

DATA CENTERS

Desafio para o setor elétrico

Fornecimento de energia sem interrupções será fundamental para garantir a expansão de centros de processamento de dados no país

» RAFAELA GONÇALVES
» PEDRO JOSÉ*

O governo brasileiro avança na formulação de uma política nacional voltada à atração de investimentos em data centers, com o objetivo de consolidar o país como um polo relevante de infraestrutura digital na América Latina. A estratégia aposta nas vantagens competitivas do país, como a matriz energética é, majoritariamente, renovável, a ampla disponibilidade de território e o avanço da demanda por serviços digitais, impulsionada pela digitalização da economia, pela inteligência artificial e pelo aumento do tráfego de dados.

A ampliação do setor, no entanto, revela um desafio estrutural: os data centers figuram entre as atividades mais intensivas em consumo de energia e exigem fornecimento contínuo, estável e altamente confiável. O avanço desses projetos impõe ao setor elétrico um desafio inédito, tanto pelo volume quanto pela rapidez com que essa nova carga passa a pressionar o sistema.

Segundo estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), apenas os projetos já protocolados no Ministério de Minas e Energia somam pedidos de instalação entre 15 e 20 gigawatts de potência para atender essa nova demanda, o que pode acrescentar até 2,5 gigawatts de carga adicional ao sistema elétrico até 2037. “Para ter uma ideia, a carga máxima do Brasil é da ordem de 100 gigawatts. Um aumento de 20% em pouco tempo pode acontecer”, avalia Ivan Camargo, professor de engenharia elétrica da Universidade de Brasília (UnB).

Em um sistema elétrico cada vez mais dependente de fontes intermitentes, como solar e eólica, e que ainda enfrenta gargalos na transmissão, o crescimento acelerado dessas instalações levanta preocupações sobre riscos de sobrecarga, aumento de custos e impactos na segurança energética. Mas essa expansão não envolve apenas investimentos em geração e transmissão de energia. Também vai exigir melhorias em infraestrutura, avanços tecnológicos e soluções para evitar desperdícios energéticos e impactos ambientais.

Para Camargo, as novas fontes renováveis, pela própria natureza intermitente, não dão conta do crescimento acelerado dos data centers, nem no médio nem no longo prazo. “Eu vou precisar de fontes despacháveis, vou precisar de térmicas ou, alternativamente, de armazenamento”, afirma.

O acadêmico destaca que a principal característica dessa demanda torna o desafio ainda mais

Como funciona e o que muda com a IA

Da infraestrutura digital tradicional à nova era de alto consumo energético

O QUE É

Infraestrutura que abriga servidores, redes e sistemas de armazenamento para processar e guardar dados digitais.

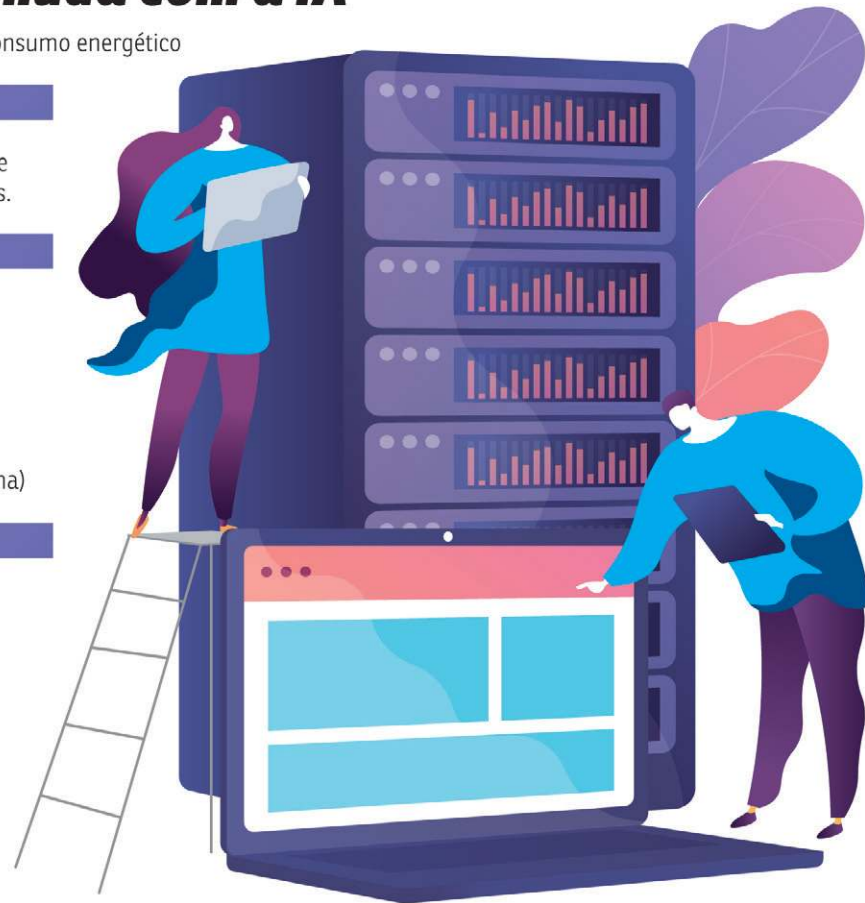
COMO FUNCIONA

- Servidores processam informações
- Sistemas armazenam dados
- Redes garantem conectividade
- Energia contínua e redundante
- Refrigeração evita superaquecimento
- Operação ininterrupta (24 horas e sete dias por semana)

O QUE MUDA COM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- Maior demanda por processamento (GPUs e chips avançados)
- Consumo de energia muito mais elevado
- Refrigeração mais complexa
- Data centers maiores e mais caros
- Impactos no sistema elétrico
- Aumento acelerado da carga
- Pressão sobre geração e transmissão
- Busca por fontes firmes e de baixo carbono

Fonte: EPE.



Não se trata de uma demanda pontual ou horária, e, sim, de uma carga constante, todos os dias, todas as horas

Ivan Camargo,
professor de engenharia elétrica da UnB

complexo. Diferentemente de outros consumos, os data centers operam de forma contínua. “Não se trata de uma demanda pontual ou horária, e, sim, de uma carga constante, todos os dias, todas as horas”, explica. “O data center não é uma carga intermitente, é uma carga constante e precisa de enorme confiabilidade.”

Camargo critica ainda a ideia de que a expansão possa ser sustentada exclusivamente por fontes renováveis intermitentes. “É preciso energia sete dias por semana, 24 horas por dia. A solar e

a eólica só funcionam como fontes auxiliares, não conseguem atender essa carga sozinhas.”

Especialistas do setor avaliam também que, sem planejamento integrado, a concentração de grandes centros de processamento de dados pode pressionar redes locais, exigir reforços urgentes na infraestrutura e ampliar a necessidade de despacho de fontes mais caras e poluentes em momentos de pico. Esse cenário, no entanto, traz um dilema ambiental. Na prática, explica, a complementação tende a vir de fontes térmicas, o que carrega “o enorme risco de colocar mais CO2 na atmosfera”.

Soluções

O debate em curso no governo e entre agentes do setor elétrico envolve um conjunto de soluções para acomodar o avanço dos data centers no sistema. Entre as principais medidas em discussão estão o estímulo a sistemas de armazenamento de energia, capazes de reduzir a dependência do fornecimento em tempo real, além do aprimoramento das regras de conexão à rede, da modernização do marco regulatório e da adoção de mecanismos que incentivem a eficiência energética e o uso mais integrado de fontes limpas.

Também ganha espaço a avaliação sobre a necessidade de

planejamento prévio da expansão da transmissão, bem como uma maior articulação entre as políticas industrial, digital e energética, para garantir segurança ao sistema e previsibilidade aos investidores.

Para Diogo Lisbona, pesquisador do Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (FGV Ce-ri), a medida provisória que cria um regime especial de tributação “tem o objetivo de facilitar investimentos e tirar projetos do papel”, ao tornar o país mais competitivo na atração dessas estruturas.

Lisbona ressalta, porém, que os incentivos fiscais não resolvem sozinho os desafios do setor. “A grande questão é onde esses data centers vão se instalar e se a rede elétrica existente tem capacidade de suportar essa carga”, avalia. Para ele, a escolha dos locais depende de fatores como confiabilidade elétrica, acesso à água, proximidade de cabos submarinos e infraestrutura urbana.

Na avaliação do pesquisador, o crescimento dos data centers não representa, neste momento, uma ameaça à segurança energética. “O Brasil tem uma vantagem competitiva por conta da matriz majoritariamente renovável, enquanto outros países se preocupam com emissões associadas a essa nova demanda”, diz. Ainda assim, ele alerta que a expansão exige

planejamento integrado. “Não basta pensar em geração, é fundamental olhar para a transmissão e a distribuição, para evitar gargalos e custos que acabem sendo socializados”, afirma.

Ponto sensível

Outro ponto sensível é o custo da energia elétrica. Na avaliação de Ivan Camargo, essa é, hoje, a principal barreira para a entrada de novos projetos. “A maior preocupação regulatória é o custo da energia”, explica. Embora o Brasil tenha vantagens como abundância de água, terra e alta eficiência da energia solar, ele critica o aumento de encargos na conta de luz. “Cada vez mais a gente tem colocado penduricalhos na conta elétrica, fazendo com que a energia fique cara”, diz. “O investidor em data center quer comprar energia barata.”

O desafio do planejamento, segundo o professor, está diretamente ligado à velocidade dessa transformação. “O maior problema é a rapidez com que essa nova carga entra”, afirma. Enquanto a demanda tradicional cresce entre 2% e 3% ao ano, Camargo alerta para picos de até 10%. “Se tivermos um pico desse tamanho, nós não teríamos energia para atender”, pontua.

*Estagiário sob a supervisão de Rosana Hessel

NÚMEROS DA NOVA DEMANDA

- Projetos já protocolados no Ministério de Minas e Energia somam pedidos de instalação entre 15 e 20 gigawatts de potência.
- Esse movimento pode acrescentar até 2,5 gigawatts de carga adicional ao sistema elétrico até 2037.

DESAFIOS DAS FONTES INTERMITENTES

Em um sistema elétrico cada vez mais dependente de fontes intermitentes, como solar e eólica, e ainda marcado por gargalos na transmissão, a expansão acelerada dos data centers acende alertas sobre riscos de sobrecarga, elevação de custos e impactos à segurança energética.

Energia nuclear

Alguns data centers já utilizam, ou têm planos concretos de recorrer, à energia nuclear — especialmente nos Estados Unidos. Embora a maior parte da eletricidade consumida por essas instalações ainda venha de fontes como gás natural e renováveis, a energia nuclear vem ganhando espaço por oferecer fornecimento contínuo, alta confiabilidade e geração livre de carbono.

Para Celso Cunha, presidente da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (Abdan), energia nuclear desponta como a única fonte capaz de sustentar, de forma contínua e segura, a explosão de demanda energética que o Brasil enfrentará com a chegada massiva de data centers. Na avaliação dele, embora a descarbonização seja um benefício importante, o papel estratégico da energia nuclear vai além do clima e se concentra, sobretudo, na garantia de potência ininterrupta. “A energia nuclear é limpa, estável e densa. Uma única usina pode gerar grandes volumes de energia sem emissão de carbono e próxima aos centros consumidores”, diz. Segundo ele, as aplicações do setor se ampliarão significativamente com o avanço tecnológico e os reatores podem produzir hidrogênio verde, gerar calor industrial para siderurgia e até dessalinizar água. “É a base firme necessária para complementar eólica, solar e hidrelétrica, que são intermitentes. Não existe transição energética consistente sem uma fonte de base limpa, e essa é a nuclear”, acrescenta.

Abastecimento

É no abastecimento dos data centers que Cunha enxerga o grande salto. O movimento global de instalação de estruturas gigantes de processamento, impulsionado pelo uso massivo de nuvem e pela corrida da inteligência artificial, já pressiona sistemas elétricos em diversos países, e o Brasil não será exceção. “Os data centers são o novo desafio energético do mundo digital. Cada centro de dados de grande porte consome energia equivalente a uma cidade de 100 mil habitantes e precisa operar 24 horas por dia, com estabilidade absoluta”, afirma.

Nesse cenário, ele é categórico ao dizer que o país não conseguirá atender essa demanda apenas com fontes renováveis variáveis. “Solar e eólica não garantem essa segurança sozinhas. A nuclear é a solução ideal. É limpa, previsível e pode operar continuamente por décadas.”

Para viabilizar essa integração, Cunha destaca a chegada dos pequenos reatores modulares (SMRs) e dos microrreatores. A tendência já aparece nas maiores economias do mundo. “Google, Microsoft e Amazon estudam contratos com projetos nucleares nos EUA e na Europa.” (RGe PJ)

ReData ajuda na vantagem competitiva

A retirada do Projeto de Lei nº 2338/2023, que trata da regulação da inteligência artificial (IA), da agenda legislativa de 2025, altera o ritmo da agenda digital no Congresso, segundo avaliação da Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom). Para a entidade, a mudança desloca o foco para a Medida Provisória que institui o Regime Especial para Data Centers (ReData), considerada decisiva para a competitividade do setor.

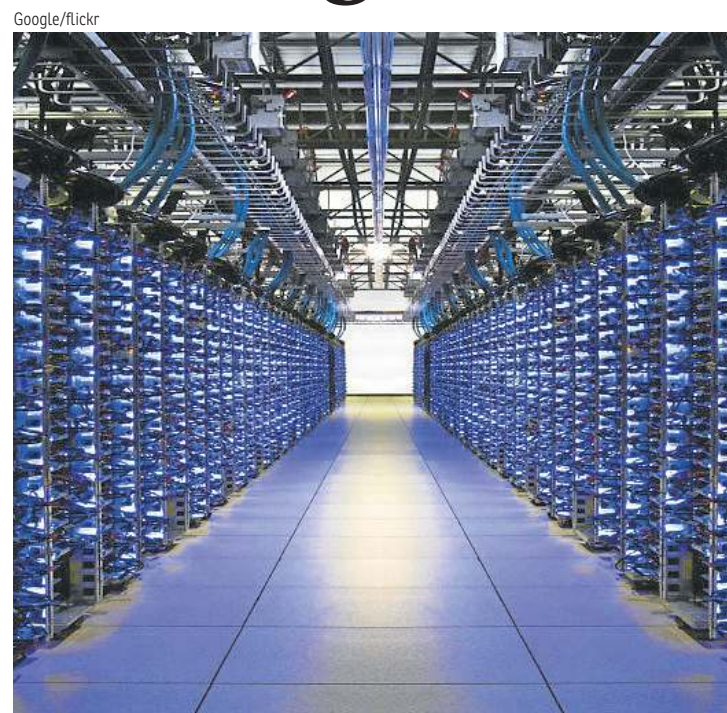
“O desafio imediato é instalar a comissão especial para analisar e relatar a MP, porque o prazo é exíguo e existe o risco de caducidade no fim de fevereiro de 2026”, afirma o presidente executivo da Brasscom, Affonso Nina. Ele acrescenta que, sem esse avanço, o país pode perder uma janela estratégica para atrair investimentos em infraestrutura digital. Ao mesmo tempo, Nina avalia que a retirada do PL de IA abre espaço para aprofundar o debate regulatório ao longo do próximo ano.

No campo energético, a Brasscom destaca que os data centers respondem atualmente por cerca de 1,7% do consumo de energia elétrica no Brasil, com projeção de chegar a 3,6% em 2029. De acordo com Nina, trata-se de uma

participação inferior à de outros setores intensivos em energia. “O Brasil tem uma matriz elétrica diversificada e majoritariamente renovável e capacidade de ampliar a transmissão com planejamento. Com boa governança, regras claras e estáveis e mais eficiência tecnológica (por exemplo, a redução contínua do PUE, índice de eficiência de uso de energia, nos data centers), é possível crescer sem comprometer as metas de transição energética”, afirma.

Nina cita a estrutura integrada do sistema elétrico brasileiro como fator de segurança. “A rede interligada garante distribuição eficiente e confiável, diferente de modelos mais descentralizados”, destaca. Segundo ele, avanços em eficiência energética, como refrigeração líquida, automação e uso de inteligência artificial na gestão térmica, tornam o consumo mais previsível e facilitam a integração com fontes renováveis e soluções de armazenamento.

A Brasscom defende ainda que a conversão do ReData em lei é a medida central para viabilizar o crescimento sustentável do setor. O regime antecipa efeitos da reforma tributária previstos apenas para 2027, cria previsibilidade regulatória e condiciona benefícios



Entidade do setor estima atração de US\$ 11,1 bilhões de investimentos

a salvaguardas ambientais. “Sem a aprovação, a janela de 2026 perde força e o ciclo de investimentos não se materializa na escala estimada”, alerta Nina. Para 2026, a entidade projeta um volume de investimentos de cerca de US\$ 11,1 bilhões, condicionado à aprovação do ReData. Segundo o executivo,

os recursos devem se concentrar principalmente em equipamentos, com impacto positivo na infraestrutura digital, redução da dependência externa de processamento de dados e efeitos sobre emprego e arrecadação no médio prazo.

Segundo Luiz Augusto D’Urso, advogado especialista em direito

digital e presidente da Comissão Nacional de Crimes da Associação Brasileira de Advogados Criminalistas (Abracrim), a matriz energética majoritariamente renovável, aliada à disponibilidade de água, coloca o Brasil em posição favorável para receber esse tipo de infraestrutura, que demanda elevado consumo de energia e recursos hídricos para resfriamento dos equipamentos.

Ao mesmo tempo, D’Urso aponta que a atratividade ambiental convive com entraves institucionais, como a insegurança jurídica com relação a vários fatores, que incluem debates sobre regulação de plataformas digitais, questões trabalhistas e o ambiente político. Outro ponto levantado é a ausência de regras claras sobre o funcionamento dos data centers. Ele ressalta que “o marco regulatório não prevê de maneira expressa ou adequada como poderia ser esse consumo energético, quais seriam os limites. O Brasil não tem hoje algo em debate que possa trazer esse tipo de reflexão e previsão para que os data centers saibam exatamente como serão as regras antes de instalar as suas sedes por aqui”. Ele destaca ainda que o alto custo envolvido na implantação de data centers levam as empresas a realizarem análises detalhadas de risco antes de investir. (PJ)