

Modernização dos sistemas elétricos isolados do Brasil

Um conjunto de reformas para reduzir custos de suprimento, diminuir a dependência do diesel, reforçar a segurança energética e testar novos instrumentos regulatórios

Luiz Gustavo S de Oliveira, Bibiana Sáenz, Alejandro Hernández, Dominic Scott

Resumo executivo¹

Os Sistemas Isolados (SISOL) do Brasil, na figura abaixo em amarelo,² respondem por uma pequena parcela da demanda nacional de eletricidade e, historicamente, levam energia a consumidores não conectados ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Para isso, porém, impõem um custo alto e desproporcional. O diesel responde por mais de 90% da capacidade instalada, custeada pela Conta de Consumo de Combustíveis (CCC),³ um subsídio cruzado pago por todos os consumidores de eletricidade do país. O ônus é alto e afeta a modicidade tarifária. Em 2024, a CCC custou aos consumidores cerca de R\$ 12,5 bilhões (aproximadamente US\$ 2,4 bilhões), o que equivaleu a um acréscimo de 3,6% nas tarifas residenciais médias do país. A dependência de combustível expõe esses sistemas a riscos logísticos e de confiabilidade.

¹ Os autores agradecem a Neil Lessem (RAP), Rafael Kelman (PSR Energy) e Rodolfo Dourado Maia Gomes (IEI Brasil) pelas contribuições e pela revisão, e a Deborah Bynum (RAP) pelo apoio editorial.

² Os pontos amarelos são os Sistemas Isolados e as linhas são linhas de transmissão de diferentes níveis de tensão do Sistema Interligado Nacional (SIN). Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (s.d.). *Webmap EPE*. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/webmap-epe>

³ Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). (s.d.). *Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)*. <https://www.ccee.org.br/mercado/contas-setoriais/conta-consumo-de-combustiveis-ccc>

Figura 1. Mapa dos Sistemas Isolados do Brasil

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (s.d.). *Mapa interativo do sistema energético brasileiro*

Os Sistemas Isolados são hoje menores do que já foram. A interligação do sistema de Boa Vista, em Roraima, que concentra a maior carga isolada, ao SIN em setembro de 2025 resolveu cerca de metade do consumo isolado e já reduziu a CCC. O que resta é o núcleo mais difícil e mais caro, onde o diesel está mais arraigado e cada litro evitado gera a maior economia.⁴

Um conjunto de reformas que aprimore o arcabouço institucional, regulatório e econômico dos Sistemas Isolados pode permitir que opções mais limpas e mais baratas concorram e ganhem escala. A reforma já começou. O leilão dos Sistemas Isolados de setembro de 2025 contratou, com forte deságio, um grande sistema híbrido de energia solar, armazenamento e diesel. Além disso, pela primeira vez, foram precificadas as emissões evitadas, mostrando como novas abordagens podem trazer melhores resultados. Com base nesse resultado, este documento apresenta cinco ações para ajudar a modernizar os sistemas elétricos isolados do Brasil. Recomendamos usar esses sistemas como campo de teste para instrumentos tarifários e de medição antes de uma aplicação mais ampla.

⁴ Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2026). *Sistemas Isolados*. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/sistemas-isolados>

Ações prioritárias a considerar

- A. Cortar a demanda ineficiente antes de comprar suprimento.** A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) pode exigir que as distribuidoras quantifiquem o potencial de eficiência energética e de redução de perdas em todo plano de Sistema Isolado antes de contratar mais diesel.
- B. Ajustar o produto que os leilões comprem.** O Ministério de Minas e Energia (MME) e a ANEEL podem definir prazos contratuais mais compatíveis com a vida útil dos recursos limpos e podem leiloar energia separadamente da potência, para que renováveis mais baratas desloquem a geração a diesel.
- C. Remunerar o diesel deslocado pelo que ele vale.** A ANEEL pode precificar o faturamento líquido (*net billing*) nos Sistemas Isolados com base no custo integral do diesel que ele desloca e testar tarifas horárias, para que os preços reflitam quando o diesel é usado e quando não é.
- D. Estimular as distribuidoras a buscar alternativas.** A ANEEL pode alterar as regras de planejamento da distribuição para exigir que as distribuidoras avaliem solar, armazenamento, microrredes, eficiência e redução de perdas em paralelo à expansão convencional a diesel.
- E. Priorizar os projetos em âmbito nacional.** O MME e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) podem usar o CGPAL⁵ e o ciclo de planejamento dos SISOL para publicar uma lista hierarquizada de projetos, pontuados por redução de subsídio, confiabilidade, emissões e capacidade local.

Por que agir agora

Duas pressões tornam a reforma urgente. A primeira é o tamanho do subsídio e quem o paga. Em 2024, os Sistemas Isolados somavam cerca de 175 sistemas, 1.255 MW de capacidade instalada e aproximadamente 2,5 milhões de pessoas. O subsídio cruzado associado chegou a cerca de R\$ 12,5 bilhões (aproximadamente US\$ 2,4 bilhões) e, segundo estimativas, elevou em 3,6% as tarifas residenciais médias do país.^{6 7} A interligação de Boa Vista, em Roraima, reduziu significativamente esse peso desde então. O que resta é uma carga menor, porém mais difícil de atender, com o diesel mais arraigado e o maior benefício por litro evitado. Esses sistemas operam predominantemente a diesel, de modo que cada melhoria

⁵ O CGPAL é o comitê gestor do Programa Pró-Amazônia Legal.

⁶ Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (s.d.). *Portal de Acompanhamento e Informações dos Sistemas Isolados (PASI)*. <https://pasi.epe.gov.br>

⁷ Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2026). *Painel Subsidiômetro*. <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/subsidiometro>

operacional que reduz a queima de diesel diminui a conta de todos os consumidores que financiam a CCC e reduz as emissões.

A segunda pressão é a necessidade de resiliência. O apagão do Amapá em 2020 e a instabilidade e os riscos de suprimento observados no Amazonas em 2024 e 2025 mostram que nem a interligação nem a logística do diesel oferecem, sozinhas, uma estratégia de resiliência suficiente. Sistemas remotos precisam de segurança instalada localmente, e não apenas de mais redes. Soluções distribuídas, incluindo armazenamento em baterias associado a fontes renováveis e o uso do diesel como reserva de último recurso, já conseguem garantir suprimento local firme, sem depender de cadeias de abastecimento longas e arriscadas. Ainda assim, o desenho atual dos leilões não remunera plenamente essa capacidade.

Por que o sistema continua comprando diesel

O arcabouço dos Sistemas Isolados no Brasil ganhou estrutura a partir de 2009. A Lei nº 12.111/2009⁸ e o Decreto nº 7.246/2010⁹ definem o regime dos Sistemas Isolados. A Portaria Normativa nº 59/GM/MME/2022¹⁰ modernizou o arcabouço de planejamento e de leilões ao introduzir um horizonte de planejamento de dez anos, o mecanismo de Livre Proposta de Interesse (LPI)¹¹ e o Portal de Acompanhamento e Informações dos Sistemas Isolados (PASI). Programas posteriores, como o Pró-Amazônia Legal¹² e o Energias da Amazônia,¹³ enquadram os Sistemas Isolados de forma mais explícita na redução de subsídios e transição para energia limpa. Apesar desses avanços, as regras ainda têm três deficiências interligadas.

- **A CCC socializa o custo do diesel.** Os custos de combustível não são integralmente repassados aos consumidores dos Sistemas Isolados, o que reduz o incentivo a investir para diminuí-los. Nem distribuidoras nem geradores se beneficiam ao adotarem medidas para melhorar a eficiência energética ou ampliar a geração limpa.

⁸ Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (2009, 9 de dezembro). *Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l12111.htm

⁹ Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (2010, 28 de julho). *Decreto nº 7.246, de 28 de julho de 2010*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/decreto/d7246.htm

¹⁰ Ministério de Minas e Energia (MME). (2022, 26 de dezembro). *Portaria Normativa nº 59/GM/MME, de 26 de dezembro de 2022*. <https://www.gov.br/mme/pt-br/acao-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-59-gm-mme-2022.pdf>

¹¹ A LPI é um canal permanente para que empreendedores proponham soluções de suprimento de menor custo que reduzam a CCC, avaliadas pela EPE para inclusão em leilões futuros.

¹² Ministério de Minas e Energia (MME). (s.d.). *CGPAL: Comitê Gestor do Pró-Amazônia Legal*. <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cgpal-1>

¹³ Ministério de Minas e Energia (MME). (s.d.). *Programa Energias da Amazônia*. <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/programa-energias-da-amazonia>

- **O planejamento da distribuição é muito restrito.** A base regulatória ainda favorece a expansão convencional do sistema elétrico e, por isso, não exige, de forma consistente, que as distribuidoras avaliem alternativas a investimentos em rede (*non-wires alternatives*, NWA), como recursos energéticos distribuídos, armazenamento, microrredes, eficiência e redução de perdas.
- **O planejamento nacional herda essa limitação.** Ele se apoia nos dados e nas propostas de projeto que as distribuidoras enviam e só é tão amplo quanto as opções que elas avaliam; o planejamento e os leilões, então, reforçam as soluções convencionais.

De forma geral, a CCC limita a exposição dos consumidores ao custo do combustível queimado na geração térmica. Como as distribuidoras são financeiramente neutras em relação ao diesel, os incentivos para reduzir o uso de combustível por meio de eficiência, medidas pelo lado da demanda, recursos energéticos distribuídos ou armazenamento são fracos na mesma medida. As regras de planejamento não exigem que as distribuidoras ampliem o escopo de seus estudos para além da expansão da geração e de redes. Os leilões, então, compram o que esses planos propõem. Esse ciclo tende a prender o sistema a soluções convencionais, sustentadas pelos arranjos de suprimento e de transporte que o cercam. Corrigi-las reduziria a conta da CCC paga por todos os consumidores brasileiros, tornaria o suprimento remoto mais seguro, reduzindo a queima de diesel e as emissões. As cinco ações a seguir mostram como.

A. Cortar a demanda ineficiente antes de comprar suprimento

O diesel mais barato é o que nunca é queimado. Dados do PASI mostram que, no ciclo de planejamento de 2025, apenas 16% das localidades isoladas tinham um projeto de eficiência energética e 2,5% tinham uma iniciativa de redução de perdas. Os dois números caíram em relação ao ciclo anterior, quando eram de 20% e 7%, respectivamente.¹⁴ Parte do diesel contratado hoje atende, portanto, a uma demanda desnecessária.

Elevar a eficiência energética e a redução de perdas de itens secundários dos planos, transferindo-os para recursos centrais do planejamento e combinando-os com energia solar, armazenamento e execução local, pode reduzir rapidamente o consumo de diesel e melhorar a qualidade do serviço. Priorizar a região amazônica concentraria o esforço onde estão a maior parte dos Sistemas Isolados e a maior lacuna de cobertura em eficiência.

Além disso, a execução pode ganhar velocidade com uma melhor identificação de projetos e de dados de custo, um painel público de acompanhamento e mais recursos para projetos de eficiência. Entre os instrumentos promissores estão o financiamento na fatura, os mecanismos de financiamento climático e a coordenação de fundos de eficiência energética para ampliar a capacidade de execução. Há, porém, um obstáculo anterior. As distribuidoras não informam o

¹⁴ No ciclo de planejamento de 2024, 34 de 175 localidades tinham projeto de eficiência energética e 12 de 175 tinham iniciativa de redução de perdas. No ciclo de 2025, os números caíram para 25 de 160 localidades em eficiência energética e 4 de 160 em redução de perdas.

potencial de eficiência e de redução de perdas em formato padronizado, e por isso ninguém consegue avaliar a oportunidade em escala nacional. A Ação E retoma esse ponto.

Recomendação principal: a ANEEL pode exigir que as distribuidoras quantifiquem o potencial de eficiência e de redução de perdas em todo o plano de Sistema Isolado antes de contratar nova capacidade a diesel. O MME pode direcionar os primeiros pacotes ao estado do Amazonas.

B. Ajustar o produto que os leilões comprem

Outro instrumento para modernizar os Sistemas Isolados do Brasil é o desenho da contratação. Os leilões dos Sistemas Isolados seguiram, em grande parte, o modelo padrão dos leilões brasileiros, embora essas redes já tenham capacidade a diesel mais do que suficiente. O que lhes falta é energia mais barata.

O leilão dos Sistemas Isolados de 2025 mostra como mudanças de desenho ajudam a viabilizar soluções mais limpas. Ele partiu de rodadas anteriores, que já incorporavam o custo do subsídio ao diesel na classificação, e acrescentou um sistema de pontuação ajustado por carbono para priorizar carteiras mais limpas,¹⁵ além de um percentual mínimo de participação renovável para superar a vantagem do incumbente, que favorece as soluções a diesel. Somadas à queda contínua dos custos de armazenamento e de renováveis, essas mudanças bastaram para levar o resultado em Jacareacanga, no Pará, a uma solução híbrida que combina diesel, solar e 30 MW de armazenamento em baterias. O preço de fechamento foi de R\$ 1.593,16/MWh, quase metade do teto de R\$ 3.000/MWh.

Um aspecto merece destaque. Embora o custo médio total de geração em abril de 2026 estivesse em torno de R\$ 2.100/MWh, Jacareacanga ficou cerca de 25% abaixo desse valor.¹⁶ O desenho de 2025 não pagou prêmio por energia mais limpa. Comprou energia mais barata que, por acaso, era mais limpa.

Outras mudanças de design poderiam abrir ainda mais espaço para soluções mais limpas. Alinhar os prazos contratuais aos ativos, o que na prática significa prazos mais longos, compatíveis com a vida operacional de ativos como a solar fotovoltaica, melhoraria a concorrência e reduziria a penalidade estrutural sobre renováveis e armazenamento. Outra ideia a considerar é realizar leilões separados de potência e introduzir leilões regulares de energia, o que permitiria que renováveis baratas deslocassem de forma dinâmica a produção de energia a diesel. Essas mudanças poderiam ser viabilizadas por meio de compras centralizadas.

¹⁵ O carbono não é precificado diretamente no Brasil.

¹⁶ Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). (s.d.). *Conta de Consumo de Combustíveis (CCC): Boletim Info - CCC*. <https://www.ccee.org.br/en/boletim-infoccc>

Recomendação principal: o MME e a ANEEL podem redesenhar os leilões dos Sistemas Isolados para captar melhor os impactos do carbono a preço-sombra,¹⁷ acomodar a vida útil das renováveis e permitir que as renováveis desloquem a produção a diesel por meio de leilões periódicos de energia, separados dos leilões de potência. Essa abordagem também permite que o poder concedente compre equipamentos limpos em seu próprio cronograma, fora do contrato de suprimento, estabelecendo regras para a transferência desses equipamentos à concessionária.

C. Remunerar o diesel deslocado pelo que ele vale

Um domicílio em um Sistema Isolado paga uma tarifa regulada. Atendê-lo custa várias vezes isso, e a CCC cobre a diferença. Assim, um domicílio que instala um painel solar ou uma empresa que desloca sua carga para fora da ponta noturna é compensado pela tarifa de fornecimento, que corresponde a uma fração do valor gerado. A economia vai para a CCC, e quem a produziu nunca se beneficia. Com isso, os consumidores não têm incentivo para contribuir para a eficiência do sistema, porque os preços não sinalizam o valor de fazê-lo.

O Brasil compensa a energia injetada em quilowatts-hora, devolvidos como créditos que não podem ser precificados nem vendidos.¹⁸ Esse é o sistema de compensação (*net metering*), que funciona quando a energia deslocada custa aproximadamente o que a tarifa diz que ela custa. Os Sistemas Isolados se beneficiariam do faturamento líquido (*net billing*), em que o preço reflete com mais precisão o valor da energia injetada na rede.

A formação de preço aqui merece atenção. A referência não é o preço do leilão, porque os contratos de suprimento de quinze anos pagam uma receita fixa, com a usina gerando ou não.¹⁹ O que um quilowatt-hora de geração local realmente economiza é o custo integral do combustível não queimado, mais os custos de operação e manutenção que variam com as horas de funcionamento. Os dois já são medidos para o reembolso da CCC.

A tarifa horária pode alinhar melhor os preços aos custos reais do sistema, deslocando a pergunta de “se” para “quando”. Hoje, dois fatores impedem sua aplicação generalizada. O padrão de medição para geradores de baixa tensão exige apenas a medição separada da energia consumida e da energia injetada. Já os consumidores de baixa renda e os pré-pagos, que são maioria nessas localidades, estão excluídos da tarifa horária por regra. Pilotos delimitados podem contornar as duas barreiras, com tarifas horárias definidas a partir do custo

¹⁷ O preço-sombra de carbono é um valor monetário hipotético atribuído a cada tonelada de emissões de gases de efeito estufa. Nenhum dinheiro vinculado a custos de carbono muda de mãos. O preço-sombra pode, no entanto, orientar a seleção dos vencedores do leilão.

¹⁸ Presidência da República, Secretária-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (2022). *Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022*. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/14300.htm; Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2023). *Resolução Normativa nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023*. Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica e dá outras providências. <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231059.html>

¹⁹ Há referências legais que podem sustentar esta ação. A Lei nº 9.648/1998 e o Decreto nº 7.246/2010 regulam a sub-rogação da CCC, que tem pago aos projetos a diferença entre o custo variável da geração térmica que eles deslocam e o seu próprio custo. Além disso, a Lei nº 14.300/2022 determina que a ANEEL regulamente a remuneração de serviços ancilares prestados por geradores distribuídos, expressamente para reduzir o despacho térmico nos Sistemas Isolados e, com isso, o uso de recursos da CCC. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (1998, 27 de maio). *Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19648cons.htm; Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos (2010); Presidência da República, Secretária-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos (2022).

do diesel em cada hora e com a garantia de que as proteções da tarifa social continuem intactas.

Com esses dois passos, a compensação passaria a se basear em tarifas horárias e a refletir os custos locais. À medida que os consumidores respondem a sinais de preço formados de modo mais eficiente, o custo do subsídio diminui. As obrigações de qualidade do serviço continuam valendo para a distribuidora, como estímulo ao desempenho.

Recomendação principal: o MME pode estabelecer a diretriz de que a geração local nos Sistemas Isolados seja compensada pelo custo evitado do diesel, ou seja, pelo combustível e pelos custos operacionais variáveis, e não pelo preço do contrato. A ANEEL, por sua vez, pode elaborar as regras e testar tarifas horárias com a mesma base em pilotos delimitados.

D. Estimular as distribuidoras a buscar alternativas

É nas distribuidoras que estão os próximos ganhos. O planejamento da distribuição ainda se baseia na expansão convencional da infraestrutura do sistema elétrico. A localização ótima de renováveis, armazenamento, microrredes e NWA continua fora do escopo da exigência regulatória central. Sem um planejamento melhor das distribuidoras, o sistema nacional continuará a privilegiar leilões e interligações em detrimento de opções mais granulares, perdendo os benefícios do planejamento integrado de recursos.

Mapas de capacidade de hospedagem (*hosting capacity*) tornam as decisões de investimento sensíveis às condições reais da rede. Publicar informações detalhadas sobre os limites do sistema ajuda os desenvolvedores de projetos a ver onde solar e armazenamento podem se conectar sem comprometer a confiabilidade e ajuda os planejadores a avaliar onde as opções distribuídas são de fato viáveis. Um roteiro regulatório para recursos energéticos distribuídos, armazenamento, NWA, eficiência energética como recurso e microrredes complementaria essa visibilidade, removendo barreiras e preenchendo lacunas nas regras comerciais e operacionais.

Algumas distribuidoras já planejam melhor do que outras, por isso obrigações mais rigorosas devem vir, idealmente, acompanhadas de uma força-tarefa para elevar a qualidade do planejamento a um padrão mínimo entre estados e áreas de concessão. Regras melhores e modelos padronizados melhores andam juntos.

Ao mesmo tempo, as distribuidoras e as cadeias de suprimento locais precisam enfrentar as suas lacunas de capacidade. A exigência analítica acima pressupõe dados detalhados de rede e equipes capazes de usá-los. Nenhum dos dois está presente de forma uniforme hoje, por isso convém introduzir a obrigação de forma gradual, junto com a capacitação que a sustenta. O MME pode apoiar a implementação com forças-tarefa que melhorem a capacidade de planejamento e ajudem grupos das distribuidoras locais a executar projetos de eficiência e redução de perdas, e com financiamento para projetos estruturais, não apenas os de escala piloto. Dois instrumentos existentes podem assumir parte dessa carga, sem exigir a criação de novos. O *sandbox* regulatório pode abrigar os primeiros exercícios padronizados de

planejamento sob supervisão, e as chamadas de P&D estratégico podem financiar a coleta de dados, a avaliação da capacidade de hospedagem e os métodos exigidos das distribuidoras.

Recomendação principal: a ANEEL pode reformar os requisitos de planejamento da distribuição nas áreas de concessão com Sistemas Isolados para obrigar as distribuidoras a analisar recursos energéticos distribuídos, armazenamento, NWA, microrredes, eficiência e redução de perdas em paralelo à expansão convencional. Nesse processo, o sequenciamento precisa garantir que a exigência chegue acompanhada dos modelos e do apoio em dados necessários para cumpri-la. A EPE pode exigir insumos mais detalhados e padronizados, sobretudo sobre perdas, potencial de eficiência e capacidade de hospedagem da rede, para melhorar a qualidade do planejamento nacional. A retirada e o descarte, ao fim da vida útil, dos equipamentos de armazenamento e geração devem ser incluídos nos mesmos planos.

E. Priorizar os projetos em âmbito nacional

A priorização leva a uma melhor alocação de recursos. O Brasil tem muitas políticas que tocam os Sistemas Isolados, mas pouca visibilidade sobre quais projetos, como interligação, melhorias de eficiência e soluções híbridas, trazem o maior benefício combinado em redução de subsídios, emissões, confiabilidade e valores comunitários. Estes últimos podem incluir desenvolvimento local, questões sociais e afins.

Hierarquizar projetos exige quatro coisas: dados melhores das distribuidoras; um método de priorização operacional, que pode se apoiar na trajetória do CGPAL²⁰ e no ciclo decenal de planejamento; coordenação mais estreita entre os planos regionais das distribuidoras e o planejamento nacional; e métodos multicritério sólidos. Juntos, esses elementos permitem que os tomadores de decisão hierarquizem os projetos e direcionem a atenção pública conforme essa hierarquia.

O retorno do processo de priorização consiste em soluções sob medida. Algumas localidades justificam a interligação, outras precisam de suprimento híbrido e outras poderiam gerar valor mais rápido com eficiência, redução de perdas ou recursos distribuídos. Uma interface de planejamento mais estreita entre distribuidoras e instituições nacionais também atenuaria o problema do “entra lixo, sai lixo”, em que dados fracos das distribuidoras sobem na cadeia e estreitam as escolhas nacionais.

Recomendação principal: o MME e a EPE podem usar o CGPAL e o ciclo de planejamento para publicar e atualizar uma lista de projetos prioritários, hierarquizando-os por impacto na redução de subsídios, valor para a confiabilidade, redução de emissões e potencial de desenvolvimento local.

²⁰ Ver nota 5.

RECOMENDAÇÃO COMPLEMENTAR: os Sistemas Isolados podem servir de ambiente-piloto para a modernização do setor elétrico

Os Sistemas Isolados são delimitados, observáveis e caros. Essas três características os tornam lugares excepcionalmente adequados para testar instrumentos regulatórios difíceis de testar em escala no SIN. Os efeitos sobre custo, confiabilidade, emissões e consumidores aparecem rapidamente e podem ser medidos em relação a um contrafactual claro. O custo de errar também fica contido.

O *net billing* (Ação C) é um primeiro piloto promissor. Outros três se destacam: (i) medição mais inteligente e dados de medição por intervalo, para tornar visíveis os padrões de consumo; (ii) armazenamento tratado como recurso do sistema, com protocolos próprios de operação e contratação; e (iii) práticas de distribuição ativa, incluindo planejamento locacional, em que o custo de um erro de planejamento é alto o suficiente para justificar o esforço.

O desenho determina quanto conhecimento aproveitável o piloto gera. Projetos de demonstração precisam de escopo limitado, dados operacionais e de consumidores adequados, medidas de proteção ao consumidor e métricas de desempenho transparentes que abranjam a qualidade do serviço e o deslocamento do diesel, com uma avaliação *ex post* antes de qualquer replicação.

Recomendação principal: o MME e a ANEEL podem tratar os Sistemas Isolados como um ambiente de teste circunscrito para instrumentos regulatórios modernos, com critérios de avaliação definidos, salvaguardas ao consumidor e um caminho explícito para ampliar a escala do que funcionar.

Próximos passos

As reformas que tornariam os Sistemas Isolados mais limpos e menos dependentes de subsídio são as mesmas que poderiam ajudar o Brasil a testar um conjunto mais moderno de instrumentos regulatórios em um ambiente controlado e relevante para a tomada de decisão.

As cinco ações acima não precisam acontecer todas de uma vez. Na verdade, tratá-las como um pacote único pode travar aquelas que poderiam começar agora.

Tabela 1. Sequenciamento das ações prioritárias para modernizar os Sistemas Isolados do Brasil

Quando	O quê	Quem
Agora, sem mudança de regra	Pacotes de eficiência e redução de perdas; parâmetros do próximo leilão dos Sistemas Isolados	Ministério de Minas e Energia, distribuidoras
Próximo ciclo de planejamento	Obrigações de planejamento da distribuição, relatórios padronizados das distribuidoras, mapas de capacidade de hospedagem, lista hierarquizada de projetos	ANEEL (agência reguladora), EPE (planejamento energético), Ministério de Minas e Energia
Janela do <i>sandbox</i>	Faturamento líquido com preço pelo custo evitado, testado e avaliado; pilotos de tarifa horária com medição direcionada	ANEEL (agência reguladora), por meio da iniciativa Energias da Floresta

Nada no primeiro nível exige mudança nas regras. O segundo cabe nos ciclos de planejamento. O terceiro precisa do *sandbox* e produz a evidência a partir da qual as estruturas de preço poderão ser definidas posteriormente.

Com essa sequência, os Sistemas Isolados deixam de ser um passivo fiscal e operacional e passam a ser o lugar onde o Brasil testa os instrumentos regulatórios que poderá aplicar no restante do país.

Anexo: Visão geral das ações prioritárias

Ação	Problema tratado	Como funciona	Ator(es) responsável(is)	Efeitos esperados	Desafio de implementação
A. Eficiência e redução de perdas	Contrata-se diesel para atender a uma demanda que poderia ser evitada.	Tratar a eficiência energética no uso final e a redução de perdas como recursos do sistema no planejamento; combiná-los com energia solar e armazenamento locais; acrescentar acompanhamento público e financiamento específico.	ANEEL (agência reguladora), Ministério de Minas e Energia, distribuidoras, financiamento ao desenvolvimento.	Deslocamento rápido do diesel e CCC menor.	Capacidade de execução e triagem de projetos, não tecnologia.
B. Desenho dos leilões	As localidades têm necessidades diferentes de potência e de energia, e os prazos contratuais são curtos demais para solar e armazenamento.	Alterar o prazo contratual; separar produtos de energia e de potência onde houver justificativa e onde a economia do sistema sustentar isso; e manter a classificação ajustada por carbono e os percentuais mínimos de renováveis.	Ministério de Minas e Energia, ANEEL (agência reguladora), EPE (planejamento energético).	Mais concorrência e economia mais favoráveis aos híbridos.	Complexidade do desenho e gestão da financiabilidade.

Ação	Problema tratado	Como funciona	Ator(es) responsável(is)	Efeitos esperados	Desafio de implementação
C. Tarifa e subsídio	Quem desloca diesel é remunerado pela tarifa subsidiada, uma fração do que o deslocamento economiza.	Implementar o faturamento líquido e testar no <i>sandbox</i> a compensação precificada pelo custo evitado do diesel; fazer pilotos de tarifa horária onde a medição permitir.	ANEEL (agência reguladora), Ministério de Minas e Energia, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, distribuidoras.	Geração local e resposta da demanda passam a gerar valor; a pressão sobre o subsídio cai no longo prazo.	Contratos de suprimento com receita fixa limitam a economia deslocável; a geração distribuída hoje não pode ser cortada; consumidores de baixa renda e pré-pagos estão excluídos da tarifa horária por regra; as recompensas são medidas por MWh fornecido, de modo que o incentivo não pode ser obtido fornecendo menos.
D. Planejamento das distribuidoras e visibilidade da rede	As regras de planejamento apontam para postes, fios e geração convencional.	Exigir a avaliação de solar, armazenamento, microrredes, eficiência e redução de perdas em paralelo à expansão convencional; publicar mapas de capacidade de hospedagem; padronizar os relatórios.	ANEEL (agência reguladora), distribuidoras, EPE (planejamento energético).	Melhor localização, melhor planejamento, mais espaço para recursos distribuídos e armazenamento.	As distribuidoras precisam de capacidade técnica, modelos padronizados e fiscalização regulatória.

Ação	Problema tratado	Como funciona	Ator(es) responsável(is)	Efeitos esperados	Desafio de implementação
E. Priorização nacional	Falta uma visão geral de priorização dos projetos que trazem o maior benefício combinado.	Usar o CGPAL (comitê gestor do Programa Pró-Amazônia Legal) e o ciclo de planejamento, com métodos multicritério, para priorizar projetos com base na redução de subsídios, confiabilidade, emissões e capacidade de implementação local.	Ministério de Minas e Energia, EPE (planejamento energético), ANEEL (agência reguladora), distribuidoras.	Recursos públicos direcionados aos projetos de maior valor; menos decisões padronizadas para todos os casos.	O sucesso depende da qualidade dos dados fornecidos.
Ambiente-piloto	As soluções convencionais dominam, e as novas abordagens não têm espaço de baixo risco para serem testadas.	Usar o <i>sandbox</i> regulatório para testar medição, protocolos de armazenamento e práticas de distribuição ativa, com métricas definidas e avaliação <i>ex post</i> .	Ministério de Minas e Energia, ANEEL (agência reguladora), EPE (planejamento energético), distribuidoras, fornecedores.	Aprendizado e capacidades transferíveis ao SIN.	Exige coordenação, incentivos e compromisso contínuo.



Regulatory Assistance Project (RAP)®
Bélgica · China · Alemanha · Índia · Estados Unidos

info@raponline.org
raponline.org

© Regulatory Assistance Project (RAP)®. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).