

## Usinas Hidrelétricas Reversíveis no contexto da transição energética na Nova Zelândia

Nivalde de Castro<sup>1</sup>  
Roberto Brandão<sup>2</sup>  
Ana Carolina Chaves<sup>3</sup>  
Vinicius Botelho<sup>4</sup>

A transição energética é a estratégia central mais relevante adotada pelos países para cumprir os compromissos firmados na 21ª Conferência das Partes (COP21), realizada em Paris, no ano de 2015. De maneira geral, o objetivo é limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C até 2100 através da redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE). No entanto, para atingir este objetivo global é imprescindível a realização de profundas transformações estruturais no setor de energia, setores industriais e comportamento dos consumidores (ONU, 2016).

Neste contexto, a Nova Zelândia é um país que merece destaque de análise, devido às políticas públicas adotadas em direção a uma economia de baixo carbono. Apesar de, atualmente, boa parte da demanda energética ainda ser atendida por fontes não renováveis (diesel, gás e carvão), em 2018, 40% do consumo de energia primária foi proveniente de energias renováveis (MBIE, 2019). Este resultado deve-se, dentre outros fatores, à restrição no fornecimento de gás e na produção industrial dependente desta fonte. É importante salientar que, segundo o documento *Energy in New Zealand 19*, a Nova Zelândia é o quarto país no *ranking* da OCDE de participação de renováveis no suprimento energético, cuja média de participação de renováveis é de 10% (MBIE, 2019).

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Economia da UFRJ. Coordenador do Grupo de Estudos do Setor Elétrico GESEL/UFRJ.

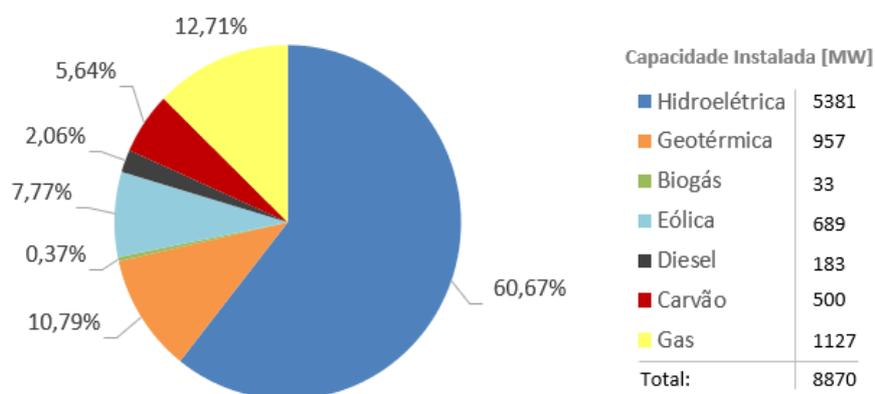
<sup>2</sup> Pesquisador Sênior do GESEL/UFRJ.

<sup>3</sup> Pesquisadora Plena do GESEL/UFRJ.

<sup>4</sup> Pesquisador Júnior do GESEL/UFRJ.

Tratando-se especificadamente do setor elétrico, o país possui uma matriz composta majoritariamente por fontes renováveis, conforme indicado no Gráfico 1, onde pode-se constatar o destaque para a participação hidrelétrica (60,67%), geotérmica (10,79%) e eólica (7,77%). Já as parcelas não renováveis da matriz são provindas do gás natural (12,71%), carvão (5,64%) e diesel (2%) (MBIE, 2019).

**Gráfico 1**  
**Composição da Matriz Elétrica da Nova Zelândia: 2018**  
(em MW e %)

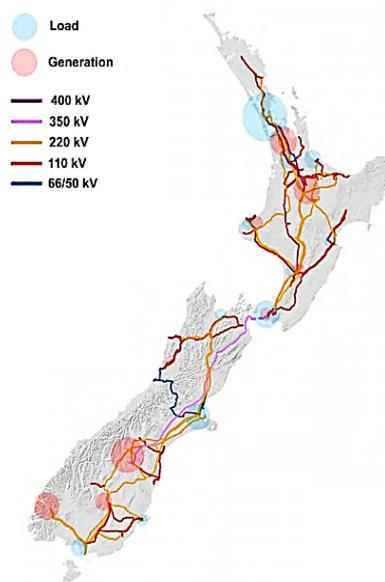


Fonte: Elaboração própria com dados do MBIE, 2019.

Em 2018, as fontes renováveis foram responsáveis por 84% do atendimento da demanda de energia elétrica (MBIE, 2019) número análogo ao do Brasil.

Adicionalmente, de acordo com a Figura 1, o país sistema de transmissão integrado que interligam as Ilhas do Norte e do Sul, permitindo que a complementaridade entre as fontes e as diferenças energéticas de cada região sejam aproveitadas da forma mais eficiente possível.

**Figura 1**  
**O sistema de Transmissão da Nova Zelândia: 2018.**



Fonte: TRANSPOWER, 2019.

Na Nova Zelândia, os principais setores responsáveis pelas emissões de GEE são o setor de agricultura (48%) e de energia (40%) (MfE, 2020). A grande participação da agricultura, com emissões de gás metano biogênico, é um fator que impacta diretamente as políticas de controle climático propostas, devido à dificuldade de proposição de inovações e alternativas no horizonte projetado. Por outro lado, no setor energético, o planejamento e políticas públicas através de instrumentos e mecanismos de atuação podem oferecer resultados mais promissores no curto e médio prazo, haja vista a constante inovação tecnológica, com destaque para a possibilidade de eletrificação da matriz energética por meio da inserção de fontes de energias renováveis e de veículos elétricos.

No processo de transição energética, a atuação do Estado é central. Neste sentido, o governo está empenhado em tornar o país um líder mundial em ações de mudança climática. Para tanto, a meta de redução de emissões de GEE até 2050 foi transformada em lei, conhecida como 'Lei Carbono Zero', que traz, dentre outras, as seguintes diretrizes (MfE, 2020):

- i. Zero emissões líquidas de todos os gases de efeito estufa, exceto o gás metano biogênico, até 2050;
- ii. De 24% a 47% de redução das emissões de metano biogênico, de 2017 a 2050; e
- iii. A redução em 10% das emissões de metano biogênico, de 2017 a 2030.

Todavia, o aumento da participação das energias renováveis intermitentes, a eletrificação dos setores e o aumento crescente da demanda energética trazem uma série de desafios regulatórios, operativos e econômicos para o sistema elétrico neozelandês. Dentre estes, ressaltam-se com a devida ênfase e importância:

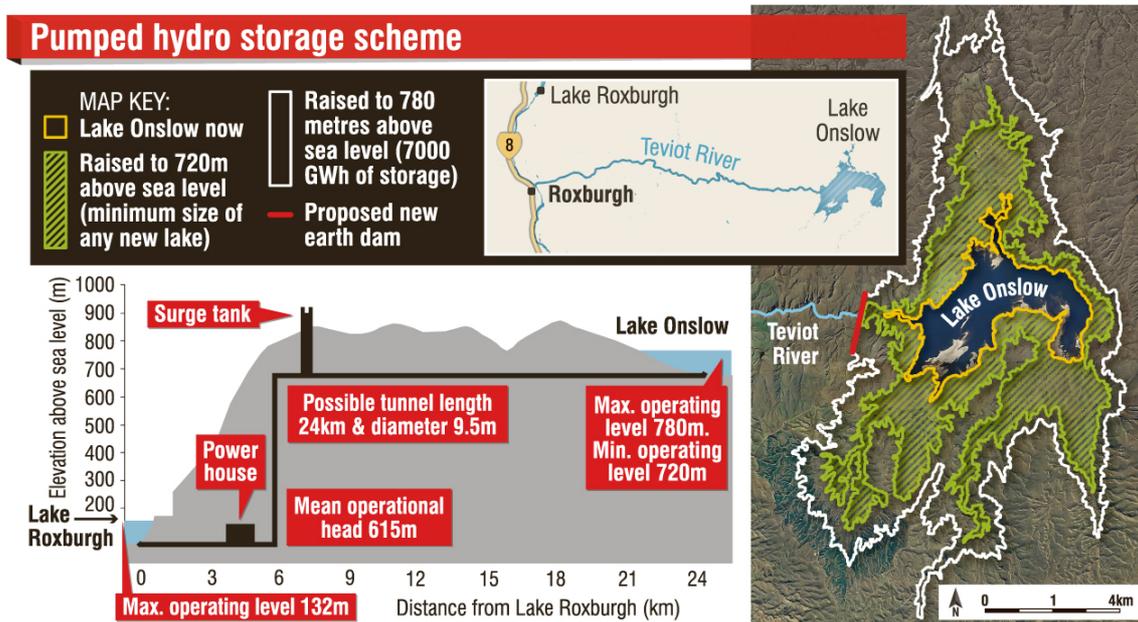
- i. Garantia de suprimento de energia; e
- ii. Fornecimento de potência em horários de pico.

Neste sentido e direção, diversas alternativas energéticas estão sendo propostas, a fim de fornecer confiabilidade, flexibilidade e potência ao sistema elétrico. Dentre estas tecnologias, destacam-se as Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHRs), hoje a mais madura e barata forma de armazenamento de energia em grande escala mundial. As UHRs são fontes hidrelétricas dinâmicas que permitem o armazenamento de água em horários com pouca demanda, para posterior geração de energia em horários de ponta. Esta dinâmica de funcionamento pode ser utilizada para ciclos de operação sazonais ou até plurianuais.

A versatilidade dá às UHRs um papel central nos estudos da Nova Zelândia, haja vista a crescente e promissora inserção de fontes renováveis intermitentes e a necessidade de solucionar os problemas gerados por “anos secos”, que podem ser ainda mais impactantes em um futuro de maior dependência do abastecimento elétrico coincidindo com períodos de inverno (TRANSPower, 2020). Ressalta-se que, apesar dos benefícios sistêmicos das UHRs para o setor elétrico, é necessário que questões ambientais, econômicas e regulatórias estejam em consonância.

Atualmente, o principal projeto em estudo na Nova Zelândia é a UHR de Lake Onslow. Localizada na Ilha Sul, esta UHR possui uma potência estimada de 1 GW e uma capacidade de geração de 5.000 GWh a 7.000 GWh (ver Figura 2). O projeto da usina surge no âmbito das estratégias de redução das emissões de GEE, nas quais está previsto o fechamento das usinas de carvão e gás de Huntly. Ademais, cita-se a possibilidade de encerramento de atividades da indústria de alumínio de Tiwai Point, ação que disponibilizaria uma parcela da energia renovável para soluções de flexibilidade, como o armazenamento por bombeamento.

**Figura 2**  
**Projeto da UHR de Lake Onslow.**



Fonte: Odt/John Culy Consulting, 2020.

Além de permitir o armazenamento, a UHR de Lake Onslow também poderá atuar como geradora líquida de energia elétrica, pois sua disposição ao longo da cascata da bacia permite reduzir os vertimentos das demais usinas, em especial da UHE de Waitaki. Em linhas gerais, o projeto, segundo Bardsley (2018) será capaz de:

- i. Garantir o fornecimento de energia limpa, renovável e barata em períodos críticos;
- ii. Atuar com uma operação sazonal; e
- iii. Oferecer suporte à variabilidade de fontes renováveis intermitentes, notadamente eólica e solar

É importante salientar que, segundo estudos do *Interim Climate Change Committee* (ICCC, 2019), a forma mais econômica de alcançar um sistema elétrico 100% renovável será com a introdução de uma UHR com armazenamento expressivo.

O governo da Nova Zelândia está dedicando um investimento de US\$ 30 milhões para o desenvolvimento de estudos de soluções renováveis para os problemas de armazenamento trazidos pelos “anos secos”. Dentre as soluções tecnológicas abordadas, o ICCC recomendou a elaboração de estudos mais detalhados do projeto de Lake Onslow, o qual poderia entrar em operação em 2030. O custo previsto da UHR situa-se em torno de US\$ 4 bilhões, com a

possibilidade de gerar de 3.500 a 4.500 empregos. No entanto, até o momento, não há uma indicação de possíveis investidores e proprietários, tampouco da estrutura de operação e do regime comercial a ser empregado na usina.

A princípio, um projeto desta dimensão poderia alterar profundamente o arranjo de preços e o desenho de mercado vigente. Somente com a capacidade desta UHR, seria possível armazenar uma quantidade de energia equivalente à soma de todas as usinas hidrelétricas do país. Desta forma, a inserção da UHR pode trazer um teto rígido de preços para o mercado de energia, bloqueando a capacidade de sinalização de preços.

Além da UHR de Lake Onslow, estão sendo estudadas alternativas de usinas de bombeamento menores na Ilha Norte e outras soluções tecnológicas de flexibilidade para o sistema. Vale ressaltar que, para este tipo de usina operar, inovações regulatórias e no mercado de energia devem ser concretizadas, a fim de permitir a remuneração adequada dos agentes envolvidos e dos benefícios fornecidos, inclusive os provenientes de serviços ancilares.

Percebe-se que, apesar da diferença de escala entre o Brasil e a Nova Zelândia, haja vista que o território neozelandês possui área total aproximadamente 268 mil km<sup>2</sup> e população estimada de 5 milhões de habitantes, seus sistemas elétricos possuem pontos de similaridade, principalmente no que se refere à composição da matriz elétrica e um sistema de transmissão integrado. Neste âmbito, ambos os países apresentam uma grande e variada disponibilidade de recursos naturais e um parque de geração interconectado por extensas linhas de transmissão. Ademais, assim como a Nova Zelândia, o Brasil apresenta uma matriz elétrica composta majoritariamente por fontes renováveis, na qual somente a geração hidráulica possui uma participação de 67%.

Por fim, a partir das características de seu sistema e das políticas de transição energética propostas, o estudo da experiência da Nova Zelândia traz diversas lições estratégicas para o sistema brasileiro. No que se diz respeito à transição, vale destacar que, para garantir a segurança de suprimento, os sistemas de armazenamento de energia de grande porte, como as UHRs, são de grande importância, haja vista a crescente e promissora inserção de energias renováveis intermitentes e a maior eletrificação da matriz.

## Referências Bibliográficas

BARDSLEY, W. E. Low Emissions Economy – Draft Report. New Zealand Productivity Commission, 2018.

ICCC, INTERIM CLIMATE CHANGE COMMITTEE. Accelerated electrification Evidence, analysis and recommendations. Abril de 2019.

IRENA, International Renewable Energy Agency. Statistical Profile – New Zealand. Abu Dhabi – UAE, 2020.

MBIE, Ministry of Business, Innovation & Employment. Energy in New Zealand 2019. Wellington-NZ, 2019.

MBIE, Ministry of Business, Innovation & Employment. NZ Battery. Disponível em: <https://www.mbie.govt.nz/building-and-energy/energy-and-natural-resources/low-emissions-economy/nz-battery/>. Acessado em: 18 de agosto de 2020.

MfE, Ministry for the Environment. Climate Change and Government. About our emissions. 2019. Disponível em: <https://www.mfe.govt.nz/climate-change/climate-change-and-government/emissions-reduction-targets/about-our-emissions>. Acessado em: 18 de agosto de 2020.

ONU, Organização das Nações Unidas. Por que combater a mudança climática. Publicado em 4 de novembro de 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/por-que-combater-a-mudanca-climatica-a-onu-responde/>. Acessado em 18 de agosto de 2020.

TRANSPOWER. TP Whakamana i Te Mauri Hiko – Empowering our Energy Future. 2020.

NZHERALD. The conversation: Lake Onslow hydro plan expensive and unnecessary. Disponível em: [https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c\\_id=3&objectid=12352594](https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c_id=3&objectid=12352594). Acessado em: 18 de agosto de 2020.