

Matriz elétrica diversificada: segurança energética e energia limpa (1)

Enio Fonseca (2)

A questão da energia, entendida como insumo estratégico, ecológico e esgotável, é uma das possíveis causas secundárias dessa e de próximas guerras, com grandes consequências econômicas e socioambientais para todos os países.

Considerações iniciais

Um dos temas mais importantes na governança econômica social e ambiental de um país está associada às suas fontes de energia, com as quais é possível promover o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida.

Para tratarmos de matriz elétrica, temos de ampliar nossa análise, falando também de matriz energética, situação econômica, geopolítica e socioambiental e de planejamento setorial.

Recentemente a questão da energia, com foco em segurança energética e descarbonização da matriz, ganhou destaque em todo o mundo a partir de fortes movimentos disruptivos, decorrentes da pandemia da covid 19, dos movimentos sociais, com destaque para o conceito ESG- Environmental, Social and Governance, este promovendo a eliminação de fontes fortemente emissoras de GEE- Gases Efeito Estufa e da guerra da Ucrânia.

A pandemia do Covid 19

A pandemia do Covid 19 que desencadeou uma crise sanitária mundial, teve severos impactos em aspectos econômicos, sociais, políticos e ambientais em todo o mundo, o que afetou também o setor elétrico. O mesmo foi impactado pela redução na demanda, atraso nos investimentos, manutenções, aumento da inadimplência e busca por novas tecnologias.

Em contrapartida a esta redução no consumo dos segmentos produtivos afetados pela pandemia, houve um aumento no consumo residencial de energia com as famílias em casa e adoção do home office por parte das empresas.

A partir das consequências da pandemia do Covid 19 em toda a economia mundial, e em especial no setor de energia, temos hoje um conjunto de órgãos de planejamento setorial trabalhando na busca de caminhos para a demanda da energia mundial não ter quedas tão drásticas, em situações similares.

Como consequência da pandemia tivemos o agravamento nos gargalos das cadeias globais de suprimentos; pressão sobre o preço internacional das commodities; piora nas expectativas de inflação (alta e resiliente); alta generalizada dos preços; contração da atividade econômica, principalmente a redução de novos investimentos; aumento da dívida pública e redução da arrecadação; piora das condições financeiras no mercado financeiro internacional; e aumento da aversão global ao risco.

Descarbonização do Setor

O segmento da indústria de energia vem sendo cobrado por inúmeras iniciativas vinda de inúmeros atores, políticos, sociais, ambientais e econômicos para implementar fortemente sua descarbonização, iniciativa amparada pelo Acordo de Paris, em 2015.

Por sua vez, o setor financeiro internacional vem patrocinando diversas recomendações com base nos princípios ESG, que vem dificultando o acesso ao financiamento, em especial, da indústria fóssil, que hoje fornece cerca de 80 % da energia do mundo, além de outras fontes consideradas por eles como grandes emissoras de GEE.

O termo “Net Zero”(Neutralidade de carbono) foi aprovado por mais de 100 países na COP 26, em Glasgow e é cada vez mais usado para descrever um compromisso mais amplo e abrangente com a descarbonização e a ação climática, indo além da neutralidade de carbono.

Descarbonizar não significa acabar com os combustíveis fósseis, mas sim, acabar com a emissão do CO₂ que ele gera. No início da pandemia, a Agência Internacional de Energia fomentou uma tese de recuperação da economia com investimentos na agenda verde: a busca do Net Zero em 2050.

De acordo com recente estudo da consultoria McKinsey, o processo de descarbonização da economia global deve custar, até 2050, aproximadamente US\$ 275 trilhões, o que representaria, em média US\$ 9,2 trilhões por ano.

O estudo, que avaliou os impactos da transição para uma economia “carbono zero” em 69 países, estima que o processo deve destruir aproximadamente 185 milhões de postos de trabalho. A consultoria projeta que o uso de carvão para energia estará praticamente extinto em 2050 e os volumes de petróleo e gás diminuirão entre 55% e 70% até lá.

Os custos de energia devem aumentar num primeiro momento, antes de caírem em meio à consolidação das fontes renováveis. Existem outras análises que consideram inviáveis o atingimento dessas metas.

Por outro lado, a transição deve gerar 200 milhões de empregos globalmente, segundo o estudo, deixando um saldo positivo de 15 milhões de empregos.

O Brasil, em 2021, anunciou a atualização da meta da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), se propondo a reduzir em 37% de suas emissões em 2025 e de 50% em 2030, tendo como base as emissões de 2005.

Com relação às emissões de gases de efeito estufa e às discussões sobre mudanças do clima, o Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 da Empresa de Pesquisa Energética é definido como instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima, visto que é considerado o Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas.

A principal causa da atual escassez de energia no mundo, agravada pela pandemia, pelas ações de descarbonização e pela guerra na Europa é a redução de investimentos em petróleo e gás nos últimos cinco anos, guiada por preocupações apresentadas ao mundo como de fundo climático.

Guerra da Ucrânia

Por sua vez, a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, está tendo consequências negativas para todo o mundo, e também colocando em xeque as estratégias de redução na matriz energética de fontes fortemente emissoras de GEE e o incremento de fontes consideradas verdes. A guerra escancarou uma crise energética da União Europeia, UE, sendo que especialistas avaliam que as fontes renováveis não podem substituir o gás russo a curto/médio prazos, e que haverá uma demanda de mais gás natural liquefeito (GNL), carvão e petróleo de outros países.

Embora o GNL seja um combustível fóssil, a partir de 2 de fevereiro, o gás natural foi considerado, na Europa, “amigo do clima” até pelo menos 2035.

Ao contrário da ideia original de neutralidade climática da UE, ela agora planeja substituir o consumo anual de gás russo de 155 bilhões de metros cúbicos principalmente por combustíveis fósseis.

O planejamento associado para reduzir a dependência do fornecimento da Rússia prevê que 50 bilhões de metros cúbicos serão substituídos por gás liquefeito e 10 bilhões de metros cúbicos por gás dutoviário de outras fontes. Outros 20 bilhões de metros cúbicos podem ser substituídos pelo carvão. Os setores de energia eólica e solar serão creditados com a substituição do equivalente a 22,5 bilhões de metros cúbicos de gás russo.

Assim, apenas 14,5% das importações de gás russas são substituídas por energia renovável, enquanto 51,6% serão substituídas por outros combustíveis fósseis.

A guerra da Rússia e a crise de energia associada desestabilizaram a mudança da indústria de investimentos em direção à energia verde.

A UE depende do gás russo importando 46,8% do total consumido para aquecer casas, cozinhar refeições e gerar eletricidade na maioria dos 27 estados membros do bloco. A queda na oferta pode, na pior das hipóteses, levar a problemas na rede elétrica, apagões contínuos e paralisações nas indústrias.

Não obstante, em toda a Europa os processos de homologação de parques eólicos e solares estão sendo acelerados. Avalia-se que as energias renováveis avançarão tão rapidamente que o gargalo na implementação não será mais o processo de aprovação, mas as capacidades de produção e instalação.

Tratam-se de ações vinculadas ao compromisso da União Europeia (UE) de se tornar neutra em relação ao clima o mais rápido possível, conforme acordado no acordo climático de Paris.

A guerra também está levando a padrões de comércio mais complexos por medidas de penalização econômica e financeira aplicadas pelos países envolvidos, que podem resultar em uma inflação mais duradoura, afetando os polos industriais e residenciais de toda a Europa e outros continentes, sendo observado desde já, o aumento do custo no fornecimento de petróleo, GLP, carvão, minerais e produtos acabados.

Um ponto associado a esse momento da guerra, que tem sinergia com a questão ambiental de fornecimento de energia, é o aumento do custo desse insumo, base para todas as atividades econômicas e para a garantia de qualidade de vida a todos.

Segurança Energética

Além destes aspectos tratados acima, é necessário discutir um conceito muito importante quando falamos de matriz energética e elétrica: Segurança Energética.

A Agência Internacional de Energia, IEA, define segurança energética como a oferta e disponibilidade de serviços energéticos a todo momento, em quantidade suficiente e a preços acessíveis.

Compreende o suprimento constante, seguro e sustentável, e tem como premissas gerais:

1. expansão da oferta de energia renovável;
2. desempenho econômico;
3. diversidade da geração de energia elétrica;
4. capacidade de autoprodução;
5. reservas de energia por meio dos reservatórios das UHEs

O índice de segurança energética avalia a dependência dos países das importações de energia, a diversidade de recursos locais para geração e do armazenamento, equidade relacionada ao acesso da população e aos preços da energia elétrica e de combustíveis como diesel e a gasolina, além da sustentabilidade ambiental e redução de emissões de CO₂.

O relatório feito pela consultoria Oliver Wyman e pelo Conselho Mundial de Energia (WEC, na sigla em inglês) denominado World Energy Trilemma Index avalia mundialmente os países mais bem posicionados na categoria segurança energética. O Brasil é o único país fora da Europa e não-membro da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) a ficar entre os dez primeiros da lista. Está em sexto. Canadá e Finlândia ocupam os primeiros lugares.

O índice avalia a dependência dos países das importações de energia, a diversidade de recursos locais para geração de energia e o armazenamento de energia. O documento destaca que o Brasil tem um sistema energético diversificado com uma rede substancialmente descarbonizada com a geração de energia por meio de usinas hidrelétricas.

Reflexões sobre a matriz energética e elétrica no mundo e no Brasil

Matriz energética

Muitas pessoas confundem os conceitos de matriz energética com a da matriz elétrica, que são diferentes. Enquanto a matriz energética representa de forma geral o conjunto de fontes de energia disponíveis para movimentar todos os setores da economia, em especial o transporte, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica, que pode ser entendida como um subconjunto da matriz energética.

O mundo possui uma matriz energética 86,2% composta por fontes não renováveis, como carvão, petróleo, energia nuclear e gás natural.

Fontes renováveis como solar, eólica e geotérmica, por exemplo, juntas correspondem a apenas 2% da matriz energética mundial, assinaladas como “outros” no gráfico. Somando à participação da energia hidráulica e da biomassa, as renováveis totalizam aproximadamente 14%.

Uma das grandes apostas para a geração de energia é a utilização do hidrogênio (H₂) verde, considerado uma fonte limpa. Em grande abundância no planeta, o hidrogênio pode ser utilizado como combustível para carros, ônibus, caminhões, navios, substituir o gás nos sistemas de calefação e também ser utilizado em processos industriais. Trata-se de tecnologia que vem sendo trabalhada de forma intensa em vários países, inclusive com criação de atos normativos para sua regulamentação.

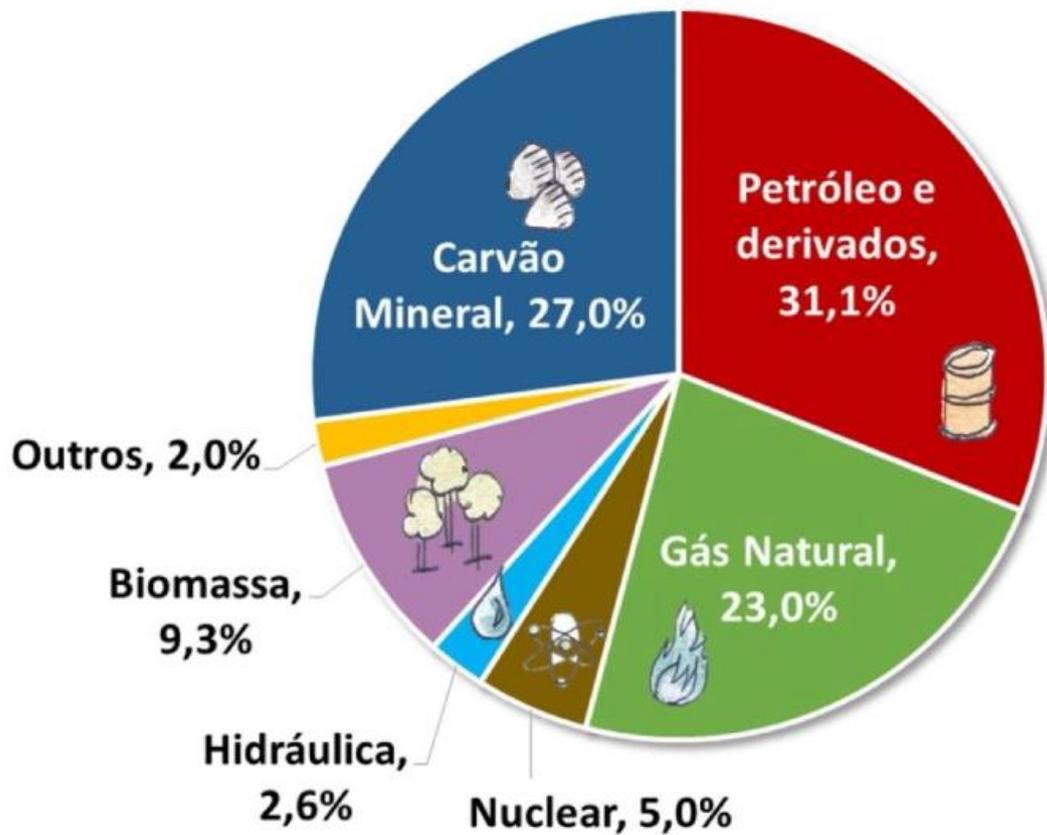
Para o hidrogênio ser considerado verde, esse processo de eletrólise da água precisa ser realizado a partir de fontes de energias renováveis como a solar e eólica. A eletrólise da água funciona a partir de dois eletrodos, que ligados a uma fonte de energia sustentável criam uma corrente que atrai as cargas opostas da água, separando oxigênio e hidrogênio, que saem no estado gasoso e são armazenados em botijões.

Neste sentido, o Brasil, especificamente o Nordeste, tem o poder de ser o destaque na produção de H₂, tendo sido apresentado como ação prioritária na COP26, Conferência das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas.

Em julho de 2021, foi apresentado o Plano Nacional de Hidrogênio (PNH₂) com o objetivo de “desenvolver e consolidar o mercado de hidrogênio no Brasil e a inserção internacional do País em bases economicamente competitivas” Apesar do seu potencial, o H₂ passará por muitos desafios até se tornar um combustível de uso disseminado na sociedade, principalmente em função do custo alto de produção.

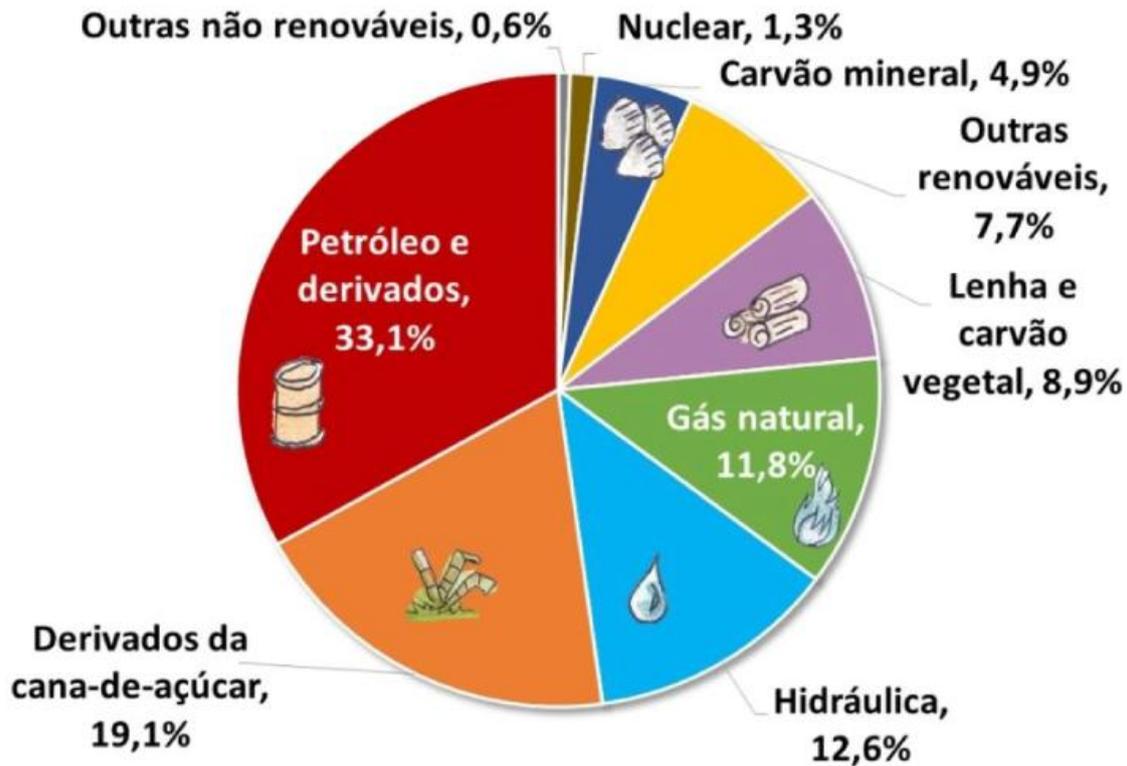
Dados da Agência Internacional para as Energias Renováveis, IRENA, apontam que será necessário sair dos atuais 2.800 GW de potência instalada de fontes renováveis em 2020 para mais de 27.000 GW em 2050, o que representa um aumento de mais de dez vezes. As fontes solar fotovoltaica e eólica serão as líderes nessa expansão, com cerca de 14.000 GW de potência solar e 8.100 GW de potência eólica projetados para 2050. As fontes hidráulicas, biomassa, geotérmica solar concentrada e tecnologias maremotrizes contabilizam 4.900 GW no mesmo período.

Essa expansão aponta que cerca de 90% da matriz elétrica mundial será de fontes renováveis. Os outros 10% representam o atendimento por meio de gás natural (6%) e nuclear (4%). A geração a carvão será gradativamente substituída, e as projeções indicam que, em 2040, será um quarto dos atuais níveis e, em 2050, será totalmente substituída, ainda de acordo com dados da IRENA.



Matriz Energética Mundial 2019 (IEA, 2021)

Por sua vez, a matriz energética do Brasil difere significativamente da mundial. Apesar do consumo de energia de fontes não renováveis ser maior do que o de renováveis, usamos mais essas fontes que o resto do mundo. Somando lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis, nossas renováveis totalizam 48,3%, quase metade da nossa matriz energética:



Matriz Energética Brasileira 2020 (BEN, 2021)

Essa característica da nossa matriz energética é muito importante. As fontes não renováveis de energia são as maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa (GEE). Como consumimos mais energia das fontes renováveis que em outros países, dividindo a emissão de gases de efeito estufa pelo número total de habitantes no Brasil, veremos que nosso país emite menos GEE por habitante que a maioria dos outros países.

As principais fontes de energia do Brasil, atualmente, são: energia hidroelétrica, petróleo, carvão mineral e os biocombustíveis, além de algumas outras utilizadas em menor escala, como gás natural e a energia nuclear.

A geração de energia é extremamente importante para o desenvolvimento de um país. Além disso, a qualidade e nível de capacidade das fontes de energia de um determinado local são indicativos para apontar o grau de desenvolvimento da região. Países com maiores rendas geralmente dispõem de maior poder de consumo energético.

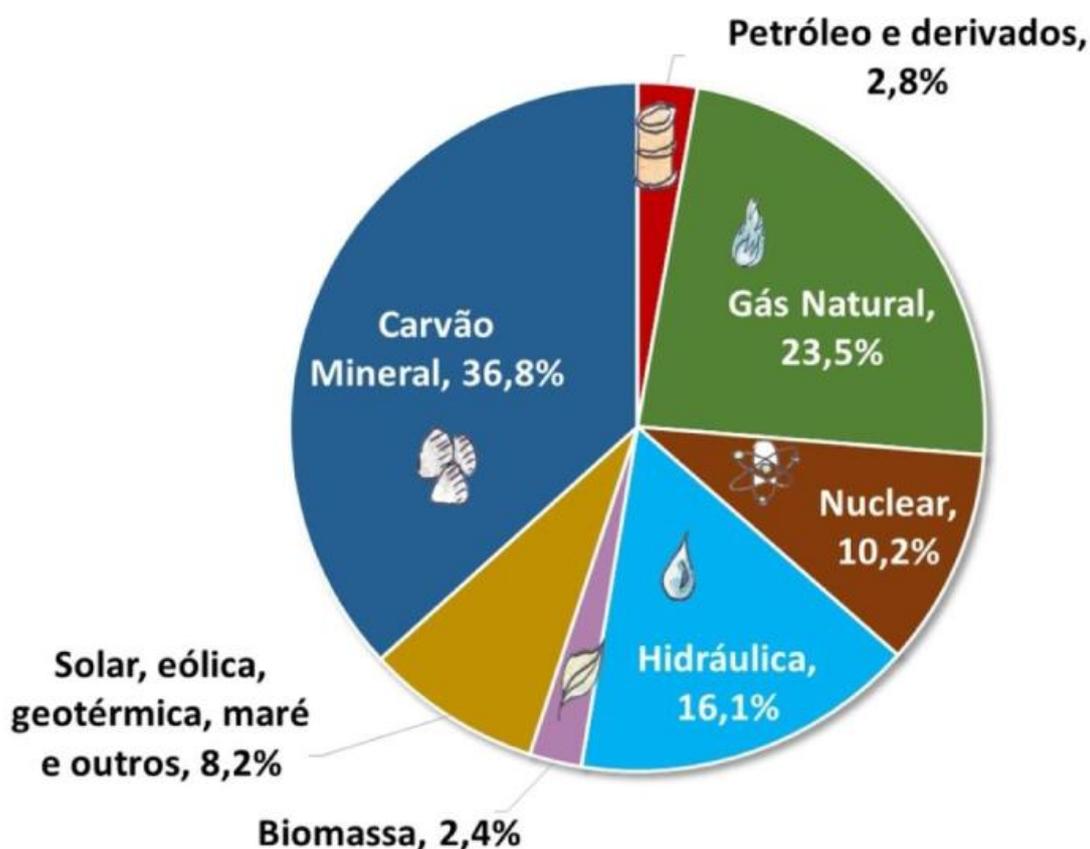
Em todo o mundo, tem-se discutido a respeito da necessidade de substituição da matriz energética e também a elétrica, no tocante às fontes baseadas em

combustíveis fósseis e fontes de energia não renováveis. A questão ambiental é prioritária nesse debate alavancando a proposta de sua descarbonização.

Matriz elétrica

Precisamos da energia elétrica, para um sem-número de atividades e processos em nosso dia a dia, como por exemplo, iluminação pública, para assistir televisão, ouvir músicas no rádio, acender a luz, usar computador, ligar nossa geladeira, carregar nosso celular, usar elevador, movimentar motores e outros equipamentos industriais e do comércio, manter hospitais em funcionamento, entre tantas outras coisas.

A geração de energia elétrica no mundo é baseada, principalmente, em combustíveis fósseis como carvão, óleo e gás natural, em termelétricas.

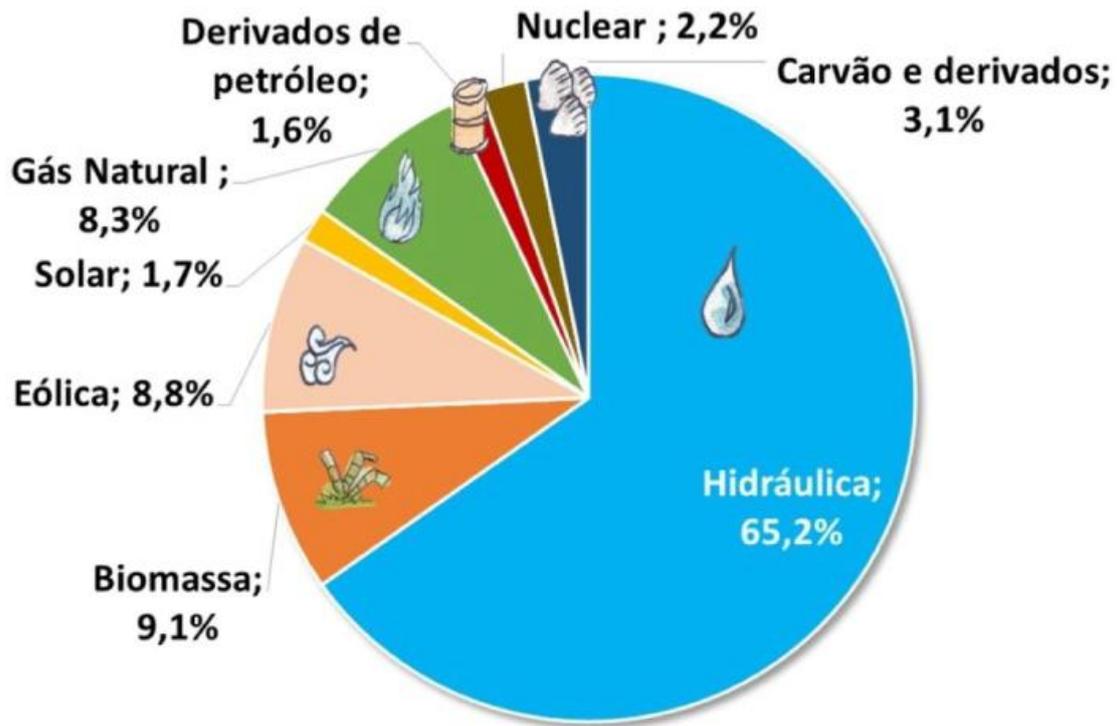


Matriz Elétrica Mundial 2019 (IEA, 2021)

A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável do que a matriz energética, isso porque grande parte da energia elétrica gerada no Brasil vem de usinas hidrelétricas. A energia eólica, a solar e a de biomassa e também a de resíduos

vem tendo participação crescente na matriz, contribuindo para que ela continue sendo, em sua maior parte, renovável.

As energias renováveis têm uma participação significativa na matriz elétrica. Ao todo, são utilizados cerca de 83% de fontes renováveis para gerar energia elétrica no Brasil, comparado a 25% de utilização no mundo.



Matriz Elétrica Brasileira 2020 (BEN, 2021)

Existe uma forte recomendação de vários organismos e instituições internacionais para que os programas de descarbonização sejam feitos sobre a matriz elétrica. Isso é válido e necessário para a América do Norte, Europa e Ásia. O Brasil é um modelo de boa gestão em sua matriz elétrica, e os esforços de NET 0, em nosso país, devem focar prioritariamente na redução de desmatamento e na nossa base de transporte.

A diversificação das matrizes de energia e elétrica, aproveitando todas as oportunidades de cada país, é o remédio para a resiliência às mudanças climáticas, para uma geração com segurança energética, e sustentável, e de novo, o Brasil se posiciona como uma liderança mundial.



O Brasil tem se caracterizado pelo forte crescimento da energia eólica e solar em sua matriz elétrica. Merece destaque também o crescimento da energia de biomassa e mais recentemente a geração pela queima de resíduos.

Do primeiro aerogerador em operação comercial no Brasil, em 1992, à marca histórica de 21,5 GW e mais de nove mil aerogeradores instalados em março de 2022, a energia eólica no Brasil ganhou também presença na matriz: hoje é a segunda fonte que mais gera eletricidade no Brasil, com 11,8%, atrás apenas das hidrelétricas.

Atualmente, a matriz elétrica brasileira conta com 8.591 usinas fotovoltaicas, que juntas, possuem potência de 4.982.182,61 kW (dados obtidos no SIGA até 9 de maio de 2022). Além disso, o Sistema de Informações de Geração da ANEEL aponta que 102 empreendimentos estão em fase de construção e 878 estão em fase de construção não iniciada, somando 39.374.237,60 kW de potência outorgada representando já em 2022, 2,72% de nossa matriz elétrica.

A fonte hídrica, que no começo do século representava 83% da capacidade instalada, deverá reduzir sua participação relativa para 46% até o final do horizonte (considerando também o crescimento da geração distribuída, sendo que as novas ofertas de geração hídrica serão supridas por Pequenas Centrais Hidrelétricas).

Um dos pontos de destaque na gestão de planejamento de energia do Brasil, é a existência de um órgão público dedicado a esse tema, que é a Empresa de Pesquisa Energética, EPE, criada em 2004 e ligada ao Ministério de Minas e Energia, MME.

A tarefa de planejar está mais complexa, com os efeitos das mudanças climáticas sobre as fontes renováveis e o acréscimo da geração distribuída solar na matriz. Além da expansão do sistema, outro trabalho importante da EPE é analisar a modernização e potencialização de projetos de geração e transmissão, com avaliação da vida útil regulatória dos equipamentos e busca de alternativas para a substituição ou melhoria dos existentes, observado todos os indicadores econômicos e sociais do País que influenciarão a demanda de energia.

Desde o início da crise hídrica, em 2001, temos que a palavra planejamento é a mais importante dentro do setor de energia e do setor elétrico.

O cenário atual exigirá ainda mais do planejador. Hoje, estamos na chamada década da ação, conforme os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), fato que valoriza a importância do trabalho da EPE.

No Plano Decenal de Expansão de Energia 2020/31, elaborado pela EPE, temos importantes análises que influenciarão o planejamento energético do País, com impacto direto em nossas matrizes energética e elétrica.

De acordo com o Plano, espera-se que a carga de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN) cresça à taxa média de 3,4% a.a. entre 2021 e 2031. Entretanto, considerando-se a grande incerteza para o período decenal, foram elaborados dois cenários alternativos para os requisitos de geração, cuja diferença no ano final do horizonte em estudo é de 14,4 GW médios (14%) entre os cenários superior e inferior.

A economia brasileira deve apresentar uma dinâmica de recuperação nos próximos anos, alcançando uma taxa de crescimento médio anual do PIB de 2,9%. No médio prazo, espera-se um ambiente de maior estabilidade que permita uma expansão dos investimentos e a realização de reformas, ainda que parciais, que promoverão ganhos de produtividade e competitividade.

No período 2021-2031, o consumo de energia per capita cresce a uma taxa média de 1,9% ao ano no país.

Nos próximos anos, espera-se que o uso de energia continue apresentando tendência de eletrificação. Neste ínterim, o indicador de elasticidade-renda é de 1,20 e o consumo total de eletricidade cresce 0,6 p.p. anuais a mais que a economia brasileira entre 2021 e 2031. Este indicador é afetado tanto pelo consumo na rede quanto pela autoprodução não injetada esperados para o período, que crescem às respectivas taxas anuais de 3,5% e 3,3%, o que proporciona um aumento de 3,5% a.a. do consumo total.

Entre 2021 e 2031, o consumo final de energia cresce à taxa média de 2,5% ao ano. A intensidade energética apresenta uma redução mais significativa no segundo quinquênio devido a eficiência energética e à redução na participação dos setores energointensivos no período.

No decênio analisado, a demanda elétrica no país aumenta em 41% impulsionada principalmente pelo setor residencial, no qual a participação da eletricidade sobe de 47% para 56 %. Tal crescimento é puxado pelos usos finais que utilizam eletricidade, como climatização de ambientes e conservação de alimentos.

Espera-se que, a partir da evolução da autoprodução clássica e do incremento do consumo demandado pela rede, o consumo total de eletricidade cresça cerca de 20% a mais que a economia brasileira, ratificando a tendência de eletrificação ao longo do horizonte.

Para fazer frente ao crescimento da carga de forma segura, econômica e com respeito à legislação ambiental, o Brasil dispõe de grande potencial energético, com destaque para as fontes renováveis de energia (hidráulica, eólica, biomassas e solar).

Conclusões

A questão do fornecimento de energia, tem sido ponto de discussão crescente por lideranças internacionais que tem patrocinado grandes movimentos pela diminuição da utilização de fontes de energia tradicional, como óleo, gás, carvão e nucleares, em detrimento das energias renováveis, algumas delas intermitentes, focando o processo de descarbonização como uma prioridade climática mundial.

A questão da energia, entendida como insumo estratégico, ecológico e esgotável, é uma das possíveis causas secundárias dessa e de próximas guerras, com grandes consequências econômicas e socioambientais para todos os países.

O Brasil vive uma situação particularmente positiva em relação a esse tema de fontes de energia, pois além de uma matriz diversificada, temos abundância de todas as fontes, tradicionais, alternativas e renováveis. Cada tipo de fonte de energia tem sua aplicação e lugar na matriz energética. A escolha de todo o País

deve considerar as especificidades locais e os custos de oportunidades técnicas, econômicas e socioambientais e fazer parte de um planejamento de governo de longo prazo, levando em conta os interesses nacionais de segurança energética e sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Temos um contexto privilegiado que conquistamos, visto que nossas matrizes energética e elétrica já são compostas por 47% e 85% de fontes renováveis, respectivamente. Para manter essa performance, serão necessários investimentos da ordem de mais de 3,2 trilhões nos próximos 10 anos, sendo R\$ 2,7 trilhões relacionados a petróleo, gás natural e biocombustíveis, e quase R\$ 530 bilhões a geração e transmissão de energia elétrica, diante do cenário de crescimento econômico estimado de 2,9% ao ano.

Essa conjuntura positiva vem sendo analisada e reconhecida internacionalmente. Prova é que, no relatório mais recente do Índice de Atratividade de Países em Energia Renovável (RECAI, na sigla em inglês), divulgado no fim de 2021, o Brasil saltou de 11^a para a 9^a posição entre os países com maior potencial para atrair investimentos em energia renovável. No item “sustentabilidade ambiental”, desse mesmo relatório, o Brasil ocupa também a sexta posição entre os dez países mais bem colocados por conta de uma matriz diversificada, fontes renováveis como eólicas, solares e outras formas de geração de energia de baixa emissão de carbono.

O tema comum que norteará a nossa matriz elétrica do futuro estará vinculado aos desafios da expansão, considerando aspectos como vantagens de cada fonte, integração com a transmissão, geração em larga escala e geração distribuída, contratação de energia e ações para atrair mais investidores em geração.

O parque gerador atual, deve ser mantido observado sua segmentação em: geração centralizada, como as usinas hidrelétricas e termelétricas convencionais; geração dispersa, como as usinas eólicas, e as usinas solares fotovoltaicas centralizadas, a biomassa e as Pequenas Centrais Hidroelétricas-PCHs; e a geração distribuída, como a geração fotovoltaica de pequeno porte, resíduos sólidos urbanos e outras tecnologias.

Finalmente, acreditamos que o futuro do setor elétrico passa por uma matriz elétrica diversificada, dispersa e integrada, baseada em todas as fontes que o País dispõe, mantendo o elevado percentual das renováveis e na ascensão de sistemas distribuídos, com o uso crescente de baterias e otimização da geração e consumo de energia. No entanto, para se alcançar esse ponto em que o sistema elétrico gerará ainda menos CO₂ ou atingirá o ponto de carbono neutral, não se pode negligenciar a necessidade de uma transição energética que privilegie a segurança energética e os efeitos sobre as comunidades associadas e o cumprimento das normas ambientais.

- (1) Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em:
<https://www.canalenergia.com.br/artigos/53215087/matriz-eletrica-diversificada-seguranca-energetica-e-energia-limpa>
- (2) Enio Fonseca é Vice-presidente do Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico - FMASE.