicas e de Material Elétrico de Osasco e Região - SP

Diretor Executivo: Antônio Francisco da Silva

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas Mecânicas e de Materiais Elétricos de Guarulhos Arujá Mairiporã e Santa Isabel - SP

Diretor Executivo: Gabriel Cesar Anselmo Soares

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Energia Elétrica de São Paulo – SP

Diretora Executiva: Elna Maria de Barros Melo

Sindicato dos Servidores Públicos Federais do Estado de Pernambuco - PE

Diretora Executiva: Mara Luzia Feltes

Sindicato dos Empregados em Empresas de Assessoramentos Perícias Informações Pesquisas e de Fundações Estaduais do Rio Grande do Sul - RS

Diretora Executiva: Maria Rosani Gregorutti Akiyama Hashizumi

Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos Bancários de São Paulo Osasco e Região - SP

Diretor Executivo: Claudionor Vieira do Nascimento

Sindicato dos Metalúrgicos do ABC - SP

Diretor Executivo: Paulo de Tarso Guedes de Brito Costa

Sindicato dos Eletricistas da Bahia - BA

Diretor Executivo: Sales José da Silva

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas Mecânicas e de Material Elétrico de São Paulo Mogi das Cruzes e Região - SP

Diretora Executiva: Zenaide Honório

Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo – SP

Direção Técnica

Fausto Augusto Júnior – Diretor Técnico

José Silvestre Prado de Oliveira – Diretor Técnico Adjunto

Patrícia Pelatieri – Diretora Técnica Adjunta

Equipe técnica

DIEESE

Carlos Machado

Cristina Viecei

Daniela Sandi

Fernando Junqueira

Nelson Karam

Renata Belzunces

Vera Gebrim (revisão técnica)

Instituto Clima e Sociedade – ICS

Esta Nota Técnica teve o apoio do Instituto Clima e Sociedade – ICS e contou com a contribuição técnica de Roberto Kishinami (Coordenador Senior de Energia do ICS), e dos consultores Donato Filho (VoltRobotics), Ricardo A. G. Lima (Tempo Presente) e Luiz Eduardo Barata