

Separações Elétricas

Joisa Dutra¹ e Jerson Kelman²

No passado, o sistema elétrico era composto por muitas usinas hídricas e algumas poucas térmicas³. A geração média durante o período crítico⁴, chamada de “energia firme”, era o único atributo necessário para medir a contribuição de cada usina ao esforço do sistema para seguir a curva de carga. Não faltava potência para atender o pico da carga. E havia flexibilidade operacional para fazer instantâneas variações de potência para manter o sistema em equilíbrio.

Segurança energética significava resiliência numa situação de seca extrema. Não havia preocupação com qualquer outra contingência. Por isso, a reforma do setor elétrico de 2004 impôs às distribuidoras a obrigação de firmar contratos de longo prazo (power purchase agreements, ou PPAs, na sigla em inglês) em leilões organizados pelo governo para atendimento da carga total. Na época, as distribuidoras atendiam a praticamente 100% do consumo. Por seu lado, cada usina só poderia firmar PPAs em montantes de energia cuja soma fosse inferior ao respectivo “lastro energético”, que na época, devido à substituição do enfoque determinístico pelo probabilístico, já não se chamava “energia firme” e sim “energia assegurada”. Posteriormente veio a ser chamada de “garantia física”.

Essa limitação imposta aos PPAs foi concebida para evitar que algum gerador irresponsável jogasse com a sorte, vendendo mais energia do que o sistema seria capaz de atender na ocorrência de uma seca severa. Sem essa trava, poderiam surgir geradores temerários, inclinados a lucrar nos muitos anos em que a hidrologia fosse média ou boa e a fugir da responsabilidade nos raros anos em que a hidrologia fosse excessivamente desfavorável.

Na atualidade, teme-se que comercializadoras temerárias possam jogar com a sorte. Nessa possibilidade, haveria ranger de dentes das empresas geradoras, dos consumidores livres e dos credores prejudicados. Porém, empresas de médio ou grande porte sabem avaliar o risco que correm. Em geral, não se pode esperar essa competência específica dos consumidores de baixa tensão. Quando esses puderem participar do ambiente de contratação livre, será difícil para o Governo se manter em posição de distanciamento. Tanto isso é verdade que a ANEEL e a CCEE estão engajadas na formulação de regras para evitar que o pequeno consumidor se chamusque na incursão pelo ambiente livre e queira voltar para o aconchego da distribuidora, que talvez não esteja preparada para recebê-lo de volta. Mas será que são suficientes e efetivas as propostas em discussão para promover segurança de mercado?

¹ Diretora do FGV CERJ e doutora em economia pela FGV EPGE

² Ex-professor da COPPE-UFRJ e principal dirigente da ANA, ANEEL, LIGHT, ENERSUL e SABESP

³ As usinas térmicas só eram acionadas para evitar o completo esvaziamento dos reservatórios.

⁴ Período crítico corresponde à pior seca do histórico de vazões (durante muito tempo, correspondia à primeira metade da década de 50 do século passado).

Nesses quase 20 anos transcorridos desde a reforma de 2004, foram muitas as mudanças, principalmente por efeito da diminuição dos custos das fontes eólica e fotovoltaica. Enquanto eram inovações tecnológicas com perspectivas de baratear a conta de luz de todos os consumidores, justificava-se que fossem subsidiadas. Porém, há muitos anos esses subsídios já não são mais necessários. Permanecem existindo graças aos lobbies que protegem os interesses de alguns grupos⁵.

Arbitragem regulatória e não competição num mercado funcional é o que estimula a migração dos grandes consumidores para o ambiente livre e a adesão dos pequenos consumidores à Geração Distribuída – GD. Essencialmente, os que tomam essas iniciativas reduzem seus próprios custos e aumentam o dos cativos que permanecem no ambiente regulado. Trata-se de fenômeno conhecido: em qualquer serviço, quanto maior for a abrangência de gratuidades, maior será o custo dos pagantes. Não há aumento da eficiência sistêmica, apenas realocação de custos.

Os consumidores cativos sem GD são ainda mais prejudicados porque em geral pagam mais caro do que os livres pelo componente “energia” da conta de luz. Isso porque a energia que os cativos consomem é adquirida pela distribuidora por meio de um portfólio de PPAs majoritariamente composto por usinas hídricas e térmicas, que são indispensáveis à segurança do sistema⁶, mas que vendem energia a preços em geral superiores aos praticados pelas eólicas e solares.

A migração para a contratação no ambiente livre e a adesão à GD constituem processos que alimentam a chamada “espiral da morte”. Quanto mais consumidores cativos migrarem para o ambiente livre ou aderirem à GD, menos consumidores restarão no ambiente regulado sem GD para repartir o custo da segurança do sistema. À medida que diminua o contingente de consumidores que “carrega nas costas” esse custo, maior o incentivo dos que ficam para escapar dessa situação. Certamente aumentará a inadimplência e o furto entre os remanescentes, o que acelera ainda mais a espiral.

Há quem proponha acabar com a espiral da morte permitindo que os consumidores de baixa tensão possam, ou até mesmo sejam obrigados, a migrar para o ambiente de contratação livre. Nessa hipótese, cada consumidor escolheria livremente de qual comercializador atacadista comprar energia e poderia optar, por exemplo, pela fonte energética que mais lhe conviesse. Mensalmente, o consumidor faria dois pagamentos: um variável, para o comercializador atacadista proporcional ao consumo de energia e

⁵ São beneficiados com subsídios não mais necessários: geradores eólicos e solares; consumidores que migraram para o ambiente de contratação livre; “autoprodutores nutella”, que simulam serem produtores quando na realidade apenas compram energia (tudo com amparo legal); e consumidores do ambiente regulado que, ao aderir à Geração Distribuída – GD, pagam apenas uma fração do custo da segurança energética que lhes protege de uma utilização intermitente da energia elétrica

⁶ Usinas hídricas e térmicas são despacháveis, enquanto as eólicas e solares não são. Significa que o atendimento de todos os consumidores, livres e cativos, e dentre os cativos os com e os sem GD, em cada instante, depende das fontes despacháveis que são mais caras e pagas majoritariamente pelos consumidores hoje cativos sem GD. Ou seja, tanto os consumidores livres quanto os cativos com GD não pagam integralmente pela “carona” que pegam na segurança energética sustentada pelos PPAs do ambiente cativo.

outro fixo para a distribuidora para remunerar a disponibilidade do transporte de energia. Tudo se passaria de forma análoga ao que acontece com entregas domiciliares, em que se paga separadamente pelo produto e pelo frete.

Essa é a primeira das separações elétricas que dão título a essa artigo: entre fio e energia. Para avaliar os prós e contras dessa separação, é preciso considerar que uma parcela de consumidores não migraria para comercializadora alguma, tanto por inapetência pela busca da “melhor transação” quanto pelo temor de escolher inadvertidamente uma comercializadora temerária. Outra parcela de consumidores, com maior propensão ao furto de energia e à inadimplência, ficaria dependente de uma comercializadora de última instância, devidamente regulada. Não será fácil achar quem queira assumir esse papel.

Uma migração massiva dos consumidores de baixa tensão para o ambiente livre inviabilizaria o cumprimento dos atuais PPAs do ambiente regulado, comprometendo a viabilidade econômica das usinas hídricas e térmicas, principais figurantes dos PPAs, e, conseqüentemente, a estabilidade do sistema.

Constata-se um paradoxo: avanços tecnológicos em si mesmo virtuosos, que deveriam diminuir a conta de luz para todos, na realidade têm colocado o Setor Elétrico numa rota de insustentabilidade devido a sinais econômicos equivocados.

A segunda das separações elétricas que dão título a esse artigo - entre lastro e energia - foi concebida para corrigir essas distorções. O termo “lastro” é usado para designar genericamente qualquer atributo da usina que contribua para a segurança e equilíbrio do sistema⁷. O objetivo da separação é fazer com que o custo do lastro em suas múltiplas dimensões seja repartido entre todos os consumidores. E que o “produto” energia possa ser livremente negociado.

A separação entre lastro e energia poderia corrigir algumas das atuais disfuncionalidades do setor. Em particular, seria possível compensar usinas que compõem o portfólio de PPAs pelos serviços associados à despachabilidade que hoje prestam gratuitamente. Com receita maior devido à monetização do lastro em suas múltiplas dimensões, e possivelmente com a dilatação dos prazos dos contratos de concessão via negociação com o Poder Concedente, os geradores poderiam baixar o preço da energia que vendem para as distribuidoras, barateando a conta de dona Maria e, talvez, freando a velocidade da “espiral da morte”.

Há quem divirja dessa proposta argumentando que as usinas contratadas via PPAs no ambiente regulado incluem não apenas a entrega de energia, mas também de potência. O que é verdade. Porém, vinte anos atrás, quando os primeiros leilões para contratação no ambiente regulado foram realizados, não se esperava que as usinas hídricas e

⁷ Por exemplo, capacidade de gerar uma certa quantidade de energia ao longo de alguns meses, capacidade de injetar potência no sistema na hora do pico de consumo, capacidade de variar rapidamente a potência para compensar flutuações da carga e inércia para manter a estabilidade da frequência do sistema.

térmicas pudessem ser despachadas como são na atualidade⁸. As atuais condições de operação podem demandar investimentos para adaptação de máquinas que foram projetadas para funcionar otimamente de outra maneira.

Mais recentemente, o aumento de eventos extremos e as consequências das mudanças climáticas colocam novos desafios: com o avanço do uso múltiplo dos recursos hídricos, e consequentes restrições de flutuações de vazões e de níveis a jusante dos reservatórios, talvez venha a ser necessário a construção de novas usinas hídricas, possivelmente reversíveis – as chamadas *pumped storage* - não para produzir energia e sim para fornecer lastro ao sistema.

A última vez que o setor elétrico embarcou em um esforço de reforma foi em 2017. Não avançamos muito desde a Consulta Pública 33 daquele ano, quando o Ministério de Minas e Energia envidou esforços para articular mudanças no desenho do mercado. Mas a descentralização e a digitalização continuam a transformar o setor.

O avanço das tecnologias de energia limpa, sejam aquelas que já alcançaram viabilidade econômica – caso das fontes eólica e solar – ou que fazem parte do futuro da descarbonização profunda – como eólicas *offshore*, hidrogênio de baixo carbono e armazenamento -, requer reduzir subsídios, evitar arbitragens regulatórias e tirar o custo da confiabilidade das costas dos consumidores cativos (que não aderem à GD). As separações elétricas aqui abordadas são necessárias, mas exigem cuidado no planejamento e na execução, para assegurar uma transição energética justa que não deixe ninguém para trás.

Publicado na Revista Conjuntura Econômica da FGV, setembro 2023

⁸ São frequentes as bruscas flutuações de produção e a necessidade de manter significativa reserva girante para compensar a aleatoriedade de produção das eólicas e solares.

Separações elétricas

Joisa Dutra

Diretora do FGV CERI e doutora em economia pela FGV EPGE

Jerson Kelman

Ex-professor da Coppe/UFRJ e principal dirigente da ANA, Aneel, Light, Enersul e Sabesp

No passado, o sistema elétrico era composto por muitas usinas hídricas e algumas poucas térmicas.¹ A geração média durante o período crítico,² chamada de “energia firme”, era o único atributo necessário para medir a contribuição de cada usina ao esforço do sistema para seguir a curva de carga. Não faltava potência para atender ao pico da carga. E havia flexibilidade operacional para fazer instantâneas variações de potência para manter o sistema em equilíbrio.

Segurança energética significava resiliência numa situação de seca extrema. Não havia preocupação com qualquer outra contingência. Por isso, a reforma do setor elétrico de 2004 impôs às distribuidoras a obrigação de firmar contratos de longo prazo (*purchase power agreements*, ou PPAs, na sigla em inglês) em leilões organizados pelo governo para atendimento da carga total. Na época, as distribuidoras atendiam a praticamente 100% do consumo. Por seu lado, cada usina só poderia firmar PPAs em montantes de energia cuja soma fosse inferior ao respectivo “lastro energético”, que na época, devido à substituição do

enfoque determinístico pelo probabilístico, já não se chamava “energia firme” e sim “energia assegurada”. Posteriormente veio a ser chamada de “garantia física”.

Essa limitação imposta aos PPAs foi concebida para evitar que algum gerador irresponsável jogasse com a sorte, vendendo mais energia do que o sistema seria capaz de atender na ocorrência de uma seca severa. Sem essa trava, poderiam surgir geradores temerários, inclinados a lucrar nos muitos anos em que a hidrologia fosse média ou boa e a fugir da responsabilidade nos raros anos em que a hidrologia fosse excessivamente desfavorável.

Na atualidade, teme-se que comercializadoras temerárias possam jogar com a sorte. Nessa possibilidade, haveria ranger de dentes das empresas geradoras, dos consumidores livres e dos credores prejudicados. Porém, empresas de médio ou grande porte sabem avaliar o risco que correm. Em geral, não se pode esperar essa competência específica dos consumidores de baixa tensão. Quando esses puderem participar do ambiente de contrata-

ção livre, será difícil para o governo se manter em posição de distanciamento. Tanto isso é verdade que a Aneel e a CCEE estão engajadas na formulação de regras para evitar que o pequeno consumidor se chamusque na incursão pelo ambiente livre e queira voltar para o aconchego da distribuidora, que talvez não esteja preparada para recebê-lo de volta. Mas será que são suficientes e efetivas as propostas em discussão para promover segurança de mercado?

Nesses quase 20 anos transcorridos desde a reforma de 2004, foram muitas as mudanças, principalmente por efeito da diminuição dos custos das fontes eólica e fotovoltaica. Enquanto eram inovações tecnológicas com perspectivas de baratear a conta de luz de todos os consumidores, justificava-se que fossem subsidiadas. Porém, há muitos anos esses subsídios já não são mais necessários. Permanecem existindo graças aos *lobbies* que protegem os interesses de alguns grupos.³

Arbitragem regulatória e não competição num mercado funcional é o que estimula a migração dos grandes

consumidores para o ambiente livre e a adesão dos pequenos consumidores à geração distribuída (GD). Essencialmente, os que tomam essas iniciativas reduzem seus próprios custos e aumentam o dos cativos que permanecem no ambiente regulado. Trata-se de fenômeno conhecido: em qualquer serviço, quanto maior for a abrangência de gratuidades, maior será o custo dos pagantes. Não há aumento da eficiência sistêmica, apenas realocação de custos.

Os consumidores cativos sem GD são ainda mais prejudicados porque em geral pagam mais caro do que os livres pelo componente “energia” da conta de luz. Isso porque a energia que os usuários cativos consomem é adquirida pela distribuidora por meio de um portfólio de PPAs majoritariamente composto por usinas hídricas e térmicas, que são indispensáveis à segurança do sistema,⁴ mas que vendem energia a preços em geral superiores aos praticados pelas eólicas e solares.

A migração para a contratação no ambiente livre e a adesão à GD constituem processos que alimentam a chamada “espiral da morte”. Quanto mais consumidores cativos migrarem para o ambiente livre ou aderirem à GD, menos consumidores restarão no ambiente regulado para repartir o custo da segurança do sistema. À medida que diminua o contingente de consumidores que “carrega nas costas” esse custo, maior o incentivo dos que ficam para escapar dessa situação. Certamente aumentará a inadimplência e o furto entre os remanescentes, o que acelera ainda mais a espiral.

Os consumidores cativos sem GD são ainda mais prejudicados porque em geral pagam mais caro do que os livres pelo componente “energia” da conta de luz

Há quem proponha acabar com a espiral da morte permitindo que os consumidores de baixa tensão possam, ou até mesmo sejam obrigados, a migrar para o ambiente de contratação livre. Nessa hipótese, cada consumidor escolheria livremente de qual comercializador atacadista comprar energia e poderia optar, por exemplo, pela fonte energética que mais lhe conviesse. Mensalmente, o consumidor faria dois pagamentos: um variável, para o comercializador atacadista proporcional ao consumo de energia e outro fixo para a distribuidora para remunerar a disponibilidade da rede de transporte de energia. Tudo se passaria de forma análoga ao que acontece com entregas domiciliares, em que se paga separadamente pelo produto e pelo frete.

Essa é a primeira das separações elétricas que dão título a esse artigo: entre fio e energia. Para avaliar os prós e contras dessa separação, é

preciso considerar que uma parcela de consumidores não migraria para comercializadora alguma, tanto por inapetência pela busca da “melhor transação”, quanto pelo temor de escolher inadvertidamente uma comercializadora pouco confiável. Consumidores com perfil de risco de crédito menos saudável – com propensão a consumo irregular (furto de energia e/ou inadimplência) – ficariam dependentes de uma comercializadora de última instância, devidamente regulada. Não será fácil achar quem queira assumir esse papel menos atraente.

Uma migração massiva dos consumidores de baixa tensão para o ambiente livre poderia comprometer o cumprimento dos atuais contratos de longo prazo do ambiente regulado, dificultando a viabilidade econômica das usinas hídricas e térmicas, principais figurantes dos PPAs. Restaria prejudicada, consequentemente, a estabilidade do sistema.

Constata-se um paradoxo: avanços tecnológicos em si mesmo virtuosos, que deveriam diminuir a conta de luz para todos, na realidade têm colocado o setor elétrico numa rota de insustentabilidade devido a sinais econômicos equivocados.

A segunda das separações elétricas que dão título a esse artigo – entre lastro e energia – foi concebida para corrigir essas distorções. O termo “lastro” é usado para designar genericamente qualquer atributo da usina que contribua para a segurança e equilíbrio do sistema.⁵ O objetivo desta separação é fazer com que o custo do lastro, em suas múltiplas

dimensões, seja repartido entre todos os usuários que dele se beneficiam. E que o “produto” energia possa ser livremente negociado.

A separação entre lastro e energia poderia corrigir algumas das atuais disfuncionalidades do setor, contribuindo para a descarbonização da economia. Em particular, seria possível compensar usinas que compõem o portfólio de PPAs pelos serviços associados à despachabilidade e inércia que hoje prestam gratuitamente. Com receita maior devido à monetização do lastro e possivelmente com a dilatação dos prazos dos contratos de concessão via negociação com o poder concedente, os geradores poderiam baixar o preço da energia que vendem para as distribuidoras, reduzindo a conta de grupos de menor renda e, talvez, restando a velocidade da “espiral da morte”.

Há quem divirja dessa proposta argumentando que as usinas contratadas via PPAs no ambiente regulado incluem não apenas a entrega de energia, mas também serviços de potência – o que é verdade. Porém, 20 anos atrás, quando os primeiros leilões para contratação no ambiente regulado foram realizados, não se esperava que as usinas hídricas e térmicas pudessem ser despachadas (chamadas a produzir) como são na atualidade.⁶ As atuais condições de operação podem demandar investimentos para adaptação de máquinas que foram projetadas para funcionar otimamente de outra maneira.

Mais recentemente, o aumento de eventos extremos e as consequências das mudanças climáticas colocam

A separação entre lastro e energia poderia corrigir algumas das atuais disfuncionalidades do setor, contribuindo para a descarbonização da economia

novos desafios: com o avanço do uso múltiplo dos recursos hídricos, e consequentes restrições de flutuações de vazões e de níveis a jusante dos reservatórios, talvez venha a ser necessário a construção de novas usinas hídricas, possivelmente reversíveis – as chamadas *pumped hydro storage* – não para produzir energia e sim para fornecer lastro ao sistema.

A última vez que o setor elétrico embarcou em um esforço de reforma foi em 2017. Não avançamos muito desde a Consulta Pública 33 daquele ano, quando o Ministério de Minas e Energia envidou esforços para articular mudanças no desenho de mercado. Mas a descentralização e a digitalização continuam a transformar o setor.

O avanço das tecnologias de energia limpa, sejam aquelas que já alcançaram viabilidade econômica – caso das fontes solar e eólica – ou que fazem parte do futuro da descarbonização profunda – como eólicas *offshore*,

hidrogênio de baixo carbono e armazenamento –, requer reduzir subsídios, evitar arbitragens regulatórias e tirar o custo da confiabilidade das costas dos consumidores cativos (que não aderem à GD). As separações elétricas aqui abordadas são necessárias, mas exigem cuidado no planejamento e na execução, para assegurar uma transição energética justa que não deixe ninguém para trás. ■

¹As usinas térmicas só eram acionadas para evitar o completo esvaziamento dos reservatórios.

²Período crítico corresponde à pior seca do histórico de vazões (durante muito tempo, correspondia à primeira metade da década de 50 do século passado).

³São beneficiados com subsídios não mais necessários: geradores eólicos e solares; consumidores que migraram para o ambiente de contratação livre; “autoprodutores nutella”, que simulam ser produtores quando na realidade apenas compram energia (tudo com amparo legal); e consumidores do ambiente regulado que, ao aderir à geração distribuída (GD), pagam apenas uma fração do custo da segurança energética que os protege de uma utilização intermitente da energia elétrica.

⁴Usinas hídricas e térmicas são despacháveis e operam de forma síncrona; as eólicas e solares não. Significa que o atendimento de todos os consumidores, livres e cativos, e entre os cativos os com e os sem GD, em cada instante, depende das fontes despacháveis que são mais caras e pagas majoritariamente pelos consumidores hoje cativos sem GD. Ou seja, tanto os consumidores livres quanto os cativos com GD não pagam integralmente pela “carona” que pegam na segurança energética e elétrica sustentada pelos PPAs do ambiente cativo.

⁵Por exemplo, capacidade de gerar uma certa quantidade de energia ao longo de alguns meses, capacidade de injetar potência no sistema na hora do pico de consumo, capacidade de variar rapidamente a potência para compensar flutuações da carga e inércia para manter a estabilidade da frequência do sistema.

⁶São frequentes as bruscas flutuações de produção e a necessidade de manter significativa reserva girante para compensar a aleatoriedade de produção das eólicas e solares.