



Luiz Firmino Pereira

Pesquisador do FGV CERI



Rafael Souza

Pesquisador do FGV CERI e professor da Uerj

Big data center no Rio pode unir o útil ao sustentável

Na corrida pelo uso da inteligência artificial (IA), os *data centers* (DCs) são a base, ou melhor dizendo, o *hardware* que carrega e roda os algoritmos. Para que isso aconteça, há uma demanda gigantesca de energia que, dadas as questões apresentadas pelas mudanças climáticas, necessita ser atendida por meio de fontes sustentáveis. Há aqui uma oportunidade para o Brasil desenvolver alternativas que deem sustentabilidade e, quem sabe, ainda gerem menores custos e oportunidades de solucionar conflitos relativos ao uso de água e geração de eletricidade. Este artigo explora essa possibilidade, analisando com especial atenção o caso do Rio de Janeiro.

Em abril deste ano a Arizton Advisory and Intelligence estimava que o Brasil receberia investimentos anuais da ordem de US\$ 3,5 bilhões ao ano em *data centers*. Atualizações desta projeção apontam que esta cifra pode quase dobrar. O forte movimento de investimento nesses ativos no Brasil está confirmando as estimativas mais otimistas. AWS, Microsoft, Google são gigantes da tecnologia que já afirmaram recentemente investimentos no Brasil.

Ainda há contribuições de empresas menos conhecidas, como Scala Data Centers, Equinix, entre outras, que reafirmam o cenário de forte aposta nesse tipo de infraestrutura em território nacional.

O mapa a seguir apresenta o cenário de DCs no país, com o quantitativo de unidades em operação em cada estado. São Paulo lidera com 55, com destaque para a cidade de Barueri, que abriga o quinto maior complexo de *data centers* do mundo. O estado do Rio de Janeiro aparece na segunda posição com 21 unidades e, naturalmente, dado o interesse da capital em se consolidar como um centro de tecnologia e inovação relevante, é de se esperar que o município do Rio de Janeiro tenha pretensões de contar com um parque significativo de *data centers*.

Esses *data centers* estão sendo extremamente demandados em todo o mundo por serem capazes de armazenar e processar os grandes volumes de dados necessários no processamento dos modelos de inteligência artificial (IA). Além dos óbvios investimentos em processadores e unidades de memória, eles requerem uma infraestrutura bastante robusta, envolvendo

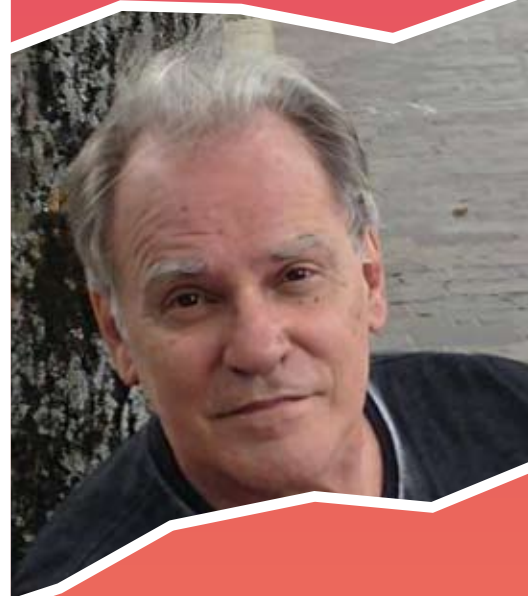
disponibilidades de grandes volumes e extremamente confiáveis de energia elétrica e água.

Atentos aos requisitos para implantação dos DCs, Microsoft e Google têm recorrido a várias fontes, inclusive a plantas nucleares, para abastecer seus equipamentos. Com o fim de dimensionar o tamanho do desafio, vale a pena colocar o problema em perspectiva: segundo dados do Ministério das Minas e Energia (MME), apenas os novos projetos de DCs para os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Ceará totalizam 2,5 GW de crescimento na demanda por eletricidade até 2037. Considerando todo o planeta, a Agência Internacional de Energia (IEA) estima que em 2026 o consumo mundial de energia pe-

los DCs possa atingir números entre 800 TWh e 1.045 TWh, algo entre o dobro do consumido pela França e o dobro consumido pelo Brasil.

Alternativas energéticas

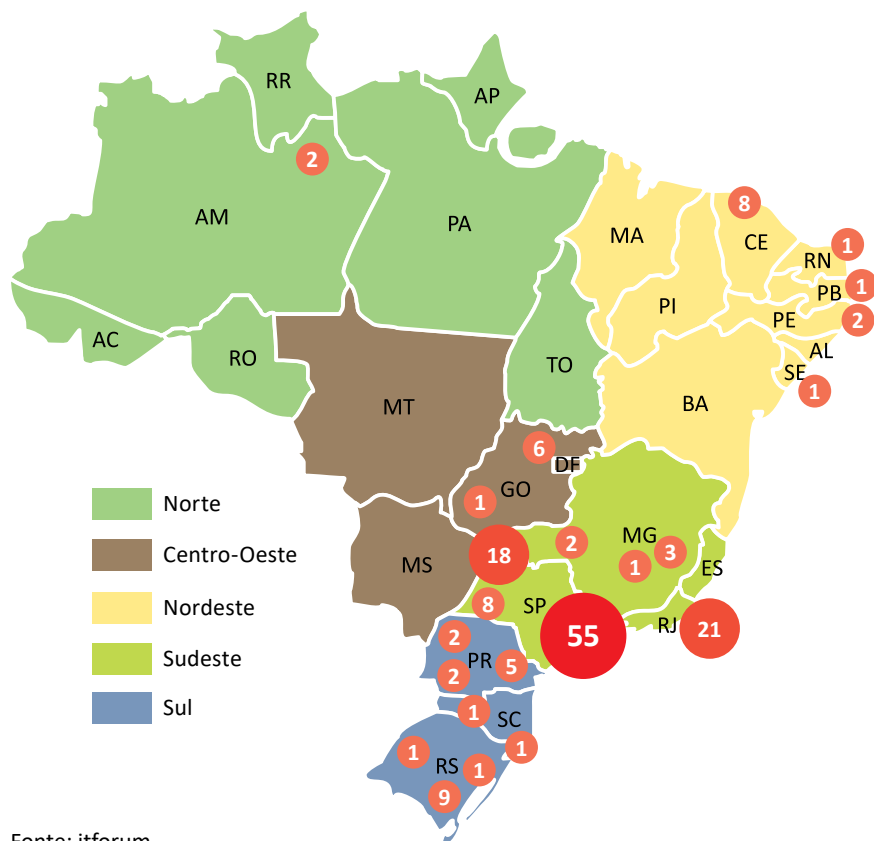
Uma boa opção para dar sustentabilidade a esses projetos seria utilizar energia de fonte limpa, como solar ou eólica. Entretanto, dada a intermitência dessas fontes, elas só seriam sustentáveis, de fato, se contarem com uma forma de estocar a produção nos momentos de alta geração, para usá-la nos momentos de baixa ou nenhuma geração. Uma excelente possibilidade de equacionar essa conta pode se dar pela implantação das chamadas “baterias de água”. O termo tem sido usado



Paulo Canedo

Professor do Programa de Engenharia Ambiental da UFRJ

Data centers instalados no Brasil



Fonte: itforum.



para se referir à combinação de geração de fonte limpa intermitente com usinas hidrelétricas reversíveis (URHs), que bombeiam água de reservatórios baixos para reservatórios mais altos, com o uso de energia limpa (por exemplo, solar) durante o dia, e aproveitando-se assim a noite da queda d'água para gerar a energia hidroelétrica.

A ideia de usinas reversíveis não é nova. Surgiram com o intuito de aproveitar condições geográficas favoráveis bombeando água de um reservatório inferior para um superior nos horários de menor consumo da população (na madrugada por exemplo), e devolvendo a água para o reservatório inferior durante o dia com geração hidroelétrica, quando ocorrem os momentos de pico. A novidade da bateria de água é que esse bombeamento se dá exclusivamente por geração de fonte limpa, como é o caso da eólica e da solar. No Brasil, a contratação dessa energia ainda depende de aprimoramentos na comercialização de eletricidade para remunerar o investimento; porém, o país já está contratando recursos para atender à ponta da demanda, tornando as reversíveis uma opção importante a ser avaliada.

Como sabemos, o estado do Rio de Janeiro possui um relevo bastante acidentado, com grande potencial para criação das chamadas baterias de água. Não por menos, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) lançou em 2019 um documento intitulado “Estudos de inventário de usinas hidrelétricas reversíveis (UHRs)”, cujos estudos foram iniciados pelo Rio de Janeiro. Eles são preliminares, mas apontam de forma inequívoca o potencial que o Rio de Janeiro apre-

A IEA estima que em 2026 o consumo mundial de energia pelos *data centers* possa atingir números entre 800 TWh e 1.045 TWh, o dobro do consumido pela França e pelo Brasil

senta, apontando um resultado geral do pré-dimensionamento das UHRs selecionadas de geração na casa de 21.109 MW.

No estudo foram considerados somente reservatórios novos, por entender que os reservatórios existentes necessitam de tratamento específico, dado os demais usos da água e eventuais restrições aos efeitos da implantação de UHRs. O estudo buscou aproveitamentos com queda superior a 300 metros e/ou relação L/H superior a 10, mas deixou claro que valores inferiores podem se tornar atraentes economicamente ao considerar outros fatores, como a utilização de reservatórios existentes e os usos múltiplos das águas.

Nessa linha, vale cogitar a hipótese de se estudar o sistema de transposição do Rio Paraíba para o Guandu já existente, e localizado no divisor de águas da bacia hidrográfica do Médio Paraíba para a bacia hidrográfica do Guandu. Isso, a princípio, se mostra oportuno, porque lá se encontram condições ím-

pares para uma possível viabilidade de tal projeto, como a existência de reservatório superior e inferior, composto pelo sistema do reservatório de Vigário (superior), já utilizado para receber as águas oriundas da captação no Rio Paraíba do Sul, e o reservatório de Ponte Coberta (inferior), que recebe as águas transpostas, e após a geração de energia hidroelétrica que se aproveita da queda de nível. De Ponte Coberta, as águas seguem pelo Rio Guandu até a Baía de Sepetiba, atendendo no caminho à Estação de Tratamento de Água, a ETA Guandu, que responde pelo abastecimento de mais de nove milhões de habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e que tem potencial de prover a água de qualidade requerida para os projetos de IA. Junto à foz as águas transpostas abastecem ainda várias indústrias.

Segurança hídrica

Seguindo a sinalização da EPE de se considerar o reaproveitamento de infraestruturas existentes, tal como a já descrita, seria interessante explorar ainda a possibilidade de aprimorar a segurança hídrica da RMRJ e, de quebra, resolver um imbróglio que até hoje oferece risco de deixar a população da região metropolitana do Rio sem água por vários dias. Trata-se do assunto que abordamos no artigo intitulado “O conto do túnel do Vigário”, que fala da ausência de um túnel de redundância para garantir a manutenção da passagem de água do reservatório do Vigário para o de Ponte Coberta. Sabemos que uma possível manutenção desse sistema levaria à interrupção do flu-

xo de água, deixando a maioria das pessoas sem água na RMRJ (*Conjuntura Econômica*, junho de 2023 – <https://go.fgv.br/sOBUgfBNMwF>).

Admitindo-se a viabilidade, algumas questões relevantes teriam que ser resolvidas, mas da resolução delas adviria o aumento da segurança hídrica para as cidades do Rio e de São Paulo. Vale lembrar que na crise hídrica de 2014, foi preciso reduzir a vazão transposta do Paraíba (tratamos isso no artigo mencionado antes), bem como outras ações que acabaram por reduzir a vazão do Paraíba que chegava ao Rio de Janeiro.

A implantação de um o projeto de readequação das infraestruturas citadas poderia apresentar alguns importantes ganhos:

1. Redução de custos de implantação da UHR local, ao se aproveitar os reservatórios já existentes.
2. Aumento da segurança hídrica para o Rio de Janeiro, ao se construir um novo túnel interligando os reservatórios.
3. Aumento da segurança hídrica para São Paulo, advinda de redução da vazão aduzida em Santa Cecília para dar espaço à reservação da UHR. Isso implica uma folga no caso de São Paulo vir a sofrer novamente um processo de escassez em seus mananciais.
4. Diminuição provável de impactos erosivos na foz do Rio Paraíba em decorrência do aumento de vazão deste pós Santa Cecília.

Entretanto, ainda haveria pontos a serem equacionados, basicamente por conta da redução efetiva da vazão que seguiria correndo pela calha do Guandu, mas cujas adequações pode-

riam ser incorporadas nos custos do projeto, a saber:

1. A redução do efeito de diluição dos esgotos oriundos de parte da Baixada Fluminense que caem na lagoa de captação da ETA Guandu, em que pese que a recente concessão dos serviços de saneamento tenha endereçado o tratamento desses esgotos para os cinco primeiros anos de concessão. Não obstante existem ainda outros projetos destinados a evitar essa zona de mistura.
2. A intrusão salina junto à foz do Guandu decorrente da diminuição de vazão, afetaria as tomadas de captação de água para o Distrito Industrial de Santa Cruz e demais indústrias, fenômeno que já acontece por vezes, mas que poderia ser resolvido com alteração nos pontos de captação, ou mesmo com mudança da fonte de suprimento para as antigas cavas de areia da região, tal como proposto de ser analisado no Plano Metropolitano.

As alternativas levantadas neste artigo visam lançar luz a uma discussão que busque a sinergia de ações em vários setores, e que normalmente estariam desconexas, mas que, uma vez pensadas em conjunto, podem representar aumento de oportunidades de desenvolvimento tecnológico e de inovação, redução de custos, aumento de eficiência, sustentabilidade ambiental e, ainda, resolver históricos problemas de insegurança hídrica regional, aumentando a resiliência e a harmonia de sistemas combinados de geração de energia e abastecimento d'água. ■

