



Relatório sobre a coordenação da expansão da geração e da transmissão: uma abordagem via leilões combinatórios

Natália Addas Porto e Tiago de Barros Correia
RegE Consultoria

Sumário

Objetivo.....	4
Conceitos-chave	4
Problema identificado.....	6
Abordagem no GT de Modernização do Setor Elétrico.....	10
Antecedentes	10
ICGs	10
Leilões com margem de escoamento	11
Leilão para Suprimento a Boa Vista e Localidades Conectadas	12
Estudos prospectivos	12
Abordagem proposta	13
Atores afetados	19
Elementos para desenhos de leilões	19
Definição do produto	20
Definição da fonte e uso dos recursos	20
Requisitos de pré-qualificação	21
Estruturação da oferta	21
Sistemática do leilão de CPRB	22
Base legal e necessidade de ajustes normativos.....	23
Considerações finais e recomendações	24
Referências.....	25
ANEXO I – MINUTA DE PORTARIA DE SISTEMÁTICA DO LEILÃO	26
ANEXO II - PROBLEMA DE IDENTIFICAÇÃO DO VENCEDOR (PIV)	33

Lista de Figuras

Figura 1: Leilão Estruturante Geração e Transmissão	15
Figura 2: Fase 1 do LEN A-6	16
Figura 3: Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica.....	17
Figura 4: Leilão de Margem de Escoamento	18
Figura 5: Processo de planejamento e contratação de geração e transmissão	19
Figura 6: Elementos para desenhos de leilões	19
Figura 7: Caracterização da Oferta e Demanda	22

Objetivo

1. O presente relatório tem por objetivo avaliar a viabilidade e a conveniência da realização dos leilões combinatórios de forma a:
 - a. estabelecer um sinal de preço de mercado para a escassez de recursos de transmissão; e
 - b. otimizar o processo de planejamento da transmissão, de modo a minimizar o custo de expansão e evitar o descasamento entre geração e transmissão.

Conceitos-chave

2. Para a correta compreensão do presente Relatório adota-se a terminologia disposta pela Nota Técnica ONS-0008/2021/EPE-DEE-RE-008-r0/2021, que estabelece a metodologia, as premissas e os critérios para a definição de capacidade remanescente para escoamento de geração (ONS & EPE, 2021), no Glossário das Regras de Serviços de Transmissão de Energia Elétrica, aprovado pela Resolução Normativa nº 906, de 8 de dezembro de 2020 e nas Sistemáticas dos Leilões de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração:

Acessante: Distribuidora, gerador, autorizada de importação e/ou exportação de energia elétrica, bem como o consumidor livre.

Ampliação: Implantação de novas instalações de transmissão, incluindo linhas de transmissão e subestações, determinadas pelo poder concedente, resultantes de uma nova concessão de transmissão.

Área do SIN: conjunto de subárea(s) do SIN que concorre(m) pelos mesmos recursos de transmissão.

Barramento candidato: Barramento da Rede Básica, Demais Instalações de Transmissão - DIT ou instalação de transmissão como de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada – ICG cadastrado como ponto de conexão por meio do qual um ou mais empreendimentos de geração acessam diretamente o sistema de transmissão ou indiretamente por meio de conexão no sistema de distribuição.

Capacidade: capacidade de escoamento de energia elétrica de uma subestação de distribuição, de um barramento candidato, de uma subárea do SIN ou de uma área do SIN, expressa em MW.

Capacidade Operativa: Capacidade de transmissão de energia elétrica de uma Função de Transmissão – FT em condições de operação normal e de emergência.

Capacidade Remanescente do SIN para Escoamento de Geração: Capacidade remanescente de escoamento de energia elétrica dos Barramentos da Rede Básica, DIT e ICG.

Contrato de Conexão às Instalações de Transmissão (CCT): Contrato celebrado entre o acessante e a transmissora estabelecendo as responsabilidades pela implantação, operação e manutenção das instalações de conexão e os respectivos encargos, bem como as condições comerciais, nos pontos de conexão.

Contrato de Prestação de Serviço de Transmissão (CPST): Contrato celebrado entre o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e as transmissoras, que estabelece os termos e as condições para prestação de serviço público de transmissão de energia elétrica aos usuários, por uma concessionária detentora de instalações de transmissão pertencentes à Rede Básica, sob administração e coordenação do ONS.

Contrato de Uso do Sistema de Transmissão (CUST): Contrato celebrado entre o acessante e o ONS, estabelecendo as condições técnicas e as obrigações relativas ao uso das instalações de transmissão, integrantes da Rede Básica incluindo a prestação de serviços de transmissão, sob supervisão do nos, assim como a de serviços de coordenação e controle da operação do Sistema Interligado Nacional – SIN, pelo ONS.

Demais Instalações de Transmissão (DIT): Instalações de transmissão destinadas ao uso exclusivo ou compartilhado de acessantes, não classificadas como Rede Básica.

ICG: Instalação de Transmissão de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada

Melhoria: É a instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de transmissão existentes, ou a adequação destas instalações, visando preservar a prestação de serviço adequado de transmissão de energia elétrica.

Rede Básica: Instalações de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN), sob concessão das transmissoras.

Reforço: É a instalação, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de transmissão existentes, ou a adequação destas instalações, para aumento de capacidade de transmissão, de confiabilidade do SIN, de vida útil ou para conexão de acessante.

Sistema Interligado Nacional (SIN): Conjunto de instalações e de equipamentos que possibilitam o suprimento de energia elétrica nas regiões do país interligadas eletricamente, conforme regulamentação aplicável.

Subárea do SIN: subárea da rede elétrica do SIN onde se encontram subestações e linhas de transmissão.

Subestação: Instalação da Rede Básica, DIT ou ICG que contém um ou mais Barramentos Candidatos.

Problema identificado

3. A Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional, preconiza a identificação de soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do país. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE)¹, observada as diretrizes do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), é responsável por realizar os estudos de planejamento visando assegurar a adequação e a firmeza dos recursos para o atendimento à demanda. A adequação envolve a busca por investimentos em ativos físicos com natureza e em volume suficiente para garantir que os produtos e serviços operem de forma confiável, estando disponíveis quando necessários. Já a firmeza envolve a busca pela garantia de que a programação da operação dos ativos instalados permita que estes possam prover os produtos e serviços que o sistema necessitará para operar de forma confiável.

4. A elaboração dos estudos do planejamento da transmissão no horizonte do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é feita a partir das projeções de carga elétrica e do plano de expansão de referência de geração, com a utilização dos critérios de planejamento vigentes.

5. Os estudos de expansão de médio prazo da transmissão, por sua vez, são sintetizados no Programa de Expansão da Transmissão (PET) e no Plano de Expansão de Longo Prazo (PELP), publicados semestralmente nos meses de fevereiro e agosto de cada ano pela EPE. O PET abrange o horizonte de seis anos à frente do na em curso e tem caráter determinativo. Sua principal finalidade é subsidiar o MME na determinação das instalações de transmissão que integrarão os lotes a serem oferecidos nos futuros leilões de transmissão. Além disso, constitui em importante sinalizador para os agentes setoriais e fornecedores dos investimentos a serem realizados nos próximos anos. O PELP tem caráter indicativo e contempla as instalações recomendadas para entrar em operação a partir do sétimo ano.

6. Ao final, os planos de expansão devem atender a demanda do ano horizonte, minimizando todos os custos envolvidos, além de satisfazer os critérios técnicos e de segurança. Os dados desse problema geralmente são:

- a. a topologia atual do sistema (ano base);

¹ O marco legal que subsidia os estudos de planejamento energético de longo prazo pela EPE, observadas as diretrizes do MME, se reporta à Lei nº 10.847, de 2004, e ao Decreto nº 7.798, de 2012.

- b. os circuitos candidatos com seus respectivos parâmetros e custos de investimento;
- c. a geração e a demanda para o ano-horizonte; e
- d. as restrições de investimento. Ademais, para inserir as fontes renováveis neste problema, são fornecidos dados para consideração de incertezas frente à disponibilidade de energia ao longo dos anos (Flávio, 2015).

7. As alternativas identificadas com base no PDE e no PET são avaliadas e sintetizadas em estudos específicos de instalações de transmissão para a integração de empreendimentos de geração ao SIN e para o suprimento de cargas elétricas. Esses estudos resultam nos relatórios:

R1 – Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental;

R2 – Detalhamento da Alternativa de Referência;

R3 – Definição da Diretriz de Traçado e Caracterização Socioambiental;

R4 – Caracterização da Rede Existente; e

R5 – Custos Fundiários.

8. A EPE é responsável pela elaboração do relatório R1, enquanto o MME solicita aos agentes do setor elétrico a elaboração dos demais relatórios e então define os empreendimentos que serão encaminhados à ANEEL para realização das licitações. Com base nos referidos relatórios, o PET estabelece a localização, a quantidade de ampliações e reforços na Rede Básica e o tempo adequado para a realização desses investimentos. Nesse caso, tempo adequado refere-se ao momento em que o equipamento precisa ser conectado à rede para atender aos critérios técnicos e econômicos estabelecidos durante o planejamento.

9. Sendo assim, o PET corresponde a um problema de programação não linear inteira mista. As principais dificuldades na resolução do PET estão relacionadas com a natureza combinatória do processo de busca que pode ensejar um volume elevado de alternativas, inclusive no caso de sistemas de pequeno ou médio porte. Além disso, o problema de planejamento apresenta uma estrutura multimodal com um número significativo de ótimos locais. Dessa forma, os métodos utilizados na solução desse problema possuem o compromisso de encontrar soluções de boa qualidade com custo computacional que atenda às necessidades dos planejadores (Flávio, 2015).

10. Para adequar a cronologia do PET às condicionantes de curto prazo determinadas pelas solicitações de acesso, às ampliações e aos reforços e melhorias autorizados, o ONS elabora o Plano de Ampliações e Reforços (PAR). O PAR visa também quantificar a necessidade de compensação de potência reativa adicional que se faz necessária diante dos novos condicionantes. Além disso, o PAR procura superar

possíveis restrições ou estrangulamentos de transmissão observados na operação em tempo real e nos estudos de planejamento de operação.

11. Desse modo, as ampliações e os reforços são determinados a partir de estudos de avaliação do desempenho elétrico da Rede de Simulação em regime permanente e em frequência industrial, da análise de superação de equipamentos, de estudos das interligações inter-regionais e internacionais e de estudos de dimensionamento da compensação de energia reativa.

12. As melhorias relacionadas à substituição de instalações e equipamentos de transmissão por motivo de obsolescência, vida útil esgotada, falta de peças de reposição, risco de dano a instalações, desgastes prematuros ou restrições operativas intrínsecas, são determinadas a partir de informações enviadas pelos agentes de transmissão, conforme regulamentação vigente.

13. Em todas as simulações e análises do PAR, são considerados os valores de carga ativa e reativa, por barramento, para patamares de carga informados pelos agentes e consolidados pelo ONS, e o conjunto de geradores existentes e contratos de concessão assinado ou com solicitações de novos acessos já formalizadas junto ao ONS ou aos agentes de transmissão. As datas de entrada em operação das máquinas das usinas consideradas nos estudos são aquelas constantes do relatório de acompanhamento realizado pelo Grupo de Monitoramento da Expansão da Geração do Comitê de Monitoramento do Sistema Elétrico (CMSE).

14. O PAR e o PET resultam na indicação de um conjunto de empreendimentos de transmissão necessários para o atendimento de geração, de carga e de aumento de confiabilidade do SIN, o qual é consolidado pelo MME no documento Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica (POTEE), conforme diretrizes estabelecidas na Portaria MME nº 215, de 2020. O POTEE define equipamentos e instalações necessárias ao SIN em caráter determinativo e são classificados como:

- a. ampliações das instalações da rede básica e DITs;
- b. reforços das instalações existentes;
- c. melhorias necessárias à prestação do serviço adequado, referentes a substituição de transformador, equipamento de compensação de potência reativa ou linha de transmissão, e equipamentos relacionados;
e
- d. no âmbito próprio do concessionário, permissionário ou autorizado para serviço público de distribuição de energia elétrica, quando necessário.

15. Pelo exposto, os documentos consolidados (PAR/PET/POTEE/PELP/PDE) subsidiam o processo de outorga das obras de transmissão realizado pela ANEEL. Processo similar é feito para as obras integrantes das Demais Instalações de

Transmissão, sendo também coordenada pelo MME a emissão do documento consolidado de proposição das obras para essas instalações.

16. Todavia, como apontado pelo PDE 2030, o aumento da inserção de fontes renováveis na matriz energética vem trazendo novos desafios para o planejamento do sistema. Um desses desafios está relacionado ao caráter indicativo da expansão da geração e os atuais prazos contratuais de implantação das instalações de transmissão que, a depender da complexidade da obra, chega a 60 meses, o que dificulta a coordenação da expansão dos sistemas de geração e transmissão (EPE, 2021).

17. Outro ponto, é o crescente número de projetos de geração em desenvolvimento no país que supera em muito a demanda esperada, como ilustrado pelo total de 1.831 projetos cadastrados para o leilão de geração A-6/2019, que juntos somam 101 GW de oferta. Assim, se todos os desenvolvedores desses projetos solicitarem acesso ao SIN, projetar a rede para que todos sejam conectados levaria a custos excessivos e desnecessários ao consumidor, pois conforme destaca o PDE 2030, a expectativa é de contratação de 37 GW até o final da década.

18. Além disso, não mais se verifica a expansão da geração concentrada em grandes projetos hidrelétricos e contratações majoritárias no ACR. Este cenário mudou drasticamente uma vez que, além da pulverização da expansão, o ACL tem viabilizado novos investimentos em geração, cuja efetivação torna-se de conhecimento das instituições perto do início da construção.

19. Ademais, com o advento da Medida Provisória 998, de 2021, convertida na Lei nº 14.120, de 2021, em que prevê o término dos descontos nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e de distribuição concedidos às fontes de geração renováveis de energia, tem sido observado um elevado número de requerimentos por novas outorgas de geração, especialmente por projetos solares fotovoltaicos, os quais podem a vir ser concentrados em regiões específicas do país, que inclusive já foram objeto de recomendação de reforços estruturais pela EPE².

20. Finalmente, a implantação das instalações de transmissão, devido a dificuldades de diversas naturezas, tem demandado prazos cada vez maiores, o que faz com que se adote no planejamento uma postura de antecipar a recomendação dos reforços estruturantes de transmissão no sistema interligado.

21. **Nesse contexto, como apontado pelo PDE 2030, a antecipação dos estudos de planejamento torna-se fundamental para a harmonização entre os cronogramas de implantação das usinas e dos sistemas de transmissão a elas dedicados, possibilitando uma estratégia combinada de contratação de geração e transmissão, visando evitar os descompassos entre esses cronogramas (EPE, 2021).**

² Estudos para a expansão da transmissão – Expansão da Capacidade de Transmissão da Região Norte de Minas Gerais – Nº EPE-DEE-RE-064/2020-rev0.

Abordagem no GT de Modernização do Setor Elétrico

22. Em 4 de abril de 2019, por meio da Portaria MME nº 187, o Ministro de Minas e Energia instituiu Grupo de Trabalho (GT Modernização) para aprimorar propostas que viabilizem a Modernização do Setor Elétrico fundamentados nos pilares da governança, da transparência e da estabilidade jurídico-regulatória.

23. O GT Modernização, em seu relatório final, recomendou a revisão da Portaria nº 444, de 2016, de modo a permitir a adoção da margem remanescente de escoamento como critério de seleção nos LEN A-6, especialmente no que se refere à configuração de parque gerador e de sistema de transmissão a serem consideradas (MME, 2019).

“Acerca da adoção da margem remanescente de escoamento como critério de seleção nos LEN A-6, propõe-se que seja concluída no curto prazo, a revisão da Portaria nº 444, de 2016, de modo a incluir diretrizes específicas a serem aplicáveis aos LEN A-6, especialmente no que se refere à configuração de parque gerador e de sistema de transmissão a serem consideradas.”

24. Como vantagem dessa proposta, o Relatório Sistemática de Leilões destacou a mitigação de riscos de descasamento entre geração e transmissão e a possibilidade da postergação da decisão sobre a realização de investimentos nos sistemas de transmissão destinados à acomodação da geração contratada. Por outro lado, como desvantagem, destacou-se o necessário replanejamento dos leilões, com maior prazo para cálculo da margem remanescente, entre data de cadastramento e data de realização do leilão e a indefinição de alocação dos custos totais arcados pelos consumidores no caso dessa inclusão da margem remanescente de escoamento na sistemática dos LENs A-6.

25. Ainda assim, o GT Modernização recomendou a definição de diretrizes específicas para adoção do critério de margem remanescente de escoamento para LENs A-6, sendo que o poder concedente poderia avaliar a conveniência de incluir ou não esse mecanismo nas sistemáticas dos LEN A-6.

Antecedentes

ICGs

26. Em 30 de junho de 2008, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL publicou a Resolução Normativa – REN nº 320, prevendo a possibilidade de implantação de ICGs para acesso à Rede Básica de centrais de geração a partir de fonte eólica, biomassa ou pequena centrais hidrelétricas.

27. O objetivo da norma foi estabelecer condições para reduzir o custo de acesso de geração dispersa e de buscar o otimizar o processo de planejamento da expansão da Rede Básica em um contexto de grande incerteza quanto à real demanda por conexão

de geradores e sobre sua localização em relação a topologia da rede existente e planejada.

28. Para tanto, a ANEEL realizaria chamadas públicas para centrais de geração interessadas em se conectar às ICGs de modo a:

- a. cadastrar individualmente agentes de geração interessados;
- b. estabelecer as datas de entrada em operação comercial das centrais geradoras;
- c. subsidiar o planejamento do setor elétrico nacional;
- d. estabelecer o ponto de acesso à Rede Básica de transmissão e o respectiva Capacidade de escoamento; e
- e. obter garantias financeiras para o compromisso de assinatura de CCT em até 60 dias após a outorga da concessão de serviço público de transmissão associada à ICG. O CCT firmado incluiria o custeio das instalações de transmissão de interesse exclusivo e caráter individual e somente poderia ser encerrado após o ressarcimento da parcela de investimento de responsabilidade da central de geração à concessionária de transmissão, descontada a depreciação contábil.

29. Ademais, a REN 320/2008 estabeleceu que as receitas anuais referentes às ICGs seriam arrecadadas por meio de encargos de conexão mensais por central de geração, que seriam calculados pela ANEEL de forma proporcional à sua máxima potência injetável, no ponto de acesso à Rede Básica, e aos investimentos entre os pontos de acesso à Rede Básica e de conexão à ICG.

30. A experiência com o instrumento de ICGs, todavia, foi marcada por diversas falhas de geradores no compromisso de assinatura de CCT, dificuldade de a ANEEL na execução de garantias financeiras e atrasos de transmissores na implantação de ICGs e de instalações de transmissão.

Leilões com margem de escoamento

31. Desde 2015, os leilões de compra de energia de novos empreendimentos com *lead time*³ igual ou inferior a 4 anos consideram a capacidade remanescente do SIN, com base no critério de margem de escoamento, na classificação dos empreendimentos participantes e nos seguintes procedimentos:

- a. O leilão é dividido em duas fases: Etapa Inicial e Etapa Contínua.
- b. No início da Etapa Inicial, cada proponente vendedor apresenta um lance único por empreendimento informando preço e quantidade.

³ Período entre a realização do leilão e o início da obrigação de entrega de energia.

- c. Após a apresentação do lance, o sistema do leilão ordena os empreendimentos por ordem crescente de preço e os classifica com base na capacidade de escoamento de cada barramento candidato, subárea e área do SIN.
- d. São classificados, independentemente da capacidade remanescente, os empreendimentos cujos proponentes vendedores tenham celebrado CUST e CCT, para o acesso à Rede Básica, ou Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) e Contrato de Conexão ao Sistema de Distribuição (CCD).
- e. Os empreendimentos classificados na Etapa Inicial, considerando a margem de escoamento, submetem lances de preço na negociação da Etapa Contínua.
- f. A Etapa Contínua é encerrada por decurso de tempo para inserção de lance sem qualquer submissão de lance.

32. Pelo exposto, a aplicação dos leilões com margem de escoamento tem permitido a mitigação do risco de descasamento de geração e transmissão, no horizonte de curto prazo, onde a capacidade de escoamento do SIN é dada e não há tempo hábil para sua expansão.

33. Ainda assim, o instrumento poderia ser aperfeiçoado para que haja a revelação do preço (ou valor) da margem de escoamento em diferentes subáreas e áreas do SIN e para permitir a participação de agentes do Ambiente de Contratação Livre (ACL) na disputa pelo acesso à transmissão.

Leilão para Suprimento a Boa Vista e Localidades Conectadas

34. O Leilão para Suprimento a Boa Vista e Localidades Conectadas, realizado em 2019 objetivou contratação de potência (gás natural e renováveis) e energia (renováveis). Contudo, considerando que a rede de distribuição de Roraima havia restrições ao escoamento da geração de novos empreendimentos de geração, também se analisou aspectos técnicos e socioambientais de modo a subsidiar a escolha dos montantes de geração passíveis de serem alocados em cada ponto de conexão.

35. Dessa forma, o leilão contemplou explicitamente as margens disponíveis para escoamento da geração, e cada empreendimento cadastrado foi vinculado a uma subestação, estas agrupadas em subáreas, as quais foram então aglutinadas em áreas. A identificação dos vencedores seguiu um procedimento guloso (*greedy*) que progredia na sequência subestação, subárea e área, respeitando cumulativamente a capacidade de escoamento remanescente.

Estudos prospectivos

36. Como detalhado no PDE 2030, desde o início da década de 2010, a EPE tem realizado diversos estudos específicos, de caráter prospectivo, que possuem o intuito

de antecipar o sistema de transmissão para a integração do potencial de fontes alternativas renováveis. Esse potencial prospectivo, estimado com base nos cadastramentos dos leilões de energia, contempla principalmente a integração de empreendimentos eólicos e solares, dada a perspectiva de crescente contratação desses tipos de fontes nos futuros certames. Além disso, são considerados ainda os montantes relativos aos empreendimentos do Ambiente de Contratação Livre que tenham formalizado acesso ao SIN (EPE, 2021).

37. Até o momento, foram realizados quatorze estudos prospectivos com influência sobre a conexão de renováveis sendo:

- a. um estudo voltado para permitir o escoamento do potencial eólico da região sul do País;
- b. oito estudos visando dotar o sistema de capacidade de escoamento para os diversos potenciais de geração das regiões Nordeste e Norte; e
- c. cinco estudos prospectivos voltados para o escoamento do potencial de geração das regiões Norte e Noroeste e do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba de Minas Gerais, assim como da região noroeste do estado de São Paulo e nordeste do estado de Goiás.

38. Finalmente, o PDE 2030 destaca que a maior parte das expansões recomendadas pelos estudos de planejamento realizados já foram objeto dos processos licitatórios realizados pela ANEEL. Dentre os estudos prospectivos que ainda serão ofertados nos leilões de transmissão, o PDE 2030 ressalta o Estudo de Escoamento na Área Sul da Região Nordeste, que recomendou diversas expansões na malha de 500 kV interligando a região central e extremo sul da Bahia à região de João Neiva no Espírito Santo, e o estudo “Expansão da Capacidade de Transmissão da Região Norte de Minas Gerais”, que deverá recomendar conjunto de reforços estruturais na malha de transmissão desse estado ampliando a capacidade de escoamento existente (EPE, 2021).

Abordagem proposta

39. Buscar a coordenação da expansão dos sistemas de geração e de transmissão, desde a escala abrangente do SIN até o detalhamento da competição por margem de transmissão, em um único formato de leilão não seria a forma mais apropriada de abordar esta problemática. Em contrapartida, a abordagem atual tem tratado o problema através de vários formatos de leilão (Estruturante, LEN A-6, LEN A-5, LEN A-3 e A-4 com Competição por Margem de Transmissão), que traduzem alguma hierarquia baseada no porte dos empreendimentos licitados. **Deste modo, a expansão da geração e transmissão vem sendo contratada através de uma cascata de leilões, cujos resultados têm sido satisfatórios, exceto no que diz respeito ao incremento de geração renovável variável (GRV) de localização difusa.**

40. No caso das GRVs de localização difusa, observa-se a tendência dos empreendedores em cadastrar um número de projetos expressivamente mais elevado do que aqueles que serão contratados ao final. Se para um empreendedor, isto significa escamotear suas preferências e aumentar suas possibilidades de negociação, para o planejador (leiloeiro) isto impõe várias dificuldades:

- a. Analisar um número elevado de alternativas topológicas para a rede de transmissão;
- b. Alongar e onerar o processo de revelação de preferências inerente a todo leilão;
- c. Resultar em alguma ineficiência alocativa dos recursos de transmissão.

41. Portanto, identifica-se a necessidade de acrescentar um elo à cascata atual dos leilões para novos empreendimentos de geração e transmissão, focado nas GRVs de localização difusa, e com o fito de promover a revelação de preferências pelos empreendedores quanto aos montantes e localização dos empreendimentos dos seus reais interesses. A sistemática deste novo leilão é o foco principal deste relatório.

42. Dessa forma, considerando o problema regulatório identificado e a experiência pretérita, a abordagem de solução proposta se baseia na inclusão de uma Leilão ou Chamada Pública para contratação de títulos executivos extrajudiciais, o Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica (CPRB), que estabelecem direito de preferência para celebração de CCT e de CUST em uma determinada data e subárea do SIN. Os CPRB seriam negociados pelo critério de maior preço e seu valor indicaria a escassez entre a capacidade de escoamento do sistema de transmissão e a demanda por acesso nas diferentes subáreas do SIN.

43. A título de ilustração, comenta-se alguns dos leilões desta cascata para melhor destacar a conexão e o papel do novo leilão proposto:

- a. Leilão Estruturante (LE): conformar o *backbone* do Sistema Interligado Nacional (SIN) pela identificação dos montantes de energia exportáveis e importáveis por subsistema, e dos requisitos de transmissão necessários para operá-los. Por envolver um número muito reduzido de empreendimentos de grande porte, é razoável supor que eles sejam capazes de atrair interesse suficiente para garantir competição.
- b. Leilão de Energia Nova A-6 (LEN A-6): licitar novos empreendimentos de geração cujas localizações e capacidades sejam conhecidas. Novamente, a informação conhecida e o número reduzido de empreendimentos não resultam em maiores dificuldades para o planejamento da transmissão necessária à interligação à Rede Básica.
- c. **Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica (CPRB): promover a localização e quantificação dos agregados de Geração**

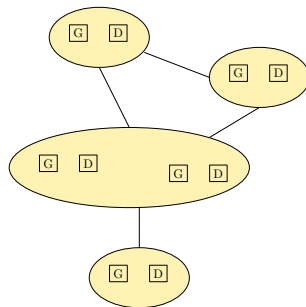
Renovável Variável (GRV) por subestação (SE), o que possibilita a seleção concomitante das melhores alternativas para interligação das SEs com a Rede Básica (RB). Este nível requer uma sistemática completamente nova, sendo, portanto, o foco principal de contribuição deste relatório.

- d. Leilões de Margem por Subestação: promover a competição pelas margens de escoamento disponíveis, considerando que as GRVs possam competir individualmente ou agrupadas em ICGs. Pode usar uma sistemática similar ao leilão de Boa Vista.

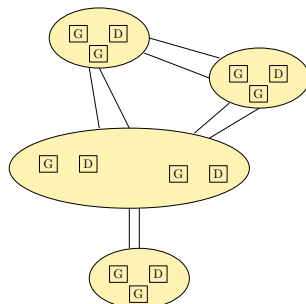
44. O Leilão Estruturante aborda a coordenação de geração e transmissão ao nível estratégico, com o objetivo de explorar as oportunidades de arbitragens espaciais entre os subsistemas do SIN, além de importação-exportação com países vizinhos. Seu propósito é conformar o *backbone* do SIN (Figura 1), e pode ser implementado com a mesma sistemática dos LE passados (Santo Antônio, Jirau e Belo Monte), tanto para os ativos de geração quanto para os de transmissão. Por envolver um número muito reduzido de empreendimentos de grande porte, é razoável supor que eles sejam capazes de atrair interesse suficiente para garantir competição. Pode-se até considerar a possibilidade de licitar mais de um empreendimento de geração, e os respectivos empreendimentos de transmissão, por leilão.

Figura 1: Leilão Estruturante Geração e Transmissão

Antes do leilão:



Após o leilão:

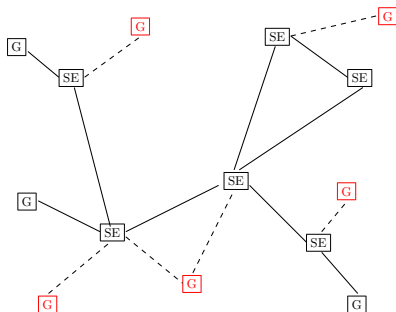


45. Os Leilões de Energia Nova, a exemplo dos LENs A-6, podem contemplar duas fases:

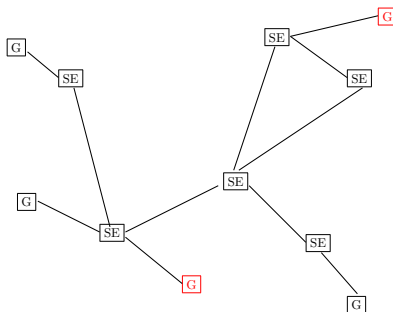
- Fase 1: Usinas Hidrelétricas (UHEs) com capacidade superior a 50 MW e ainda sem outorga (Caso 1), como se trata de empreendimentos de geração com capacidades e localização conhecidas, não há maiores dificuldades para planejamento e licitação posterior da transmissão necessária;
- Fase 2: Demais UHEs, UTEs e GRVs de localização difusa, sendo a dificuldade para o planejamento da transmissão decorre destas últimas. Dificuldade esta que pode ser contornada com o Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica.

Figura 2: Fase 1 do LEN A-6

Antes do leilão: GVR dispersa com alternativas de transmissão indicadas



Após o leilão: GVR localizada com alternativa de transmissão selecionada



46. **O Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica busca então endereçar a principal dificuldade apontada pelo ONS e EPE: a dispersão geográfica da GRV cadastrada que pode resultar em uma profusão de estudos alternativos de transmissão, em maior ou menor profundidade. Aqui o propósito é induzir a revelação das preferências locais das GRVs.**

47. Cabe destacar que um leilão é usualmente visto como um instrumento de alocação de direitos, mas ele também pode ser entendido como um instrumento de revelação de informação. O leiloeiro atribui o benefício de vencer o leilão ao participante que mais e melhor informação lhe revelar.

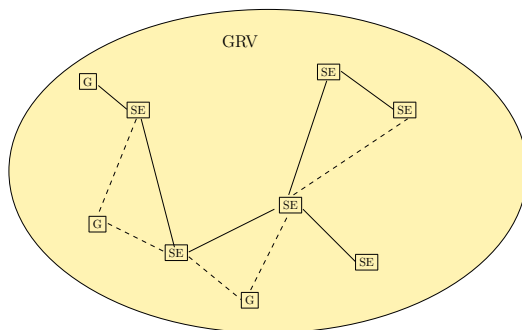
48. A menos que sejam estimulados ao contrário, os participantes tendem a velar suas preferências para aumentar suas oportunidades de alocação, o que onera o

interesse do leiloeiro. Então o leiloeiro deve impor Regras de Atividade para que a informação relevante seja revelada. No contexto Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica, a informação relevante é o montante e a localização das GRVs ofertadas, fundamental para o planejamento da transmissão. Neste nível, ainda não é necessário localizar cada GRVs individualmente, sendo suficiente os montantes agregados por subárea ou SE de conexão.

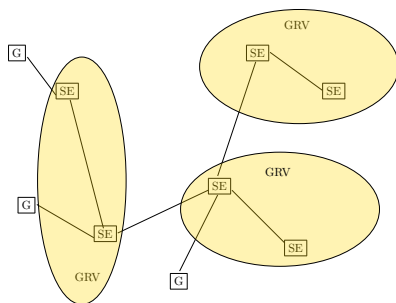
49. Identificados os montantes agregados da GRV de localização difusa por subestação, e conhecidas as capacidades e localização dos demais empreendimentos de geração candidatos, será possível selecionar e licitar as melhores alternativas de expansão do sistema de transmissão, cujo resultado seria a disponibilidade de margens de escoamento a serem disputados nos leilões do nível hierárquico seguinte (Fig. 3).

Figura 3: Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica

Antes do leilão: GVR dispersa com alternativas de transmissão indicadas



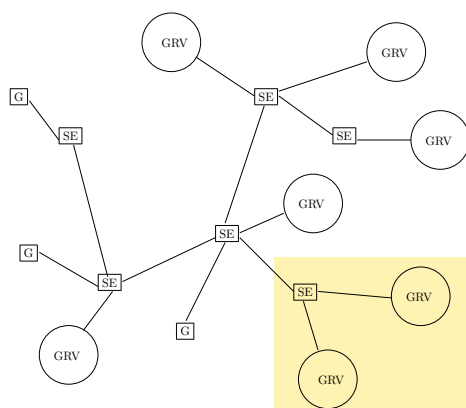
Após o leilão: GVR localizada com alternativa de transmissão selecionada



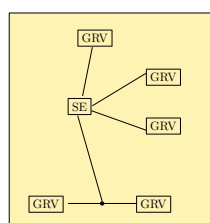
50. Finalmente os leilões seguintes da cascata (LEN A-4 e LEN A-3) promovem a licitação das margens de escoamento das subestações colocadas à disposição das GRVs, fixando suas localizações finais em consonância com o planejamento da transmissão (Fig. 4). Para efeito de conexão a uma subestação, as GRVs podem ser consideradas individualizadas ou agrupadas em ICG. Este leilão pode usar uma sistemática similar à do leilão de suprimento de Boa Vista.

Figura 4: Leilão de Margem de Escoamento

Após o leilão: GVR localizada com alternativa de transmissão selecionada



Após o leilão: GVR conectadas individualmente ou como ICGs

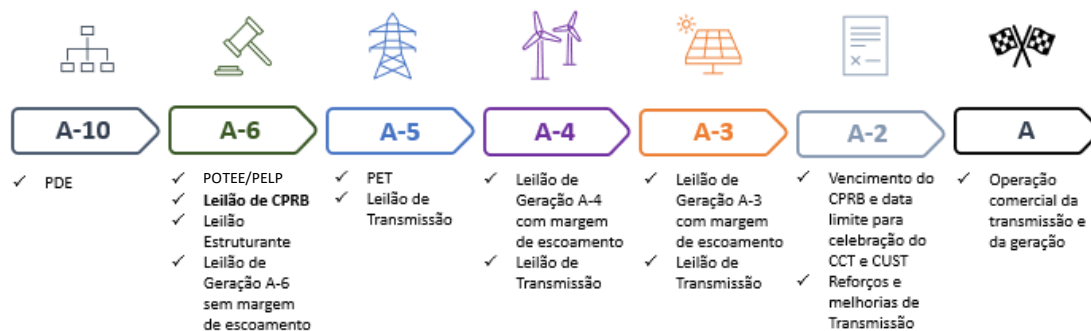


51. O leilão de CPRB seria realizado com base nos estudos de planejamento de expansão da transmissão e nas ampliações e reforços indicados no POTEE, podendo também ser incorporadas as indicações do PELP, mediante aprovação do MME, considerando o horizonte meta do sexto ano de planejamento e seu resultado, em termos de Capacidade de transmissão contratada e do preço final do CPRB. A Capacidade contratada seria utilizado para alimentar o PET e ajustar os leilões de expansão da transmissão.

52. Nesse contexto, não há necessidade de alteração no *lead time* dos leilões de geração. Ademais, a sistemática de classificação de empreendimentos com base no preço e na margem de escoamento dos Leilões A-4 e A-3 pode ser mantida, nesse caso, a exemplo do que já ocorre com empreendimentos com CCT e CUST ou CCD e CUSD, os projetos com CPRB seriam classificados automaticamente para a Etapa Contínua do Leilão.

53. A Figura 5 ilustra o encadeamento dos leilões de CPRB no processo de planejamento e contratação de geração e transmissão de energia elétrica.

Figura 5: Processo de planejamento e contratação de geração e transmissão



Atores afetados

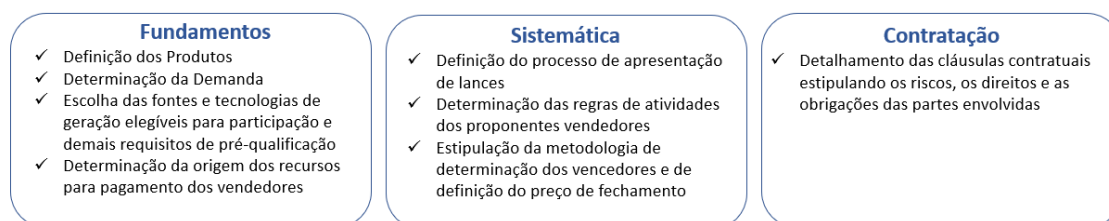
54. Os seguintes agentes setoriais devem ser afetados pelo aprimoramento dos modelos de contratação: geradores, transmissores, desenvolvedores de projetos de geração, instituições financeiras interessadas em financiar projetos de geração, Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Ministério de Minas e Energia (MME).

Elementos para desenhos de leilões

55. O desenho de leilões de transmissão deve buscar o atendimento de três objetivos. Primeiro, os leilões devem ser atrativos para os vendedores, de modo a assegurar a concorrência e obter preços competitivos (não contaminados por abuso de poder de mercado). Segundo, o desenho dos leilões deve mitigar os riscos de participação e de vitória de vendedores pouco confiáveis e com baixa capacidade de execução e entrega dos produtos contratados. Finalmente, os leilões devem ter uma dinâmica voltada a minimização do custo total de atendimento da demanda, considerando inclusive o risco de maldição do ganhador.

56. A elaboração de um desenho que assegure o atendimento dos objetivos resumidos acima pode ser realizada a partir do detalhamento de três elementos dos leilões (Correia, et al., 2020), conforme ilustrado pela Figura 6.

Figura 6: Elementos para desenhos de leilões



Fonte: Correia, Tolmasquim & Hallack (2020)

57. Expostas tais considerações e premissas, passa-se à definição do desenho de leilão combinatório ora proposto.

Definição do produto

58. No caso do leilão para valoração da margem de escoamento de energia elétrica, **o produto negociado é o direito de preferência de acesso à Rede Básica**, materializado por meio de um título executivo extrajudicial, o CPRB, que estabelece ao portador o direito de preferência para celebração de CCT e CUST, definindo:

- a. A Capacidade de transmissão associada ao CPRB;
- b. A data indicativa para entrada em operação comercial das instalações de transmissão que permitirão o acesso à Rede Básica associado ao CPRB;
- c. A área e subárea do SIN em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- d. A subestação candidata em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- e. O barramento candidato, se aplicável, em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- f. A data limite para realização do direito de preferência, que, caso não exercida, implica a perda de validade do CPRB sem qualquer restituição dos valores pagos;
- g. O valor do CPRB.

59. Os CPRB poderão ser adquiridos por agentes de geração, consumidores livres, por desenvolvedores de projetos, por instituições financeiras e por quaisquer outros interessados e livremente negociados até a sua data de vencimentos, sendo possível a divisão da Capacidade de transmissão em mais de um CPRB ou sua aglutinação.

60. Todas as transações realizadas com CPRB devem ser registradas no ONS, ocasião em que deve ser atualizado o valor de face do título.

61. Todavia, até a data de vencimento, o direito de preferência e a assinatura do CCT e do CUST associado a um CPRB só poderá ser exercido por agentes de geração e consumidores livres, observada a regulação da ANEEL.

Definição da fonte e uso dos recursos

62. Os CPRB seriam contratados por agentes interessados em assegurar a preferência de acesso à Rede Básica com recursos privados.

63. Os valores arrecadados, todavia, seriam revertidos para a modicidade das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão (TUST) do seguimento de consumo, de modo a evitar que a precificação da escassez da capacidade de escoamento da Rede Básica implique a oneração dos consumidores de energia elétrica e a assegurar que o custo seja percebido como um sinal locacional adicional para os agentes de geração.

Requisitos de pré-qualificação

64. O leilão em análise pode dispensar a aplicação de uma etapa de pré-qualificação ou a sua simplificação, para se concentrar na habilitação econômica e financeira dos compradores, similar aos Leilões de Transmissão de 2021 em que serão realizados com a inversão da ordem de fases, com habilitação em etapa subsequente à inscrição e à realização do certame (classificação).

65. Assim, após realização do leilão e a classificação dos proponentes é que se iniciará a fase de habilitação, com exame dos documentos dos proponentes que se sagrarem vencedores, a fim de verificar o atendimento às condições de habilitação e qualificação fixadas em Edital.

Estruturação da oferta

66. O produto ora proposto visa complementar as ações proativas do planejamento na busca por soluções prospectivas de ampliação da rede de transmissão bem como auxiliar na gestão de incertezas de forma a garantir o mínimo arrependimento futuro. Conforme apontado pelo PDE 2030, o arrependimento na tomada de decisão pode surgir tanto quando se superestima a necessidade de reforços, o que implica em maior custo de investimento na expansão do sistema, como também, quando se subestima essa necessidade, o que pode resultar em redução da confiabilidade na segurança de suprimento, bem como gerar maiores custos operativos futuros.

67. Dessa forma, os produtos CPRBs podem ser definidos a partir das indicações de ampliação e reforços da rede de transmissão do PELP, em termos de uma subestação candidata e de intervalos de capacidade total (mínimo e máximo). Para tanto, o planejamento em conjunto com o ONS devem indicar as subáreas e subestações candidatas para a conexão.

68. Para realização do cálculo da capacidade objeto dos CPRBs e tornar público os resultados, propõe-se elaborar:

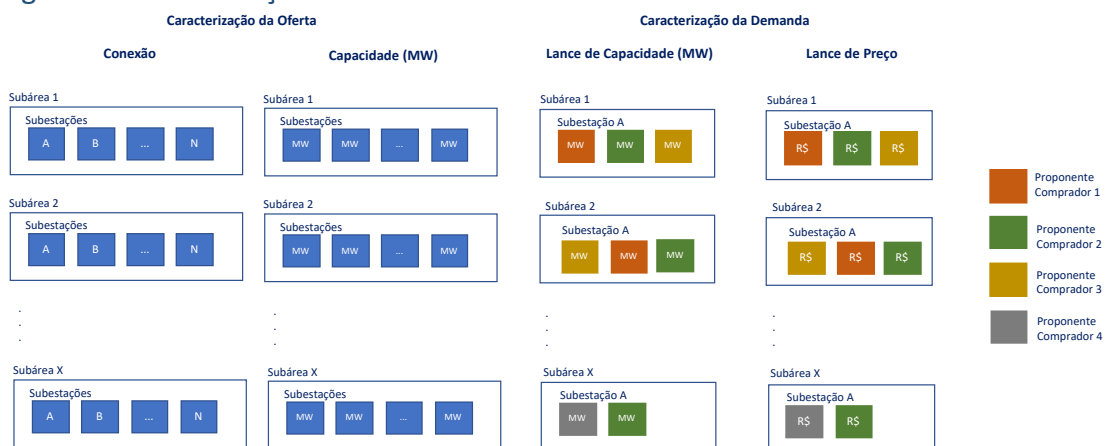
- Nota Técnica 01: Nota Técnica Conjunta do ONS e da EPE, aprovada pelo Ministério de Minas e Energia, referente à metodologia, às premissas e aos critérios para definição dos limites de capacidade do SIN para Escoamento de Geração pela Rede Básica, baseada nos estudos do PELP.
- Nota Técnica 02: Nota Técnica de Quantitativos dos Limites de Capacidade do SIN para Escoamento de Geração pela Rede Básica, elaborada pelo ONS com subsídios da EPE, contendo informações dos quantitativos mínimos e máximos para a capacidade de escoamento das subestações candidatas, subáreas e áreas do SIN.

69. As subestações candidatas poderão ser classificadas conforme definições propostas a seguir:

- Tipo A: Com possibilidade para novos barramentos e novas conexões de linha, ou seja, considerando possibilidade de conexão na subestação existente ou em expansões de subestações;
- Tipo B: Sem possibilidade para novos barramentos e conexões de linha (impossibilidade física e/ou técnica).

70. Os lances aos CPRBs deverão contemplar apenas um produto por subárea e especificar as subestações candidatas (ou barramentos candidatos, se aplicável) e a capacidade pretendida, em MW, limitada à capacidade mínima e máxima de escoamento das subestações candidatas, além do preço ofertado, em R\$ (ou em R\$/MW).

Figura 7: Caracterização da Oferta e Demanda



71. Os lances pelos proponentes compradores poderão ainda ser ofertados simultaneamente, em mais de uma subárea, e/ou em pacotes, com a combinação de mais de um CPRB pretendido. Neste caso, para o lance combinatório deverá ser apresentado um único lance de Capacidade, em MW, e especificadas as subestações candidatas (e barramentos candidatos, se aplicável) e o preço pretendido, em R\$ ou R\$/MW, correspondente à cada subestações candidatas (e barramentos candidatos, se aplicável).

Sistemática do leilão de CPRB

72. Caracterizada a oferta, etapa subsequente é a realização do leilão. O leilão poderá ser realizado em fase e etapa únicas, em sistemática similar ao mecanismo de venda de excedentes (MVE):

- Os proponentes poderão submeter um único lance simples vinculado a cada subestação e um lance combinatório combinando mais de uma subárea, em termos de capacidade e preço de lance;

- Os proponentes compradores poderão ofertar apenas um lance para cada produto (subestação);
- Os proponentes compradores poderão ofertar apenas um lance combinatório com mais de uma subárea, e as subestações e subáreas contempladas no lance combinatório não poderão ser coincidentes;
- O lance deverá corresponder à oferta de Capacidade e de preço de lance para o produto;
- A etapa será finalizada por decurso do tempo para inserção de lance;
- Os lances vencedores serão selecionados por meio do Problema de Identificação dos Vencedores, conforme formulação proposta no Anexo II deste Relatório.
- Em caso de empate de preço de lance, o desempate será realizado pela ordem decrescente de capacidade e, caso persista o empate, o desempate será por ordem cronológica de submissão dos lances.

Base legal e necessidade de ajustes normativos

73. Nos termos do art. 175 da Constituição de 1988, a prestação de serviços públicos, caso não seja feita diretamente pelo Estado, deverá ser atribuída a concessionários e/ou permissionários, sempre mediante licitação.

74. A Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, atribui à ANEEL competência para promover, mediante delegação, com base no plano de outorgas e diretrizes aprovadas pelo Poder Concedente, os procedimentos licitatórios para a contratação de concessionárias e permissionárias de serviço público para produção, transmissão e distribuição de energia elétrica e para a outorga de concessão para aproveitamento de potenciais hidráulicos.

75. Assim, o Poder Concedente, representado pelo Ministério de Minas e Energia - MME, é o responsável pelo planejamento da expansão da transmissão do setor elétrico. Desta forma, o MME elabora o planejamento e o consolida em relatórios e estudos que integram o POTEE e determinam quais as obras e os empreendimentos de transmissão devem ser licitados ou autorizados. O MME então publica as Diretrizes para o certame e, a ANEEL, por delegação, organiza os leilões para contratar novas concessões para a prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica.

76. Considerando que o Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica caracteriza-se como um título executivo extrajudicial, e que o Leilão de CPRB trata-se de mecanismo indicativo do grau de escassez e o valor da capacidade de transmissão percebida pelos agentes de geração, sem vincular autorizações ou outorgas na forma da Lei, seria necessária apenas edição de Portaria Ministerial para a regulação dos produtos a serem comercializados e diretrizes para contratação.

Considerações finais e recomendações

77. Como apontado pelo PDE 2030, a gestão de incertezas é essencial para a garantia do mínimo arrependimento futuro quanto às decisões de planejamento, principalmente considerando-se o caráter determinativo da expansão da transmissão.

78. Nesse sentido, cabe destacar que o arrependimento pode resultar tanto da superestimativa da necessidade de expansão, o que implica em maior custo de investimento e risco de ociosidade do sistema, como também, de sua subestimativa, o que pode resultar em redução da confiabilidade na segurança de suprimento, bem como gerar maiores custos operativos futuros.

79. Adicionalmente, o processo atual de modernização do setor elétrico traz uma mudança de paradigma para a expansão da oferta de geração no SIN. A geração que, historicamente, era preponderantemente ofertada por grandes empreendimentos hidrelétricos e termelétricos, hoje apresenta tendência de maior descentralização. Essa menor previsibilidade do potencial de geração configura mais incerteza para o planejamento.

80. Neste contexto, após diversas interações realizadas com o MME, ONS e EPE no âmbito do Termo de Referência objeto deste Relatório, concluiu-se que, tratar a coordenação da expansão da geração e transmissão em um único formato de leilão não seria a forma mais apropriada de buscar uma solução para melhorar a harmonização dos cronogramas de implantação de usinas e dos sistemas de transmissão. Isso principalmente por conta da complexidade associada de se acoplar toda configuração mais estrutural de longo prazo do SIN até o detalhamento da competição dos geradores por margem de transmissão. Além de que, a abordagem atual, com uma certa hierarquia entre o planejamento e os vários formatos de leilão, tem tido resultados bastante satisfatórios para a expansão da geração e transmissão e também para a mitigação do descasamento de cronogramas da geração e transmissão.

81. Assim, este estudo apresenta abordagem para tratamento do problema residual, que tem trazido uma maior complexidade e incerteza para o planejamento da ampliação do sistema de transmissão para os próximos anos, da coordenação da expansão da geração e transmissão que ainda carece de um tratamento no processo de planejamento, oriunda sobretudo do incremento de geração renovável variável na matriz setorial, de localização mais difusa.

82. A proposta consiste em um mecanismo para revelação das preferências locais dos geradores por diferentes subáreas ou áreas, com visão de médio prazo e sem associação prévia a projetos de geração específicos, mediante a realização de Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica (Leilão de CPRB).

83. A realização do Leilão de CPRB busca reduzir a incerteza relacionado com o real potencial de expansão da geração em cada subárea do SIN ao indicar de maneira mais

precisa o grau de escassez e o valor da capacidade de transmissão percebida pelos agentes de geração, e a reduzir os custos de transação e o risco de arrependimento inerentes ao processo de planejamento e de expansão da rede de transmissão no Brasil.

84. O Leilão de CPRB pode ser realizado com base nas ampliações e reforços indicados no POTEE e PELP, e resultaria em Certificado com capacidade de transmissão de preferência de acesso e preço. Propõe-se que os CPRB sejam contratados por agentes interessados em assegurar a preferência de acesso à Rede Básica com recursos privados e os valores arrecadados revertidos para a modicidade das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão do seguimento de consumo.

85. Por fim, para a execução do Leilão de CPRB, também se deve seguir os elementos básicos já aplicados nos demais leilões do setor, ou seja, os leilões devem ser estruturados de modo que sejam atrativos para os vendedores, assegurem a concorrência, obtenham preços competitivos, considerando inclusive o risco de maldição do ganhador. E também devem mitigar os riscos de participação e de vitória de vendedores pouco confiáveis e com baixa capacidade de execução e entrega dos produtos contratados.

Referências

Correia, T. B., Tolmasquim, M. T. & Hallack, M., 2020. *Guide for Designing Renewable Energy Auction Contracts*, Washington: Inter-American Development Bank - IDB.

EPE, 2021. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2030*, s.l.: Empresa de Pesquisa Energética.

Flávio, S. A., 2015. *Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão com Elevada Participação de Fontes Renováveis*, Itajubá: Tese de Doutorado - Universidade Federal de Itajubá.

ONS & EPE, 2021. *Metodologia, premissas e critérios para a definição da capacidade remanescente do SIN para escoamento de geração pela Rede Básica, DIT e ICG*, s.l.: Operador Nacional do Sistema Elétrico & Empresa de Pesquisa Energética.

ANEXO I – MINUTA DE PORTARIA DE SISTEMÁTICA DO LEILÃO

Observações:

- (1) As especificações destacadas em **amarelo** são de forma, a serem definidas pelo MME.
- (2) As especificações destacadas em **cinza** são de mérito, e deverão ser definidas exclusivamente pelo MME.

PORTARIA Nº **XXX, DE XX DE XXXX DE 2021**

O MINISTRO DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, incisos II e IV, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, nos arts. 12, 19 e 20, do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, e o que consta no Processo nº **XXXXXXX**, resolve:

Art. 1º Aprovar, conforme definido no Anexo à presente Portaria, a Sistemática a ser aplicada na realização do Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica, denominado Leilão de CPRB, de **XXXX**, previsto no art. **XX** da Portaria MME nº **XXXX**, de **XX** de **XXX** de **XXXX**.

§ 1º Para efeito do disposto no caput, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL deverá publicar como Adendo ao Edital do Leilão de CPRB, de **XXXX**, o Detalhamento da Sistemática prevendo:

I - a aceitação de propostas para PRODUTO que forneça ao ACESSANTE o direito de preferência de acesso à Rede Básica, materializado por meio do CERTIFICADO DE PREFERÊNCIA DE ACESSO À REDE BÁSICA (CPRB), **válido por 4 (quatro) anos.**

II - a compra de CERTIFICADO DE PREFERÊNCIA DE ACESSO À REDE BÁSICA pelos PROPONENTES COMPRADORES, para o qual será oportunizado o direito de preferência de acesso à Rede Básica, mediante celebração de CCT e CUST, definindo:

- a. a CAPACIDADE de transmissão associada ao CPRB;
- b. a data indicativa para entrada em operação comercial das instalações de transmissão que permitirão o acesso à Rede Básica associado ao CPRB;
- c. a ÁREA e SUBÁREA do SIN em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- d. a SUBESTAÇÃO CANDIDATA em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- e. o BARRAMENTO CANDIDATO, se aplicável, em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;
- f. a data limite para realização do direito de preferência, que, caso não exercida, implica a perda de validade do CPRB sem qualquer restituição dos valores pagos;

g. o PREÇO DE VENDA FINAL do CPRB.

§ 2º Na definição de cada LANCE, os PROPONENTES COMPRADORES deverão considerar as perdas elétricas até o Ponto de Entrega, e, quando couber, perdas internas e o consumo interno do ACESSANTE, nos termos da Sistemática de que trata o caput.

§ 3º Os PROPONENTES COMPRADORES poderão submeter LANCES para os CERTIFICADOS individualmente ou de forma combinada, nos termos da Sistemática de que trata o caput.

Art. 2º Os montantes e limites de CAPACIDADE para cada PRODUTO serão definidos pela EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA e pelo OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

BENTO ALBUQUERQUE

ANEXO

SISTEMÁTICA PARA LEILÃO DE LEILÃO DE CERTIFICADO DE PREFERÊNCIA DE ACESSO À REDE BÁSICA, DENOMINADO LEILÃO DE CPRB de XXXX

Art. 1º O presente Anexo estabelece a Sistemática para Leilão de Certificado de Preferência de Acesso à Rede Básica, denominado Leilão de CPRB, de XXXX, previsto no XXX da Portaria MME nº XXX, de XXX de XXX de 2021.

CAPÍTULO I DAS DEFINIÇÕES E ABREVIações

Art. 2º Aplicam-se ao presente Anexo os termos técnicos e expressões cujos significados, exceto onde for especificado em contrário, correspondem às seguintes definições, observado o disposto na Portaria MME nº XXX, de XXX de XXX de XXX:

- I - ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica;
- II - EPE: Empresa de Pesquisa Energética;
- III - ONS: Operador Nacional do Sistema Elétrico;
- IV - ACESSANTE: Distribuidora, gerador, autorizada de importação e/ou exportação de energia elétrica, bem como o consumidor livre;
- V - AGENTE CUSTODIANTE: instituição financeira responsável pelo recebimento, custódia e eventual execução das GARANTIAS DE PROPOSTA por determinação expressa da ANEEL;

- VI - **ÁREA:** conjunto de SUBÁREA(S) que concorre(m) pelos mesmos recursos de distribuição;
- VII - **BARRAMENTO CANDIDATO:** Barramento da Rede Básica, Demais Instalações de Transmissão - DIT ou instalação de transmissão como de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada – ICG cadastrado como ponto de conexão por meio do qual um ou mais empreendimentos de geração acessam diretamente o sistema de transmissão ou indiretamente por meio de conexão no sistema de distribuição;
- VIII - **CAPACIDADE:** capacidade de escoamento de energia elétrica de uma subestação de distribuição, de um barramento candidato, de uma subárea do SIN ou de uma área do SIN, expressa em MW;
- IX - **CAPACIDADE DECLARADA:** montante ou limite de CAPACIDADE, expresso em MW, individualizado por PRODUTO, definidos pelos estudos da EPE e do ONS;
- X - **CAPACIDADE OFERTADA:** montante de CAPACIDADE, expresso em MW, individualizado por PRODUTO, para o qual os PROPONENTES COMPRADORES estejam aptos a ofertarem LANCE no(s) PRODUTO(S), conforme disposto no EDITAL, na SISTEMÁTICA e no DETALHAMENTO DA SISTEMÁTICA;
- XI - **CAPACIDADE REMANESCENTE PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO:** capacidade de escoamento de energia elétrica de um BARRAMENTO CANDIDATO, de uma SUBÁREA ou de uma ÁREA, expressa em MW, calculada nos termos das DIRETRIZES e da NOTA TÉCNICA CONJUNTA ONS/EPE DE METODOLOGIA, PREMISSAS, CRITÉRIOS E QUANTITATIVOS DA CAPACIDADE REMANESCENTE PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO;
- XII - **CERTIFICADO DE PREFERÊNCIA DE ACESSO À REDE BÁSICA (CPRB):** registro automático da negociação realizado pelo ONS com base no resultado público do LEILÃO, dá ao COMPRADOR o direito de preferência de acesso à Rede Básica, estabelecendo ao ACESSANTE o direito de preferência para celebração de CCT e CUST;
- XIII - **COMPRADOR(ES):** PROPONENTE COMPRADOR que venha a negociar CPRB no LEILÃO;
- XIV - **CONTRATO DE CONEXÃO ÀS INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO (CCT):** Contrato celebrado entre o acessante e a transmissora estabelecendo as responsabilidades pela implantação, operação e manutenção das instalações de conexão e os respectivos encargos, bem como as condições comerciais, nos pontos de conexão;
- XV - **CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO (CUST):** Contrato celebrado entre o acessante e o ONS, estabelecendo as condições técnicas e as obrigações relativas ao uso das instalações de transmissão, integrantes da Rede Básica incluindo a prestação de serviços de transmissão, sob supervisão do ONS, assim como a de serviços de coordenação e controle da operação do Sistema Interligado Nacional – SIN, pelo ONS;
- XVI - **CRONOGRAMA:** calendário específico, informativo dos principais eventos relacionados ao LEILÃO DE CPRB;

XXVII - DETALHAMENTO DA SISTEMÁTICA: documento Adendo ao EDITAL, que detalha os procedimentos da SISTEMÁTICA e sua aplicação a cada LEILÃO, nos termos das DIRETRIZES;

XXVIII - DIRETRIZES: diretrizes do Ministério de Minas e Energia para realização do LEILÃO;

XIX - EDITAL: documento, emitido pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, que estabelece as regras do LEILÃO;

XX - ENTIDADE COORDENADORA: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, que terá como função exercer a coordenação do LEILÃO, nos termos do art. 19 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004;

XXI - ENTIDADE ORGANIZADORA: entidade responsável pelo planejamento e execução de procedimentos inerentes ao LEILÃO, por delegação da ANEEL;

XXII - ETAPA: período para submissão ou ratificação de LANCES;

XXIII - ETAPA ÚNICA: ETAPA para submissão de LANCE único ou LANCE COMBINATÓRIO, em termos de PREÇO DE LANCE e CAPACIDADE, pelos PROPONENTES COMPRADORES;

XXIV - FORMULÁRIO DE LANCE: documento eletrônico, contendo a CAPACIDADE e o relativo PREÇO DE LANCE do PRODUTO, por SUBÁREA e SUBESTAÇÃO, o qual os PROPONENTES COMPRADORES deseja negociar;

XXV - LANCE: ato irretratável, irrevogável e incondicional, praticado pelo PROPONENTE COMPRADOR, que consiste na proposta de CAPACIDADE, em MW, com associado PREÇO DE LANCE, em R\$/MW;

XXVI - LANCE COMBINATÓRIO: LANCE permitido para a oferta conjunta de PRODUTOS associados a mais de uma SUBESTAÇÃO CANDIDATA e SUBÁREA do SIN;

XXVII - LEILÃO DE CPRB: processo licitatório para certificação de direito de preferência de acesso à Rede Básica por intermédio de CERTIFICADO DE PREFERÊNCIA DE ACESSO À REDE BÁSICA (CPRB), regido pelo EDITAL e seus documentos correlatos;

XXVIII - NOTA TÉCNICA CONJUNTA ONS/EPE DE METODOLOGIA, PREMISSAS, CRITÉRIOS E QUANTITATIVOS DA CAPACIDADE PREVISTA E REMANESCENTE PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO: Nota Técnica Conjunta do ONS e da EPE nº XXX, de XXX de XXX de XXX, referente à metodologia, às premissas, aos critérios e aos quantitativos para definição da CAPACIDADE e CAPACIDADE REMANESCENTE PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO do SIN;

XXIX - PARTICIPANTES: são os PROPONENTES COMPRADORES;

XXX - PREÇO DE LANCE: valor, expresso em Reais por Megawatt (R\$/MW), correspondente aos LANCES aos PRODUTOS;

XXXI - PREÇO DE VENDA FINAL: é o valor expresso em Reais (R\$), que constará nas cláusulas comerciais dos CPRBs;

XXXII - PRODUTO: direito de preferência de acesso à Rede Básica, discriminado a [BARRAMENTO CANDIDATO] SUBESTAÇÃO, SUBÁREA e ÁREA, materializado por meio de um título executivo extrajudicial, o CPRB, negociado no LEILÃO, que estabelece ao portador o direito de preferência para celebração de CCT e CUST, nos termos do EDITAL, do DETALHAMENTO DA SISTEMÁTICA e em DIRETRIZES;

XXXIII - PROPONENTE COMPRADOR: consumidores de que tratam os art. 15 e art. 16 da Lei 9.074, de 1995, inclusive os que atendem às condições específicas do art. 26, § 5º, da Lei nº 9427/96, ou agentes concessionários, permissionários e autorizados de geração, comercializadores, agentes de autoprodução de energia elétrica, desenvolvedores de projetos de geração ou instituições financeiras interessadas em financiar projetos de geração que preencheu e entregou o FORMULÁRIO DE LANCE nos termos estabelecidos no EDITAL e no prazo estabelecido no CRONOGRAMA;

XXXIV - REPRESENTANTE: pessoa(s) indicada(s) por cada uma das instituições para validação ou inserção de dados no SISTEMA;

XXXV - SISTEMA: sistema eletrônico utilizado para a realização do LEILÃO, mediante o emprego de recursos de tecnologia da informação e disponibilizado pela Rede Mundial de Computadores;

XXXVI - SISTEMÁTICA: conjunto de regras que definem o mecanismo do LEILÃO, conforme estabelecido, nos termos do presente Anexo, pelo MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA;

XXXVII - SUBÁREA: Subárea da Rede Elétrica da COMPRADORA, onde se encontra(m) SUBESTAÇÃO(ÕES) ou BARRAMENTO(S) CANDIDATO(S) e Linha(s) de Distribuição;

XXXVIII - SUBESTAÇÃO: Instalação da Rede Básica, Demais Instalações de Transmissão – DIT ou Instalação de Transmissão de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada – ICG que contém um ou mais BARRAMENTOS CANDIDATOS; e

XXXIX - VENCEDOR: PROPONENTE COMPRADOR que tenha CPRB negociado no LEILÃO.

CAPÍTULO II DAS CARACTERÍSTICAS DO LEILÃO

Art. 3º A SISTEMÁTICA do LEILÃO de que trata o presente Anexo possui as características definidas a seguir.

§ 1º O LEILÃO será promovido pela ANEEL, na forma descrita nesta SISTEMÁTICA, EDITAL e DIRETRIZES do LEILÃO.

§ 2º Os PRODUTOS serão definidos pela EPE e ONS, na forma descrita na NOTA TÉCNICA CONJUNTA ONS/EPE DE METODOLOGIA, PREMISSAS, CRITÉRIOS E QUANTITATIVOS DA CAPACIDADE PREVISTA E REMANESCENTE PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO.

§ 3º A negociação será realizada por PRODUTO o qual especificará [o BARRAMENTO CANDIDATO] a SUBESTAÇÃO, SUBÁREA e ÁREA, observando o estabelecido na presente SISTEMÁTICA.

§ 4º O LEILÃO DE CPRB será promovido por meio eletrônico e o processamento da negociação será realizado após o encerramento do prazo para envio dos FORMULÁRIOS DE LANCE, para todos os PRODUTOS.

§ 5º O LANCE ou LANCE COMBINATÓRIO do COMPRADOR deve ser indicado via FORMULÁRIO DE LANCE contendo o montante de CAPACIDADE requerido, em MW, por SUBESTAÇÃO e SUBÁREA, e a qual PREÇO DE LANCE, em R\$/MW.

§ 6º O PROPONENTE COMPRADOR poderá apresentar um único LANCE por SUBESTAÇÃO e um LANCE COMBINATÓRIO combinando mais de uma SUBÁREA.

§ 7º As SUBESTAÇÕES e SUBÁREAS do LANCE COMBINATÓRIO E dos LANCES de um mesmo PROPONENTE VENDEDOR não poderão ser coincidentes.

§ 8º O LANCE DO COMPRADOR será tratado como firme e irrevogável, não passível de ser retirado.

§ 9º Após a validação dos FORMULÁRIOS DE LANCE, haverá o processamento do LEILÃO.

CAPÍTULO III DA ETAPA ÚNICA DO LEILÃO

Art. 4º O LEILÃO se dará em ETAPA ÚNICA.

§ 1º Na ETAPA ÚNICA do LEILÃO concorrerão todos os PROPONENTES COMPRADORES interessados na disputa pelo(s) PRODUTO(S).

§ 2º Os LANCES dos PROPONENTES COMPRADORES para cada um dos PRODUTOS são compostos pelo PREÇO DE LANCE e CAPACIDADE OFERTADA.

§ 3º Os LANCES COMBINATÓRIOS dos PROPONENTES COMPRADORES são compostos por um único PREÇO DE LANCE e CAPACIDADE OFERTADA, devendo ser especificado os PRODUTOS em termos da [o BARRAMENTO CANDIDATO] SUBESTAÇÃO, SUBÁREA e ÁREA.

§ 4º Encerrado o período para envio do FORMULÁRIO DE LANCES, o SISTEMA:

I – determinará os LANCES que não se enquadrarem na regra disposta nesta SISTEMÁTICA;

II - realizará o cálculo da CAPACIDADE OFERTADA por PRODUTO;

III - resolverá o problema de identificação dos vencedores.

§ 5º Os LANCES VENCEDORES serão selecionados por meio do Problema de Identificação dos Vencedores, conforme formulação em anexo a essa Portaria.

§ 6º Após a classificação dos LANCES associados a cada PRODUTO, serão objeto de CPRB as CAPACIDADES relativas a LANCES ordenados cuja CAPACIDADE OFERTADA esteja dentro do limite estabelecido na CAPACIDADE DECLARADA.

§ 7º Em caso de empate de PREÇO DE LANCE, o desempate no problema de identificação dos vencedores será realizado pela ordem decrescente de CAPACIDADE OFERTADA e, caso persista o empate, o desempate será por ordem cronológica de submissão do FORMULÁRIO DE LANCE.

CAPÍTULO IV

DO ENCERRAMENTO, DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS E CELEBRAÇÃO DOS CPRB

Art. 5º O encerramento do LEILÃO, a divulgação dos resultados e a celebração dos CPRBs dar-se-ão conforme disposto a seguir.

§ 1º Observadas as condições de habilitação estabelecidas pela ANEEL, os PRODUTOS atendidos ao término do LEILÃO implicarão obrigação incondicional de registro e emissão de CPRB no ONS, contendo:

I - a CAPACIDADE associada ao CPRB;

II – a data indicativa para entrada em operação comercial das instalações de transmissão que permitirão o acesso à Rede Básica associado ao CPRB;

III – a ÁREA e SUBÁREA do SIN em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;

IV – a SUBESTAÇÃO candidata em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;

V - BARRAMENTO CANDIDATO, se aplicável, em que o acesso à Rede Básica associado ao CPRB será implantado;

VI - a data limite para realização do direito de preferência, que, caso não exercida, implica a perda de validade do CPRB sem qualquer restituição dos valores pagos;

VII - o PREÇO DE VENDA do CPRB.

§ 2º O resultado divulgado após o término do Certame poderá ser alterado em função do processo de habilitação promovido pela ANEEL, conforme previsto no EDITAL.

ANEXO II - PROBLEMA DE IDENTIFICAÇÃO DO VENCEDOR (PIV)

Considerações iniciais

LANCE. Cada participante pode oferecer um único lance simples por subestação, especificando capacidade (MW) e preço (R\$/MW), e mais um único lance combinatório em um pacote, especificando capacidade (MW) em cada uma das subestações que farão parte do pacote e preço médio (R\$/MW).

SUBESTAÇÃO. O exercício da preferência de conexão conferida por cada certificado está vinculado a uma Subestação e sua capacidade remanescente de escoamento.

SUBÁREA. Um conjunto de Subestações próximas topologicamente definem uma Subárea, para onde conflui o escoamento destas Subestações.

ÁREA. Um conjunto de Subáreas próximas topologicamente definem uma Área, para onde conflui o escoamento destas Subáreas.

PIV: Formulação Conceitual

O Problema de Identificação do Vencedor (PIV) é um problema de otimização combinatória. Ele identifica a combinação de pacotes que respeita as capacidades remanescentes da rede e resulta na máxima receita. Ele é caracterizado pelas restrições de capacidades remanescentes de subestação, subárea e área, e também pelas restrições de empacotamento, que não permitem que um mesmo participante tenha mais de um lance aceito na mesma subestação.

Para efeito de formulação, tanto os lances em certificados individuais (Certificados de Preferência de Acesso à Rede Básica - CPRB) quanto lances combinatórios são considerados lances em pacotes.

Regras

- Os proponentes compradores poderão submeter um único lance simples vinculado a cada subestação, e um único lance combinatório:
 - Os lances simples devem indicar o preço de lance do pacote ($\text{LancePreco}_{c,k}$) e a capacidade requerida da subestação ($\text{LanceCapacidade}_{c,k,s}$).
 - Os lances combinatórios devem indicar o preço de lance do pacote ($\text{LancePreco}_{c,k}$) e a capacidade requerida em cada subestação do pacote ($\text{LanceCapacidade}_{c,k,s}$).

- Os lances combinatórios devem conter apenas subestações de subáreas diferentes entre si. Lances que não respeitarem esta condição serão descartados.
- Os lances vencedores devem respeitar todas as restrições de capacidades ofertadas:
 - Cada subestação está contida em uma subárea (R_s) que, por sua vez, está contida em uma área (Q_s);
 - A capacidade remanescente de cada subestação deve ser superior ao somatório dos lances vencedores vinculados a esta subestação;
 - A capacidade remanescente de cada subárea deve ser superior ao somatório dos lances vencedores vinculados a esta subárea;
 - A capacidade remanescente de cada área deve ser superior ao somatório dos lances vencedores vinculados a esta área.
- Os lances vencedores de um proponente comprador não podem conter mais de um lance vinculado a uma mesma subestação:
 - Cada elemento da matriz de empacotamento ($m_{c,k,s}$) é booleano e indica se uma subestação faz parte do pacote do participante;
 - Para cada participante, deve-se garantir que nenhuma subestação esteja contida em mais de um lance vencedor.
- Cada lance deve ser integralmente aceito ou integralmente rejeitado:
 - A variável booleana $x_{c,k}$ indica os lances vencedores.

PIV: Formulação matemática

Função objetivo: maximização da receita do empacotamento vencedor

$$\text{Max} \sum_{c \in C} \sum_{k \in K} \text{LancePreco}_{c,k} \cdot \left(\sum_{s \in S} \text{LanceCapacidade}_{c,k,s} \right) \cdot x_{c,k}$$

Bloco de restrições: capacidade de subestação

$$\text{CapacidadeSubestacao}_s \geq \sum_{c \in C} \sum_{k \in K} \text{LanceCapacidade}_{c,k,s} \cdot x_{c,k} \quad \forall s \in S$$

Bloco de restrições: capacidade de subárea

$$CapacidadeSubarea_r \geq \sum_{c \in C} \sum_{k \in K} \sum_{s \in R_s} LanceCapacidade_{c,k,s} \cdot x_{c,k} \quad \forall R_s \in R$$

Bloco de restrições: capacidade de área

$$CapacidadeArea_q \geq \sum_{c \in C} \sum_{k \in K} \sum_{s \in Q_s} LanceCapacidade_{c,k,s} \cdot x_{c,k} \quad \forall Q_s \in Q$$

Bloco de restrições: empacotamento

$$\sum_{k \in K} m_{c,k,s} \cdot x_{c,k} \leq 1 \quad \forall c \in C, \forall s \in S$$

Bloco de Restrições implícitas: a variável de decisão é booleana

$$x_{c,k} \in \{0,1\}$$

Notação:

C	Conjunto de proponentes compradores
K	Conjunto de pacotes
m	Matriz de empacotamento
Q	Conjunto de áreas
R	Conjunto de subáreas
S	Conjunto de subestações