

SISTEMAS ISOLADOS

PLANEJAMENTO DO ATENDIMENTO AOS SISTEMAS ISOLADOS

*Instruções para Elaboração e
Apresentação de Propostas de Solução
de Suprimento com vistas à participação
nos Leilões para atendimento aos
Sistemas Isolados*



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso)



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Bento Albuquerque

Secretário Executivo

Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético**

Secretário de Energia Elétrica

Rodrigo Limp Nascimento

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e
Combustíveis Renováveis**

José Mauro Ferreira Coelho

**Secretária de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**

Alexandre Vidigal de Oliveira



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e
Ambientais**

Giovani Vitória Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

**Diretora de Estudos de Petróleo, Gás e
Biocombustível**

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Angela Regina Livino de Carvalho

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e Energia - Sala 744 - 7º andar
70065-900 - Brasília - DF

Escritório Central

Praça Pio X, n. 54
20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

SISTEMAS ISOLADOS

PLANEJAMENTO DO ATENDIMENTO AOS SISTEMAS ISOLADOS

*Instruções para Elaboração e
Apresentação de Propostas de
Solução de Suprimento com vistas
à participação nos Leilões para
atendimento aos Sistemas Isolados*

Coordenação Geral

Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva

Bernardo Folly de Aguiar

Thiago Ivanoski Teixeira

Equipe Técnica

Aline Couto de Amorim

André Luiz da S. Velloso

André Makishi

Cristiano Saboia Ruschel

Glauce Maria Lieggio Botelho

Glaysson de Mello Muller

Guilherme Mazolli Fialho

Gustavo Pires da Ponte

Helena Portugal G. da Motta

Josina Saraiva Ximenes

Juliana Velloso Durao

Leyla Adriana Ferreira da Silva

Mauro Rezende Pinto

Marcos Vinicius Gonçalves da Silva Farinha

Michele Almeida de Souza

Paula Monteiro Pereira

Renato Haddad Simões Machado

Vinicius Ferreira Martins

Nº. EPE-DEE-RE-023/2018-r3

Data: 16 de outubro de 2020

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

 <p>Empresa de Pesquisa Energética</p>		
<i>Área de Estudo</i>		
EXPANSÃO DA GERAÇÃO		
<i>Estudo</i>		
PLANEJAMENTO DO ATENDIMENTO AOS SISTEMAS ISOLADOS		
<i>Macro atividade</i>		
Instruções para Elaboração e Apresentação de Propostas de Solução de Suprimento com vistas à participação nos Leilões para atendimento aos Sistemas Isolados		
<i>Ref. Interna (se aplicável)</i>		
<i>Revisões</i>	<i>Data de emissão</i>	<i>Descrição sucinta</i>
r0	20/03/2018	Emissão original
r1	27/12/2018	Revisão após Consulta Pública MME nº 60/2018 e Publicação da Portaria MME nº 512/2018
r2	23/01/2019	Revisão da Tabela 1 e do Anexo I (excluída a Declaração de Responsabilidade pelo Fornecimento de Energia)
r3	16/10/2020	Revisão Geral

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 OBJETIVO	4
2 DEFINIÇÕES E FLUXOGRAMA DO PROCESSO	4
3 APLICAÇÃO.....	6
4 DOCUMENTAÇÃO REQUERIDA	6
4.1 Memorial Descritivo.....	6
4.2 Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto - ART	12
4.3 Licença Ambiental	12
4.4 Direito de Usar ou Dispor dos Terrenos Associados	13
4.5 Estudos e Projetos dos Empreendimentos Hidrelétricos	14
4.6 Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica/Outorga do Uso da Água .	16
4.7 Quadro Resumo.....	16
5 COMPROVAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE RECURSOS ENERGETICOS	19
5.1 Empreendimentos termelétricos	19
5.1.1 Combustível Fóssil	20
5.1.2 Biomassa	21
5.1.3 Biocombustível	23
5.1.4 Biogás	24
5.2 Empreendimentos Fotovoltaicos	25
5.3 Empreendimentos Eólicos	26
5.4 Empreendimentos Hidrelétricos	27
6 ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ENERGIA POR FONTE	27
6.1 Empreendimentos termelétricos	27
6.2 Empreendimentos Fotovoltaicos	33
6.3 Empreendimentos Eólicos	33
6.4 Empreendimentos Hidrelétricos	34
6.5 Sistemas de Armazenamento	35
7 REQUISITOS GERAIS DA DOCUMENTAÇÃO	36
8 ENVIO DE DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR.....	38
9 RECURSOS ADMINISTRATIVOS.....	38
10 DÚVIDAS E SUGESTÕES	39
11 ENDEREÇO PARA ENVIO DE CORRESPONDÊNCIA	39
12 DESISTÊNCIAS	39
13 ANÁLISE E HABILITAÇÃO TÉCNICA	39
Referências.....	41
Apêndice I – Suprimento de Sistemas Isolados	42

ANEXO I – Modelo de Requerimento de Cadastramento e Habilitação Técnica de Propostas de Solução de Suprimento para Sistemas Isolados
50

ANEXO II – Modelo de Planilha de Orçamento 51

ANEXO III - Modelo da Declaração do Direito de Usar ou Dispor do Local da Instalação da Central Geradora 52

APRESENTAÇÃO

A Lei n.º 12.111, de 9 de dezembro de 2009, em seu artigo 1º, determina que as concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços e instalações de distribuição de energia elétrica nos Sistemas Isolados (SI) devem atender à totalidade de seus mercados por meio de licitação, na modalidade de concorrência ou leilão.

Para regulamentar esta Lei, no que concerne aos Sistemas Isolados, foram publicados o Decreto n.º 7.2461, de 28 de julho de 2010, e a Portaria MME n.º 672, de 1º de março de 2018.

É estabelecido, no parágrafo 2º do art. 8 do decreto supracitado, que os agentes interessados devem apresentar propostas de Solução de Suprimento de energia e potência, para fins de habilitação técnica pela EPE e posterior participação nos Leilões de Contratação de Energia Elétrica e Potência Associada para atendimento do mercado dos Sistemas Isolados.

Assim, o presente documento visa orientar quanto à apresentação das informações pelos agentes interessados em participar dos Leilões com suas respectivas propostas de Solução de Suprimento.

Destaca-se que, conforme preconiza a Portaria MME n.º 67/2018, em seu art. 8º, e visando atender ao disposto no art. 4º do Decreto n.º 7.246/2010, as propostas de Solução de Suprimento deverão buscar a eficiência econômica e energética, a mitigação dos impactos ambientais e a utilização de recursos energéticos locais.

Ressalva-se que estas Instruções apresentam requisitos para propostas de Solução de Suprimento visando, sobretudo, à aquisição de energia e potência elétrica de agente vendedor, prevista no inciso I do art. 8ª do Decreto n.º 7.246/2010. No caso de licitações que tenham objeto distinto deste, outros requisitos poderão ser estabelecidos.

¹ Alterações no Decreto n.º 7.246/2010 introduzidas pelo Decreto n.º 9.047, de 10 de maio de 2017, e pelo Decreto n.º 9.143, de 22 de agosto de 2017.

² A Portaria MME n.º 600, de 30 de junho de 2010, que disciplinava o atendimento aos Sistemas Isolados foi revogada e substituída pela Portaria MME n.º 67, de 1º de março de 2018.

1 OBJETIVO

De modo a atender à regulamentação, o objetivo deste documento é detalhar as características básicas de uma proposta de Solução de Suprimento para atendimento aos Sistemas Isolados e estabelecer os elementos, informações e documentos necessários para seu cadastramento e habilitação junto à EPE.

2 DEFINIÇÕES E FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Para o bom entendimento deste manual, devem ser consideradas as definições previstas no art. 2º do Decreto n.º 7.246/2010:

- **Sistemas Isolados³:** sistemas elétricos de serviço público de distribuição de energia elétrica que, em sua configuração normal, não estejam eletricamente conectados ao Sistema Interligado Nacional – SIN, por razões técnicas ou econômicas; e
- **Regiões Remotas:** pequenos grupamentos de consumidores, situados em Sistema Isolado, afastados das sedes municipais, e caracterizados pela ausência de economia de escala ou de densidade.

Adicionalmente, são definidos os seguintes termos:

- **Agente de Distribuição:** concessionária, permissionária ou autorizada a explorar a prestação de serviços públicos de distribuição de energia elétrica;
- **Solução de Suprimento⁴:** instalação ou conjunto de instalações destinadas à geração de energia elétrica e potência para suprimento a Sistema. Tais propostas devem ser apresentadas por proponentes vendedores à Empresa de Pesquisa Energética – EPE para habilitação técnica e participação nos leilões, promovidos direta ou indiretamente pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia;
- **Lote:** Sistema Isolado ou conjunto de Sistemas Isolados agrupados para fins de licitação.

³ No âmbito do planejamento se utiliza também a designação “Localidade” para um Sistema Isolado. Em alguns casos, um mesmo Sistema Isolado pode conter uma ou mais Localidades.

⁴ Ao longo deste documento utiliza-se indistintamente os termos “Propostas de solução de suprimento”, “projeto” e “empreendimento”.

A Figura 1 apresenta o fluxograma macro do processo dos Leilões dos Sistemas Isolados ressaltando as atividades principais, do ponto de vista dos proponentes vendedores.

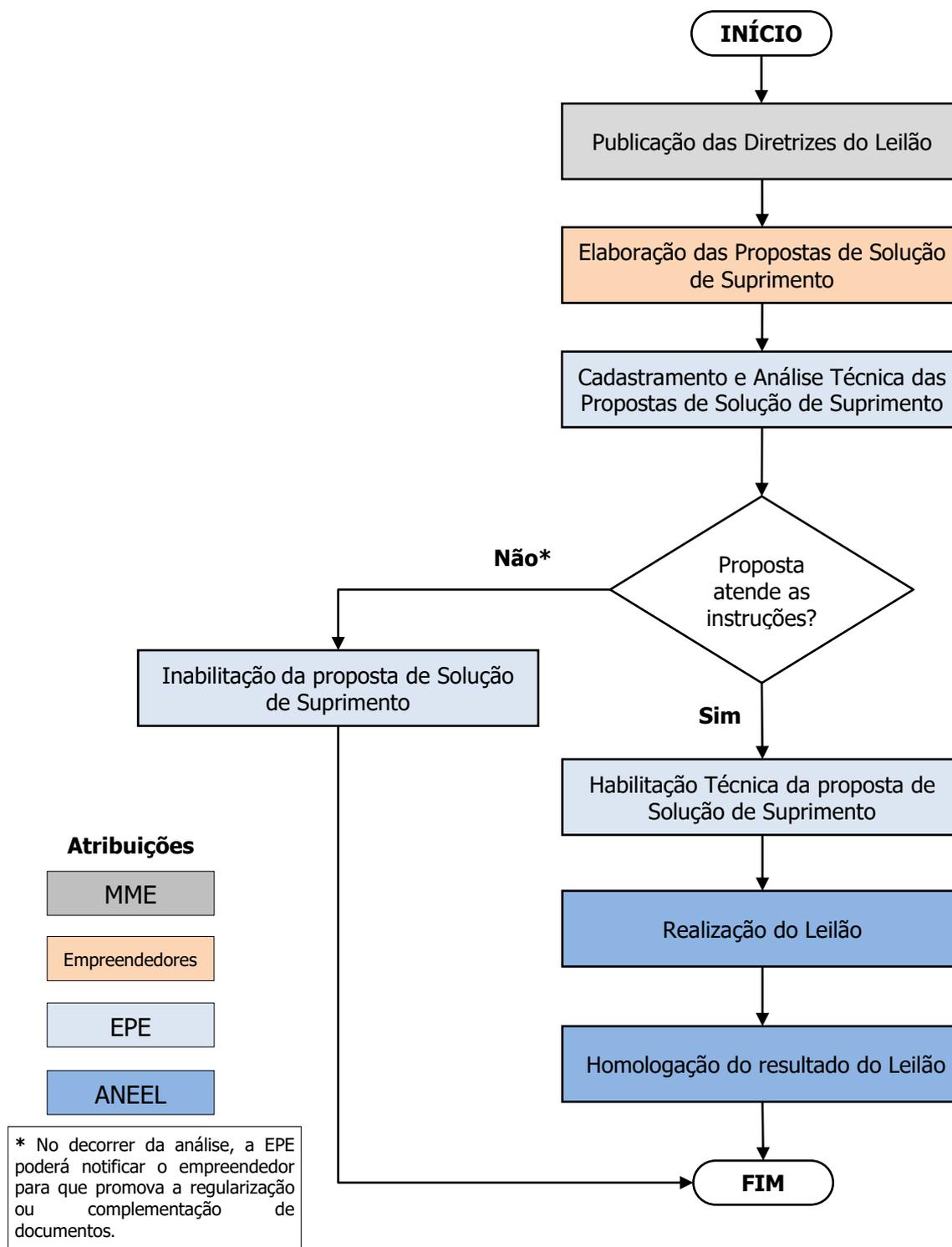


Figura 1 - Fluxograma do processo para suprimento aos Sistemas Isolados e apresentação das Propostas de Solução de Suprimento

3 APLICAÇÃO

As informações e requisitos apresentados se aplicam à elaboração, pelos proponentes vendedores, das propostas de Solução de Suprimento visando à participação nos Leilões de Contratação de Energia Elétrica e Potência Associada nos Sistemas Isolados, visto que estes projetos deverão ser cadastrados e habilitados tecnicamente pela EPE, conforme previsto no artigo 8º da Portaria MME n.º 67/2018.

Destaca-se que estas Instruções buscam apresentar condições básicas e requisitos mínimos para a habilitação técnica das propostas de solução de suprimento para Sistemas Isolados. A cada leilão, a EPE poderá publicar documento específico, detalhando as condições de atendimento esperadas, inclusive eventuais particularidades dos sistemas a serem atendidos, de forma a complementar estas Instruções.

4 DOCUMENTAÇÃO REQUERIDA

Conforme art. 5º da Portaria MME n.º 67/2018, quando da definição das diretrizes para a realização de leilões para atendimento aos Sistemas Isolados, o Ministério de Minas e Energia estabelecerá o período para a apresentação de propostas de solução de suprimento. Desta forma, as propostas devem apresentar informações suficientes a fim de que possam ser analisadas e habilitadas tecnicamente pela EPE para, então, participar do processo licitatório.

Deverão ser incluídos na documentação do processo de cadastramento os documentos citados neste capítulo. Ao final, é apresentado um quadro resumo (Tabela 1) para reunir as informações expostas.

Ressalta-se que a documentação requerida deverá ser apresentada pelos agentes exclusivamente em **mídia digital** até a data limite para cadastramento prevista na Portaria de Diretrizes do respectivo leilão. Os documentos deverão observar igualmente as orientações expostas no capítulo 6.5 - Sistemas de Armazenamento

No caso de Soluções de Suprimento que considerem sistemas de armazenamento em baterias, deverão apresentados os estudos e simulações que demonstrem:

- a) Descrição da tecnologia considerada, incluindo informações sobre a química do catodo e anodo. Em casos de baterias de segunda-vida, detalhar origem do primeiro uso das mesmas ;

- b) Diagrama unifilar identificando barramentos CC e CA, identificando inclusive outros componentes associados ao sistema de armazenamento (por exemplo, controlador de carga, inversor, etc.);
- c) Dimensionamento do sistema em termos de potência (kW) e capacidade de armazenamento (kWh) para determinado regime de descarga;
- d) Devem ser discriminados e quantificados todos os parâmetros e fatores de perdas considerados para o cálculo do Estado de Carga (State of Charge – SoC) das baterias, tais como: eficiência de carga/descarga da bateria (battery round trip efficiency), limites máximo e mínimo de profundidade de carga e descarga, eficiência dos conversores, consumo interno do sistema de armazenamento, entre outros a critério do projetista.
- e) Análise energética do carregamento do sistema de armazenamento: origem da energia e montante disponível considerando o suprimento à rede, as perdas e o autoconsumo;
- f) Em o sistema de armazenamento sendo responsável por cumprimento aos requisitos de potência (kW), essa análise deverá demonstrar a capacidade do sistema atender a demanda contratada da localidade a qualquer instante, considerando inclusive as incertezas e variabilidades tanto da carga quanto da geração (no caso de fontes não controláveis);
- g) Simulação do perfil anual do estado de carga da bateria considerando os ciclos de carga e descarga;
- h) Estimativa de degradação da bateria em função do número de ciclos, considerando as profundidades de carga e descarga nos ciclos diários, os efeitos de temperatura e outras variáveis que interfiram na degradação. O estudo deve indicar a capacidade remanescente mínima projetada ao longo dos anos previstos no contrato de suprimento, indicando quando aplicável o ano da reposição de capacidade do sistema de armazenamento;
- i) Plano de manutenção ao longo do período contratual, incluindo substituições de equipamentos e plano de descarte/reciclagem ao final da vida útil.

REQUISITOS GERAIS DA DOCUMENTAÇÃO.

4.1 Memorial Descritivo

O Memorial Descritivo da proposta de Solução de Suprimento deverá conter as informações que são detalhadas nas seções seguintes, e adotar a itemização abaixo:

A. Características Gerais

- B. Objeto de Contratação
- C. Fonte(s) Energética(s)
- D. Configuração do Sistema Gerador
- E. Comprovação de disponibilidade de Recurso Energético
- F. Estimativa de produção de energia por fonte energética
- G. Estudo Energético e de Confiabilidade
- H. Ponto de conexão
- I. Operação e **Manutenção**
- J. Orçamento
- K. Desenhos de Projeto
 - i. Arranjo Geral Previsto
 - ii. Diagrama Unifilar

A Características Gerais

Nesta seção devem ser apresentados os dados gerais da Proposta de Solução de Suprimento.

Sobre as informações do mercado e demanda, deverão ser apresentados os montantes de potência elétrica e energia associada a serem atendidos, em conformidade com as diretrizes do respectivo leilão.

B Objeto de Contratação

Deverá ser especificado o objeto de contratação, em conformidade com as diretrizes do respectivo leilão, conforme preconizado pelo art. 6º, § 1º, da Portaria MME n.º 67/2018.

C Fonte(s) Energética(s)

Destaca-se que, considerando as características socioeconômicas e ambientais da Localidade/Sistema Isolado, o atendimento do respectivo mercado poderá ser feito com sistema de geração contemplando: usinas térmicas a biocombustíveis, derivados de petróleo, gás natural, biomassa, biogás, resíduos; Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH); Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH), incluindo sistemas hidrocinéticos; usinas eólicas; usinas fotovoltaicas; com ou sem sistemas de armazenamento; ou outros sistemas combinando as modalidades anteriores.

Deverá(ão) ser informada(s) a(s) fonte(s) energética(s) utilizada(s) na Proposta de Solução de Suprimento para cada localidade.

D Configuração do Sistema Gerador

Deverão ser apresentados: (i) a configuração do sistema gerador ao longo do prazo de vigência do contrato, (ii) o ponto de entrega da energia e potência associada, (iii) a

capacidade de tancagem de combustível (se aplicável) e (iv) os dados da logística de abastecimento de combustível (se aplicável).

Todos os equipamentos a serem utilizados no sistema de geração proposto devem ser descritos nessa seção, apresentando suas principais características técnicas. No caso de sistemas híbridos, deve-se indicar a forma de operação planejada do sistema.

De maneira geral, o dimensionamento do sistema gerador apresentado na Proposta de Solução de Suprimento deverá respeitar os requisitos de confiabilidade e reserva apresentados nas diretrizes do respectivo leilão e nas Instruções específicas de cada leilão, de forma a garantir a continuidade do suprimento. Exemplos de requisitos são: reserva de potência instalada, indisponibilidade da maior unidade geradora, entre outros.

O dimensionamento do parque gerador deve ser suficiente para atendimento aos valores de energia anual e demanda máxima previstos, devendo ser integralmente atendidos desde o início da operação comercial. Assim, exceto quando explicitamente mencionado, não será admitida motorização parcial ou escalonada ao longo do horizonte contratual, em função da incerteza envolvida nas projeções de mercado.

Deverão ser descritas as redundâncias adotadas para contingenciar falhas, os sistemas auxiliares eletromecânicos e de armazenamento de energia, quando for o caso, os sistemas de tratamento de efluentes e gases, especificando-se a concentração de poluentes emitidos na atmosfera.

Deverá ser apresentada, quando aplicável, a descrição do sistema de interesse restrito do empreendimento de geração, contendo as informações básicas da subestação elevadora (níveis de tensão, capacidade e quantidade de transformadores e arranjo físico dos barramentos) e da linha de transmissão/distribuição de conexão (nível de tensão, extensão, configuração de condutores e número de circuitos).

Deverão ser informados e justificados, caso aplicáveis, os seguintes parâmetros: Fator de Capacidade Máximo, Autoconsumo, Taxa de Indisponibilidade Forçada, Taxa de Indisponibilidade Programada, Consumo Específico a 100% de carga (para UTE), dentre outros.

E Comprovação de disponibilidade de Recurso Energético

Devem ser apresentados os dados e documentos comprobatórios sobre a disponibilidade do(s) recurso(s) energético(s) utilizado(s) na Proposta de Solução de Suprimento.

A especificação dos documentos necessários à comprovação de acordo com as fontes consideradas se dará conforme requisitos discriminados no capítulo 5 – COMPROVAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE RECURSOS ENERGÉTICOS.

F Estimativa de produção de energia por fonte energética

Nesta seção, deve ser apresentada uma estimativa da produção de energia para cada fonte utilizada na Proposta de Solução de Suprimento. Os procedimentos a serem considerados estão detalhados, por fonte energética, no capítulo 6 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ENERGIA POR FONTE.

G Estudo Energético e de Confiabilidade

Dadas as disponibilidades do(s) recurso(s) energéticos(s) da Proposta de Solução de Suprimento e a estimativa de produção de energia para cada fonte energética, é necessário ainda um Estudo Energético e de Confiabilidade, a fim de demonstrar que a proposta é capaz atender ao mercado e à demanda em questão a cada instante, ao longo de todo o prazo contratual e de maneira confiável.

Faz-se necessária, então, a comprovação de que a geração de energia proposta poderá ser controlada de forma a atender à carga instantânea da localidade, a qualquer momento. Caso a Proposta de Solução de Suprimento seja baseada em fontes não controláveis, esta deve conter parque gerador térmico complementar ou sistema de armazenamento para atender à totalidade da carga a qualquer instante. Para o parque térmico complementar, se aplicável, devem ser apresentadas a disponibilidade de recurso energético e a estimativa de produção de energia, conforme descrito nas seções anteriores.

As Soluções de Suprimento com sistemas de armazenamento que tenham o compromisso de atendimento aos requisitos de potência (kW), sem estarem associadas a usinas termelétricas, deverão ter capacidade de entregar sua potência nominal de forma ininterrupta durante 24 horas por dia, 7 dias por semana, de forma a assegurar o atendimento à demanda instantânea da localidade a qualquer instante, considerando inclusive as incertezas e variabilidades tanto da carga quanto da geração (no caso de fontes não controláveis). No caso de uso de armazenadores de energia, como por exemplo, baterias, o sistema deverá ser detalhado, especificando as características técnicas do mesmo e a forma de operação.

O estudo energético e de confiabilidade deverá abordar ainda questões relativas à reserva de combustível – tancagem, no caso de combustíveis líquidos, ou estoque, no caso de biomassa. Deverá ser considerada a necessidade de reserva de combustível para

atendimento de toda a carga durante o período crítico de abastecimento, isto é, durante o período mais longo entre dois abastecimentos consecutivos, acrescida de uma margem de segurança de, no mínimo, 10%, e sem a contribuição de geração intermitente (solar, eólica e/ou hídrica). Novamente, sistemas de armazenamento poderão ser considerados para atendimento dos critérios de confiabilidade, mediante detalhamento de suas características técnicas e de sua operação.

No caso das fontes biogás, biomassa e biocombustível, além da estocagem, deverá ser abordada a capacidade de produção do combustível para atendimento à demanda da localidade. Para outros combustíveis, acima não mencionados, deverão ser seguidos

No caso de atendimento à localidade exclusivamente com fonte hídrica, o estudo deverá comprovar que a vazão mínima diária é capaz de atender os valores máximos de energia e potência do mercado em questão.

H Ponto de conexão

As propostas de solução de suprimento deverão considerar a implantação das instalações de interesse restrito associadas à conexão dos empreendimentos. Também devem ser observadas as condições de acesso previstas na Resolução Normativa ANEEL n.º 506/2012 e no PRODIST ou, onde for aplicável, nos Procedimentos de Rede.

É importante destacar que a viabilidade física da conexão no ponto a ser acessado é de inteira responsabilidade do empreendedor e deve ser verificada junto à empresa proprietária das instalações.

I Operação e Manutenção

Deverão ser apresentados os procedimentos e planos de operação e manutenção do(s) sistema(s) gerador(es) da Proposta de solução de suprimento.

Recomenda-se que sejam seguidas as boas práticas de operação e manutenção disseminadas para os recursos energéticos considerados, ou seja, técnicas identificadas como as melhores em termos de eficácia e eficiência para os envolvidos e afetados direta ou indiretamente.

Especialmente, deverão ser respeitados os requisitos de qualidade do fornecimento e dos serviços de energia elétrica para os Sistemas Isolados, regulados pela ANEEL, conforme o art. 3º do Decreto n.º 7.246/2010.

Deverá ser informado o Custo Fixo Anual de Operação e Manutenção ($O\&M_{\text{fixo}}$), justificado por meio de planilhas discriminando todos os custos incorridos na

determinação desses valores, em R\$/ano. Se existente, além do O&M_{fixo}, é necessário apresentar o Custo Variável de Operação e Manutenção, em R\$/MWh.

J Orçamento Detalhado

Deverá ser apresentado o orçamento para implementação da Proposta de solução de suprimento, com a composição dos principais custos diretos e indiretos, indicando também a data-base considerada, que deverá ser o mês de dezembro do ano anterior ao cadastramento.

O ANEXO II – Modelo de Planilha de Orçamento apresenta exemplo de orçamento que pode ser usado como modelo.

K Desenhos de Projeto

K1 Arranjo Geral Previsto

Deverá ser apresentado um desenho de localização geral previsto, mostrando a área da usina, acessos ao empreendimento, subestação e edificações. Este desenho deverá ser apresentado, no formato “dwg”.

No caso de usinas termelétricas, deverá ser indicada a localização das edificações, casa de força, área de armazenagem de combustíveis, torres de resfriamento e subestação e o arranjo dos equipamentos principais.

Para empreendimentos eólicos, deverá ser apresentado o desenho do “micrositing” indicando-se arranjo dos aerogeradores, subestação e demais edificações do empreendimento.

Para empreendimentos solares fotovoltaicos, deverá ser apresentado o desenho com as localizações das séries e arranjos fotovoltaicos, indicando o azimute e inclinação (no caso de sistemas fixos), área ocupada e distância entre fileiras (pitch), a localização dos inversores, subestação e demais edificações do empreendimento.

No caso de sistema de armazenamento, igualmente deverá ser identificada a localização do mesmo, com layout e planta em escala dos componentes de potência, controle e segurança.

K2 Diagrama Unifilar

Deverá ser apresentado o Diagrama Unifilar Principal contendo a representação da subestação elevadora e da rede coletora de média tensão, onde houver, considerando inclusive a linha de transmissão que conecta o empreendimento de geração ao ponto de conexão da rede da concessionária local.

O diagrama unifilar deverá evidenciar: (i) o compartilhamento de conexões entre diferentes empreendimentos de geração (quando aplicável); (ii) a quantidade de transformadores elevadores; (iii) a potência nominal dos transformadores, incluindo as potências com ventilação forçada e (iv) a identificação das bitolas dos condutores dos circuitos da rede coletora de média tensão e da linha de transmissão de interesse restrito.

4.2 Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto - ART

Deverá ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART e o respectivo comprovante de recolhimento, em conformidade com a Lei n.º 6.496, de 7 de dezembro de 1977, regulamentada pela Resolução CONFEA n.º 1.025, de 30 de outubro de 2009, e atendendo ao disposto na Resolução CONFEA n.º 218, de 29 de junho de 1973, do profissional responsável pelo projeto.

Destaca-se que deverão constar obrigatoriamente da ART o nome e endereço da empresa contratante e da empresa contratada, nome e número do registro do profissional, título (mecânica, elétrica, civil, etc.) do responsável pelo projeto, nome do empreendimento, potência instalada e o endereço onde o mesmo será construído.

Para empreendimentos hidrelétricos, deverão também ser apresentadas as ART (Vinculada/Complementar) de profissionais ou empresas que participaram do desenvolvimento do projeto e dos estudos hidrológicos.

4.3 Licença Ambiental

Segundo o modelo de edital para leilão de aquisição de energia elétrica e potência associada de agente vendedor nos Sistemas Isolados, anexo da Resolução Homologatória n.º 1.733 de 20 de maio de 2014, o empreendedor proponente deverá “observar a legislação, os requisitos ambientais e providenciar, por sua conta e risco, a obtenção de todas as outorgas necessárias à instalação da(s) central(is) geradora(s), incluindo as Licenças Ambientais Prévia, de Instalação e de Operação, quando for o caso, comprometendo-se com a qualidade das informações porventura solicitadas pelo órgão ambiental competente (...)”.

Além disso, o modelo de edital também determina a data-limite para obtenção e apresentação da Licença Ambiental de Instalação - LI, reforçando o exposto acima sobre providenciar a obtenção das outorgas necessárias e Licenças Ambientais, por sua conta e risco.

Observa-se que a Licença Ambiental deve estar em conformidade com a legislação ambiental vigente, notadamente a Lei Federal n.º 6.938/1981, o Decreto Federal n.º 99.274/1990, a Lei Complementar n.º 140/2011 e as Resoluções CONAMA n.º 01/1986, 06/1987, 237/1997 e 279/2001, bem como a Legislação Estadual, quando for o caso.

4.4 Direito de Usar ou Dispor dos Terrenos Associados

Para os empreendimentos que utilizem biomassa e biocombustíveis deverá ser apresentada a comprovação do direito de usar ou dispor dos terrenos associados (ex.: terrenos necessários para produção da biomassa, conforme detalhado no item 5.1.2), de forma a garantir que a área necessária ao desenvolvimento do empreendimento esteja disponível para o empreendedor.

Da mesma forma, para as CGHs também deverão ser apresentados os documentos de comprovação do direito de usar ou dispor do local Estudo/Projeto, conforme descrito a seguir.

Deverá ser apresentada a prova do direito de usar ou dispor do local a ser destinado à implantação do empreendimento, por meio de DECLARAÇÃO DO DIREITO DE USAR OU DISPOR DO LOCAL DA INSTALAÇÃO DA CENTRAL GERADORA⁵, prestada nos exatos termos do modelo constante no ANEXO III.

A referida declaração deverá vir acompanhada de certidões de inteiro teor das matrículas de todos os imóveis que serão utilizados pelo empreendimento, expedidas pelo Registro Geral de Imóveis - RGI. A data da emissão das certidões do RGI não pode exceder a 30 (trinta) dias da data de cadastramento do empreendimento na EPE.

Caso os imóveis utilizados pelo empreendimento sejam de propriedade de terceiro (não responsável pela solicitação da habilitação técnica), deve ser apresentada, conforme o caso, a promessa de compra e venda, o instrumento de concessão de direito real de uso ou o contrato⁶ (contrato de locação, arrendamento, comodato etc.), celebrado entre o proprietário do imóvel e o agente interessado, que vincule o uso e disposição do local a ser destinado ao empreendimento.

⁵ Deverá ser prestada uma única declaração por empreendimento, ainda que ele utilize mais de um imóvel.

⁶ Para esses casos, será admitida a existência de cláusula condicionando o respectivo instrumento contratual ao fato de o empreendimento sagrar-se vencedor no leilão.

Nesta hipótese, deverá constar na certidão de inteiro teor dos imóveis apresentadas, a averbação na matrícula do bem dos instrumentos anteriormente mencionados, incluindo-se as eventuais cessões de direitos e obrigações ou aditivos contratuais celebrados. Ainda nesta hipótese, deve haver menção específica na DECLARAÇÃO DO DIREITO DE USAR OU DISPOR DO LOCAL DA INSTALAÇÃO DA CENTRAL GERADORA ao número da averbação do respectivo instrumento contratual.

Somente na hipótese de recusa do cartório do RGI, devidamente comprovada por meio da apresentação de nota devolutiva, em registrar ou averbar o contrato celebrado pelo empreendedor, fundamentada na suposta ausência de previsão legal (Lei n.º 6.015/1973) para realização deste ato para a modalidade de contrato utilizada pelo empreendedor, será admitida alternativamente a comprovação do registro do instrumento contratual junto ao Cartório de Títulos e Documentos.

Ressalte-se que todos os instrumentos acima mencionados devem assegurar o direito de usar ou dispor do imóvel durante todo o prazo de suprimento de energia previsto na norma aplicável ao respectivo leilão.

No caso de promessa de compra e venda de imóvel envolvido em processo de inventário, far-se-á obrigatória a outorga do juízo competente autorizando a celebração do negócio jurídico, na forma da lei. No caso de outros instrumentos contratuais para uso de imóvel envolvido em processo de inventário, o negócio jurídico deverá ser celebrado pelo inventariante, que deverá apresentar a prova dessa qualidade.

A certidão de RGI de quaisquer imóveis utilizados no projeto – estejam eles inseridos em área rural, urbana ou em área sobre qualquer outra localização e denominação – deverá conter obrigatoriamente a averbação do seu georreferenciamento⁷ que deverá trazer a descrição de toda a área a que se referir a matrícula apresentada e deverá ser executado de acordo com a norma técnica específica para tal finalidade. Caso haja recusa do cartório do RGI, devidamente comprovada por meio da apresentação de nota devolutiva, em registrar ou averbar o georreferenciamento por motivos não atribuíveis ao empreendedor, deve ser comprovado o seu registro junto ao Cartório de Títulos e Documentos.

⁷ Georreferenciar um imóvel é definir sua forma, dimensão e localização através de métodos de levantamento topográfico, de acordo com norma técnica oficial.

4.5 Estudos e Projetos dos Empreendimentos Hidrelétricos

Os empreendimentos hidrelétricos são regidos pelas Leis n.º 9.074/1995 e n.º 9.427/1996, bem como as normas infralegais associadas. Conforme enquadramento, deverão ser apresentados:

- **Usinas Hidrelétricas – UHE sem características de PCH cuja potência seja superior a 5 MW e igual ou inferior a 50 MW:** deve ser apresentado à EPE o Projeto Básico, acompanhado do respectivo ato de aprovação emitido pela ANEEL, ou, para os empreendimentos abrangidos pela Resolução Normativa ANEEL n.º 765/2017, acompanhado do Despacho de Registro da Adequabilidade do Sumário Executivo – DRS – UHE.
- **Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH:** deve ser apresentado à EPE o Projeto Básico do aproveitamento, acompanhado do respectivo ato de aprovação emitido pela ANEEL, ou, para os empreendimentos abrangidos pela Resolução Normativa ANEEL n.º 673/2015, do Despacho de Registro da Adequabilidade do Sumário Executivo – DRS-PCH.
- **Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGH:** deve ser apresentado à EPE o Memorial Descritivo do projeto conforme estabelecido no respectivo anexo das Instruções para Empreendimentos Hidrelétricos [1]. Além disso, devem ser apresentados o registro do empreendimento junto à ANEEL.

Para empreendimentos com potência instalada superior a 50 MW nos Sistemas Isolados, o empreendedor deve entrar em contato com a EPE para esclarecimentos quanto aos requisitos e documentação relacionada à projetos com essas características.

Os Estudos/Projetos, obrigatoriamente, deverão conter as informações das séries de vazões, como segue:

- **Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH ou Usinas Hidrelétricas com potência instalada inferior a 30 MW**

A série histórica de vazões médias mensais deverá abranger um período não inferior a 30 (trinta) anos, gerado de maneira que esse seja o mais extenso e atualizado possível, devendo estar em conformidade com o Histórico de Vazões apresentado no Projeto Básico aprovado ou DRS-PCH, atualizados em conformidade com a DRDH (ou ato administrativo que ateste a disponibilidade hídrica) e a Licença Ambiental.

O modelo disponível no Anexo das Instruções da EPE para Empreendimentos Hidrelétricos [1] que trata da “Série de vazões naturais afluentes no local da barragem”

deve ser utilizado como referência para a série de vazões médias mensais, porém a consideração dos usos consuntivos será feita de acordo com a recomendação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) emitida pelos órgãos de recursos hídricos competentes.

- **Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGH**

A série histórica de vazões médias mensais deverá abranger um período não inferior a 30 (trinta) anos, devendo estar em conformidade com o Histórico de Vazões apresentado no Memorial Descritivo, atualizados em conformidade com a DRDH (ou ato administrativo que ateste a disponibilidade hídrica) e a Licença Ambiental.

- **Ampliações e Repotenciações**

Para ampliações ou repotenciações deverão ser apresentados os estudos técnicos, aprovados pela ANEEL, que fundamentam o acréscimo de potência e energia do empreendimento. A série histórica de vazões médias mensais deve ser apresentada seguindo os anexos das Instruções para Empreendimentos Hidrelétricos [1] (Anexos 'Série de vazões naturais afluentes no local da barragem' e 'Série de vazões consuntivas').

4.6 Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica/Outorga do Uso da Água

Para os empreendimentos que utilizem recursos hídricos, deverá ser obrigatoriamente apresentada cópia da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), da Outorga de Uso da Água ou Ato Administrativo que ateste a disponibilidade hídrica, emitidas pelos órgãos competentes, cujo prazo de validade esteja vigente na data do seu protocolo na EPE.

A DRDH, Outorga ou Ato Administrativo que ateste a disponibilidade hídrica deve indicar a localização geográfica do ponto de captação, o volume de água diário outorgado e o vínculo com o empreendimento (nome do empreendimento, nome do empreendedor ou CPNJ).

Para os casos de isenção de outorga (derivações e captações consideradas insignificantes), deverá ser apresentado um documento do órgão competente atestando esta situação.

4.7 Quadro Resumo

Cada um dos documentos citados anteriormente se refere a determinadas fontes energéticas.

Uma vez que as Propostas de Suprimento podem apresentar empreendimentos que utilizem mais de uma fonte energética, o empreendedor deverá apresentar os documentos pertinentes a cada tipo de geração constante de seu projeto.

A Tabela 1 resume os requisitos descritos acima e apresenta os documentos que devem ser apresentados segundo cada tipo de fonte energética incluída na Proposta de Suprimento.

Vale ressaltar que, a qualquer momento, a EPE poderá requisitar documentação adicional a fim de proceder à análise e à habilitação da Proposta de Suprimento, independentemente do recurso energético utilizado e sem prejuízo da documentação previamente requisitada. Os requisitos gerais da documentação encontram-se detalhados no capítulo 7.

Tabela 1 – Documentos necessários à apresentação segundo as fontes energéticas

	Combustível fóssil	Solar e Eólica	Biomassa e Biocombustível	Hídrica
Memorial Descritivo	X	X	X	X
Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto – ART	X	X	X	X
Comprovação do Direito de Usar ou Dispor dos Terrenos Associados			X	Caso CGH
Registro na ANEEL				X
Projeto Básico				X
Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), Outorga do Uso da Água	Se aplicável		Se aplicável	Caso CGH ou PCH

5 COMPROVAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE RECURSOS ENERGÉTICOS

Da mesma forma como nos leilões do ACR (Ambiente de Contratação Regulada) do SIN, há a necessidade de se comprovar a disponibilidade de recursos energéticos para suprir o mercado e a carga da localidade em análise.

Neste capítulo são apresentados os requisitos necessários para a comprovação do recurso energético, separados por fonte. Caso o sistema gerador se trate de um sistema híbrido, isto é, apresente mais de uma fonte energética para suprimento da localidade (ex.: diesel e solar), será necessária a comprovação da disponibilidade de cada uma das fontes utilizadas. Em caso de utilização de tecnologia de armazenamento, a comprovação de disponibilidade de recurso energético deverá incluir aquela referente às perdas que serão verificadas quando da carga e da descarga do sistema.

5.1 Empreendimentos termelétricos

Para empreendimentos termelétricos, deverá ser demonstrado que há disponibilidade de combustível suficiente para a produção da energia elétrica declarada. No caso de insuficiência de produção própria de combustível, o empreendedor deverá apresentar Contrato Preliminar ou Termo de Compromisso com fornecedor de combustível, que contemple em qualquer caso:

- I. Cláusula de eficácia de fornecimento de combustível na hipótese de o empreendedor se sagrar vencedor no leilão;
- II. Indicação da quantidade máxima mensal de combustível a ser suprida e o prazo de entrega; e
- III. Cláusula estabelecendo penalidade pela falta de combustível, conforme legislação vigente.

O Contrato Preliminar ou Termo de Compromisso deverá conter requisitos essenciais à sua celebração, como o nome da usina termelétrica; município e Unidade Federativa da localização; quantidade de combustível contratada e prazos de fornecimento a partir do pedido do agente gerador. Esse instrumento deverá ser obrigatoriamente levado ao registro competente, além de conter assinaturas de, no mínimo, 02 (duas) testemunhas.

A comprovação de disponibilidade de combustível é dispensada para projetos baseados exclusivamente em óleo diesel. No caso do uso de geradores bicomcombustíveis, deverão ser contemplados na comprovação de recurso energético ambos os combustíveis a serem utilizados.

5.1.1 Combustível Fóssil

Para empreendimentos que utilizem combustíveis fósseis, como gás natural, carvão ou derivados de petróleo (inclusive óleo diesel), deverá ser apresentado o plano de logística contendo o tipo de combustível, origem, tipo de transporte, frequência e tempo de entrega, além de tancagem.

Empreendimentos que irão operar com gás natural deverão comprovar a disponibilidade da molécula e da cadeia logística do gás natural, desde a origem até a usina termelétrica. A origem do gás poderá ser de reservas nacionais de gás natural, terminais de regaseificação de gás natural liquefeito – GNL ou fronteiras territoriais nacionais, no caso de gás importado.

Na comprovação da disponibilidade da cadeia logística do gás natural, devem ser especificados todos os agentes envolvidos: fornecedor do gás ou do GNL, agente de regaseificação, transportador e distribuidor das redes de gasodutos. Adicionalmente, solicita-se a apresentação de desenhos esquemáticos demonstrando a localização da usina e o modal de transporte do gás natural (rede de gasodutos ou outro), desde a origem do gás até a central termelétrica.

Para o caso de gás natural proveniente de reservas nacionais, deverá ser apresentada a localização das reservas, situação atual da exploração e da produção, previsão de produção a partir do início da operação comercial da usina até o fim da vigência do contrato.

Para empreendimentos que utilizem gás natural liquefeito (GNL), devem ser cumpridas as seguintes exigências:

- a) Caso o combustível a ser fornecido seja movimentado em Terminal de Gás Natural Liquefeito ou Unidade de Regaseificação existente, o empreendedor deverá comprovar que há capacidade de regaseificação disponível e reservada para o seu empreendimento; e
- b) Caso o combustível a ser fornecido seja movimentado em Terminal de Gás Natural Liquefeito ou Unidade de Regaseificação que não esteja em operação

comercial, o empreendedor deverá apresentar a LP, a LI ou a LO do projeto, emitida pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação ambiental, além da comprovação de que há capacidade de regaseificação reservada para o seu empreendimento.

- c) Caso a unidade de regaseificação não seja localizada no terminal, o licitante vencedor deverá comprovar a capacidade de regaseificação adequada diretamente na termelétrica.

Para termelétricas movidas a carvão mineral que utilizam reagentes no processo de abatimento de emissões atmosféricas, deverá ser apresentado contrato ou termo de compromisso, nos moldes descritos no item 5.1, atestando a disponibilidade de tais reagentes.

Para todos os combustíveis fósseis, deverão ser declaradas suas principais propriedades no estado iminente à combustão, tais como poder calorífico (PCI) e massa específica.

Caso o empreendimento se consagre vencedor do Leilão, deverá apresentar a autorização expedida pelo poder concedente em virtude do cumprimento dos requisitos expostos na Resolução Normativa ANEEL n.º 390, de 15 de dezembro de 2009, quando aplicáveis.

5.1.2 Biomassa

O aproveitamento energético da biomassa pode ser dividido de duas formas: a sua utilização direta para produção de energia através da queima; ou pela sua transformação em biocombustível para posterior utilização.

A utilização direta da biomassa para geração de energia elétrica se dá pela sua queima em caldeiras. O calor proveniente destas caldeiras aquece um fluido de trabalho de ciclo Rankine para geração de eletricidade em um conjunto turbina-gerador.

Para empreendimentos operando com biomassa através do ciclo Rankine, deverão ser apresentados os balanços térmico e hídrico, conforme solicitado no Memorial Descritivo.

Para o aproveitamento da biomassa, incluindo resíduos de processos agroindustriais, é importante atentar para as licenças ou autorizações ambientais vigentes emitidas pelos órgãos ambientais competentes. Entende-se por licença ou autorização ambiental vigente, por exemplo, a Licença Ambiental compatível com a fase do empreendimento (ex.: Licença Prévia, Instalação ou Operação).

A comprovação da disponibilidade de biomassa passa a ter duas importantes funções: primeiramente, garantir que a biomassa seja proveniente de áreas devidamente autorizadas para seu plantio e/ou corte; e, em segundo lugar, certificar que a área em questão pode produzir a quantidade de biomassa a ser utilizada pelo projeto.

Além da comprovação da disponibilidade da biomassa, deverão ser apresentados os dados de Planejamento da Produção, ou similar, contendo: as fases de plantio e colheita em toneladas/ano, o volume a ser colhido da biomassa que será empregada como combustível, para consumo e estoque, área total de plantio necessária para atender a demanda de combustível, bem como o índice de produtividade do combustível.

Nos casos de matéria prima florestal, de espécies plantadas ou nativas, deverá ser apresentado o Plano de Manejo Florestal aprovado pelo órgão competente.

A biomassa a ser utilizada nos empreendimentos de geração pode ser obtida de duas formas:

- Utilização de **biomassa nova**, ou seja, biomassa plantada e/ou nativa para utilização exclusiva na geração de energia elétrica; e
- Utilização de **resíduo de biomassa** proveniente de processo agroindustrial.

Biomassa Nova

Caso a biomassa seja proveniente de produção própria, deverá ser apresentada a respectiva comprovação do direito de usar ou dispor dos terrenos associados.

Caso a biomassa seja adquirida de terceiros, deverá ser apresentado Contrato ou Termo de Compromisso de aquisição da biomassa. Este Contrato ou Termo deve conter as cláusulas já apresentadas no capítulo 5.1.

O Contrato ou Termo deve ter vigência até, pelo menos, o fim da vigência do Contrato de Serviço de Suprimento de Energia Elétrica nos Sistemas Isolados (CSESI) a ser assinado caso o empreendimento se consagre vencedor do Leilão.

No caso de empreendimentos que contemplem biomassa nova, é importante atentar para a licença ou autorização ambiental vigente da área onde a biomassa é produzida.

Resíduo de Biomassa

Caso a indústria seja de propriedade, total ou parcial, do empreendedor, deverá ser apresentado documento comprobatório deste fato (ex. Contrato Social da indústria).

Caso a biomassa utilizada na indústria seja proveniente de produção própria, deverá ser apresentada a respectiva comprovação do direito de usar ou dispor dos terrenos associados.

Caso o empreendedor adquira o resíduo de terceiros, deverá ser apresentado Contrato ou Termo de Compromisso de aquisição do resíduo nos mesmos moldes da biomassa nova. Deverá ser igualmente apresentado Contrato ou Termo de Compromisso entre a indústria e a área onde a biomassa é produzida, de forma que seja possível rastrear a origem do resíduo adquirido pelo empreendedor.

No caso de empreendimentos que contemplem resíduo de biomassa, é importante atentar para as licenças ou autorizações ambientais vigentes da área de produção da biomassa e da indústria geradora do resíduo.

Caso o empreendimento se consagre vencedor do Leilão, deverá apresentar a autorização expedida pelo poder concedente em virtude do cumprimento dos requisitos expostos na Resolução Normativa ANEEL n.º 876/2020.

5.1.3 Biocombustível

Além do emprego direto da biomassa ou resíduo, esta pode ser utilizada para produção de biocombustível. O biocombustível, tal como é definido no inciso XXIV do art. 6º da Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997, é "substância derivada de biomassa renovável, tal como biodiesel, etanol e outras substâncias estabelecidas em regulamento da ANP, que pode ser empregada diretamente ou mediante alterações em motores a combustão interna ou para outro tipo de geração de energia, podendo substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil".

Assim, para a utilização de biocombustíveis na geração de energia elétrica, além da necessidade de se comprovar a disponibilidade da matéria-prima (biomassa), é necessário comprovar a capacidade de produção do biocombustível em questão.

Para tanto, aplicam-se as mesmas necessidades de comprovação que no caso da biomassa (Plano de Manejo, Planejamento da Produção e outros), além de um Relatório

Técnico da planta de produção de biocombustível, atestando seu funcionamento e capacidade de produção.

Tal qual o previsto no item 5.1.1, deverá ser apresentado o plano de logística contendo o tipo de combustível, origem, tipo de transporte, frequência e tempo de entrega, além de tancagem.

5.1.4 Biogás

Os empreendimentos de geração que utilizem como combustível principal biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estações de tratamento de esgoto, serão enquadrados como empreendimentos termelétricos a biomassa.

A disponibilidade do biogás proveniente de biodigestão de resíduos de origem vegetal ou animal, bem como lodos de estação de tratamento de esgoto, deverá ser comprovada tanto por meio da demonstração dos processos utilizados na transformação da matéria-prima em biogás quanto por meio da obtenção da matéria-prima.

Assim, deverão ser especificados os critérios utilizados para a escolha da biomassa (ou conjunto de biomassas) e sua origem. No caso de biomassa originária de culturas, o relatório técnico deverá conter os dados de planejamento da produção, incluindo as fases de plantio e colheita, a produção de biomassa a cada colheita, a produção anual de biomassa (em toneladas/ano), disponibilidade e dimensionamento de estoque para a biodigestão. Eventuais etapas de pré-processamento ou processos para conservação da biomassa, deverão ser apresentadas detalhadamente.

Em relação à planta de biodigestão, deverá ser apresentado um projeto com todos os equipamentos e componentes, bem como memória de cálculo do dimensionamento dessas estruturas ou catálogo do fabricante (caso houver), de forma a atender à produção de biogás e consequente operação contínua da termelétrica à capacidade máxima.

Deverão ser especificadas as características do processo de biodigestão e produção do biogás, incluindo o tempo de resposta da planta após alimentação, o tempo de retenção do resíduo no biodigestor, a taxa de produção de biogás, o tratamento do resíduo após o processo de digestão e a capacidade de armazenamento do biogás, caso houver.

Também devem ser especificadas as características físico-químicas do biogás, como densidade, poder calorífico inferior – PCI, taxa ou disponibilidade de biogás para a geração de energia (em kg/s) e produção anual de biogás (em toneladas/ano).

Caso o agente termelétrico não seja responsável pela produção ou disponibilidade dos insumos ou do próprio biogás, deverá ser apresentado, adicionalmente, o respectivo termo de compromisso ou contrato de compra e venda de combustível nos moldes do item 5.1, bem como, o Relatório Técnico de Comprovação de Disponibilidade de Combustível de terceiros, demonstrando a disponibilidade total de combustível.

5.2 Empreendimentos Fotovoltaicos

Para empreendimentos fotovoltaicos, a comprovação de disponibilidade de recurso energético refere-se à quantidade de irradiação disponível no local do projeto, bem como seu perfil. No documento, deverão constar os seguintes itens:

- a) Descrição das fontes de dados solarimétricos consideradas, como estações de medição locais do próprio empreendedor, estações de referência de alguma rede pública ou privada, imagens de satélites, além de modelos empregados para derivar dados de irradiação no sítio do empreendimento.

Além disso, devem ser informados os proprietários dos dados, as especificações dos instrumentos, o período disponível e o intervalo de integralização dos dados.

Para fontes de dados de satélites e modelos associados, deve ser informada a resolução e a escala temporal, bem como a descrição do modelo utilizado para criar a série de dados. Deverão ser apresentadas considerações acerca dos erros e da incerteza sobre os dados.

- b) Descrição do procedimento utilizado para geração do ano meteorológico típico a partir de dados de longo prazo.
- c) O ano meteorológico típico usado na simulação de produção deverá ser enviado juntamente com o projeto, em formato de planilha de dados ("Excel"), contendo, no mínimo, dados de irradiação e temperatura.

O registro de horário dos dados solarimétricos deverá estar referenciado a hora local do empreendimento e não acompanhará o horário de verão.

5.3 Empreendimentos Eólicos

A Comprovação de Disponibilidade de Recurso Energético para empreendimentos eólicos deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Descrição das fontes de dados de vento consideradas, como torres de medição anemométrica, imagens de satélites, além de modelos empregados para ajuste de dados. Além disso, devem ser informados os proprietários dos dados, as especificações dos instrumentos, o período disponível e o intervalo de integralização dos dados. Para fontes de dados de satélites e modelos associados, deve ser informada a resolução e a escala temporal, bem como a descrição do modelo utilizado para criar a série de dados. Deverão ser apresentadas considerações acerca dos erros e da incerteza sobre os dados.
- b) Valores médios de temperatura, densidade média do ar, pressão atmosférica média no local do parque eólico, umidade relativa anual, rugosidade do terreno e altitude, incluindo identificação e localização das estações meteorológicas de origem dos dados considerados no estudo;
- c) Histograma, em base horária, com a distribuição de frequência anual de velocidade do vento (com intervalos de 1 m/s);
- d) Avaliação de dados anemométricos de longo prazo (histórico de pelo menos 10 anos);
- e) Médias mensais de longo prazo da velocidade do vento e de densidade do ar e os respectivos parâmetros (fator de forma e fator de escala) da distribuição de Weibull, para cada mês, extrapolados à elevação (altura) do rotor da turbina. Caso sejam utilizados aerogeradores com alturas distintas, informar os valores extrapolados para cada uma das alturas;
- f) Rosa dos Ventos, com 16 setores, apresentada também, em forma de tabela, explicitando os percentuais de permanência em cada setor; e
- g) Classe IEC do parque eólico.

A Comprovação de Disponibilidade de Recurso Energético deverá abordar o descritivo dos trabalhos realizados, os parâmetros e critérios adotados, metodologias e softwares empregados para análises de consistência, correlação e extrapolação das medições anemométricas.

5.4 Empreendimentos Hidrelétricos

Para empreendimentos que utilizem o recurso hídrico como fonte energética, serão avaliados os documentos e requisitos detalhados no item 4.5.

6 ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ENERGIA POR FONTE

Este capítulo apresenta o detalhamento da metodologia de cálculo de estimativa de produção de energia a partir de cada recurso energético considerado na Proposta de Solução de Suprimento. Devido às especificidades de cada fonte energética, os requisitos são apresentados separadamente. Ressalta-se que no caso de propostas de sistemas que utilizem mais de uma fonte, devem ser apresentadas as estimativas para cada uma destas.

No caso de o empreendimento ser o único responsável pelo fornecimento da localidade em questão, a soma das estimativas de produções de energia por fonte deve ser igual ou superior ao mercado da localidade. A este requisito soma-se o estudo de confiabilidade, que tem como foco demonstrar o atendimento da demanda instantânea ao longo do horizonte contratual, detalhado na seção 4.1- G (Estudo Energético e de Confiabilidade).

6.1 Empreendimentos termelétricos

A comprovação da geração de energia destina-se a demonstrar que, dada a disponibilidade do combustível, a configuração do projeto da usina termelétrica com sua potência final instalada terá condições de disponibilizar energia ao Sistema Isolado em questão nos termos pré-estabelecidos.

Na estimativa de produção de energia de empreendimentos termelétricos, deverá ser informado o tipo do ciclo de potência da usina (por exemplo, Rankine, Brayton, Ciclo Combinado, Cogeração, Diesel ou Otto), a potência final instalada da usina e as características técnicas das principais máquinas que compõem o sistema de geração: turbinas a gás, turbinas a vapor, motores alternativos de combustão interna, geradores elétricos, compressores, bombas caldeiras de recuperação, caldeiras de recuperação, caldeiras de geração de vapor, condensadores. As descrições técnicas de cada equipamento devem conter as seguintes informações:

- **Turbinas a gás:** fabricante, modelo, potência mecânica de eixo da turbina na condição de referência (ISO – *International Standard Organization*), vazão de gás, vazão de ar, rotação, eficiência.
- **Turbinas a vapor:** fabricante, modelo, potência mecânica de eixo da turbina na condição de referência, vazão de vapor, rotação, eficiência.
- **Motores alternativos de combustão interna:** fabricante, modelo, potência de eixo do motor na condição de referência, rotação, eficiência.
- **Geradores elétricos:** fabricante, modelo, Potência Nominal, fator de potência, frequência.
- **Caldeiras de recuperação:** fabricante, modelo, vazão de vapor, temperatura de saída de vapor, pressão do vapor, eficiência.
- **Caldeiras de geração de vapor:** fabricante, modelo, vazão de vapor, temperatura de saída de vapor, pressão do vapor, eficiência.
- **Condensadores:** vazão do condensado (fluido quente), vazão do fluido frio, que troca calor com o condensado.
- **Torres de arrefecimento ou torres de resfriamento:** fabricante, modelo, vazão de água, vazão de ar, range (diferença de temperatura da água quente, de alimentação da torre, e da água fria, na saída da torre), approach (diferença de temperatura entre a água fria, na saída da torre, e a temperatura de bulbo úmido).

Deverão ser indicadas todas as correspondências entre turbinas ou motores aos seus respectivos geradores elétricos, de modo a se obter a potência nominal da Unidade Geradora. Cabe destacar que a potência nominal é a menor potência efetiva entre as máquinas motrizes e seus respectivos geradores elétricos e que a Potência Final Instalada é o somatório das Potências Nominais de todas as Unidades Geradoras que compõem o projeto da usina termelétrica. Também deverá ser declarado pelo empreendedor o valor de potência máxima injetável na rede, ou seja, o máximo valor líquido de potência disponibilizado à rede (Potência Nominal descontada do consumo interno e das perdas elétricas)

- a) **Condições Climáticas:** tendo em vista que o desempenho das usinas termelétricas pode ser afetado pelas Condições Ambientais Locais, é necessária

a declaração de valores médios anuais locais de temperatura, umidade relativa do ar, altitude e pressão atmosférica.

- b) **Balanco Térmico:** deverá ser apresentado um balanço térmico da operação da usina, restrito à geração de energia elétrica à capacidade máxima (100% da carga). O balanço térmico deverá refletir as condições locais da instalação e não as condições de referência.

O balanço térmico deverá ser apresentado sob a forma de fluxograma de processo em formato "pdf" ou "xls". Como exemplo, é apresentado na Figura 2 um modelo de balanço térmico típico de ciclo Rankine. Conforme apresentado, o balanço deve conter, para todas as caldeiras e turbinas, indicações das vazões de vapor d'água (em kg/s), das temperaturas (em °C), das pressões absolutas (em bar) e das entalpias (em kJ/kg) para cada entrada, saída e extração de vapor nos equipamentos, caso ocorra. Nas saídas das turbinas, além das propriedades citadas, deve ser apresentado o valor do Título da mistura líquido-vapor d'água (sendo, naturalmente, 1,00 no caso de turbinas de contrapressão, ou pouco inferior a 1,00 para turbinas de condensação).

Trocadores de calor que utilizem água como fluido de trabalho no processo de arrefecimento, como condensador e torre de resfriamento, devem ser representados no balanço térmico. Além disso, o balanço deve indicar as condições locais do ambiente por meio de valores médios anuais de temperatura do ar, pressão atmosférica e umidade relativa do ar.

Deverá ser apresentada a memória de cálculo em forma de planilha eletrônica editável ("xls" ou similar) contendo todos os dados acima citados e a potência elétrica gerada, em kW. A memória de cálculo deve evidenciar as fórmulas para determinação das potências geradas e estar consistente com o fluxograma de processo.

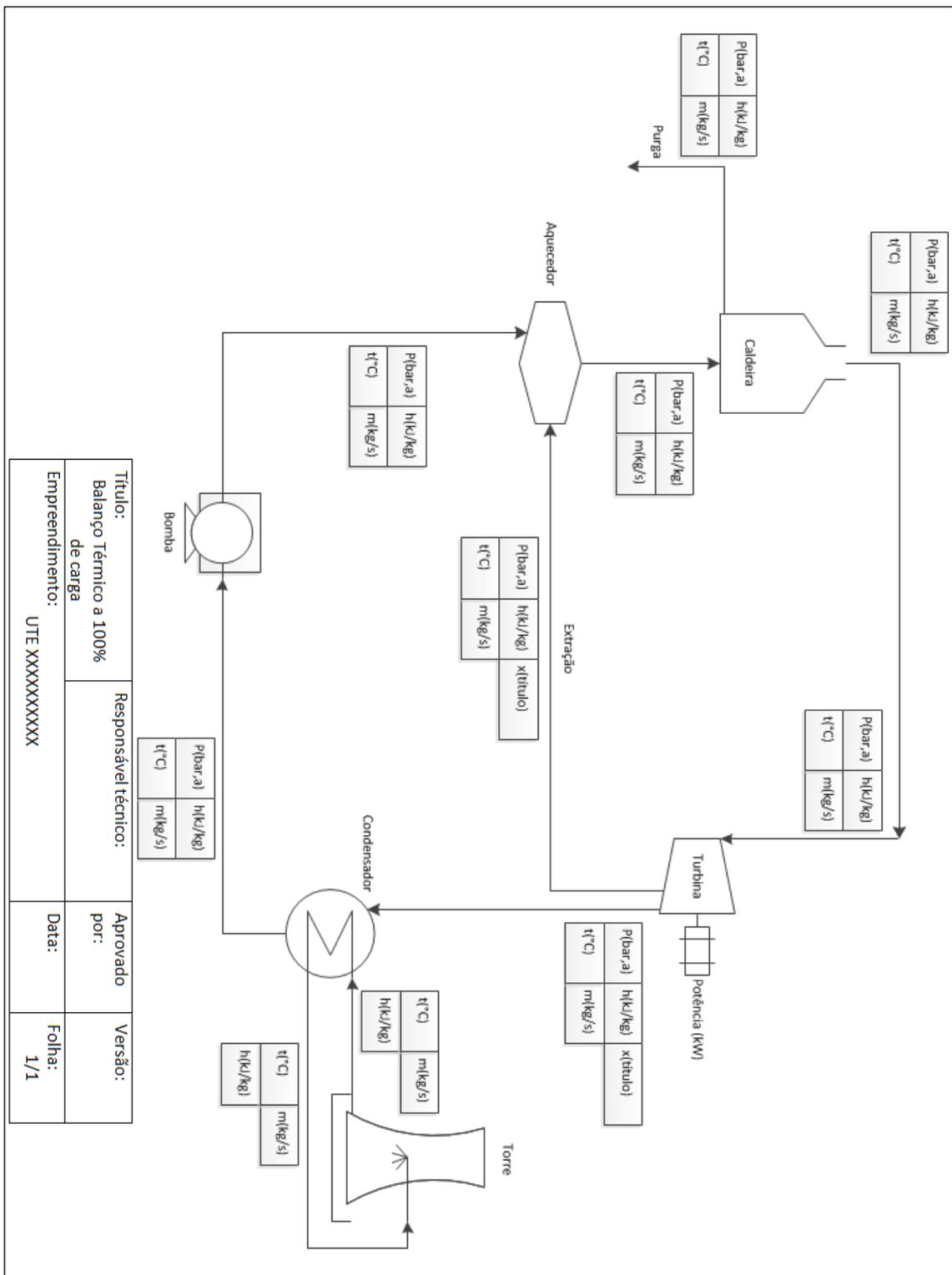


Figura 2 - Fluxograma do balanço térmico de um ciclo de potência a vapor.

- c) **Balanco Hídrico:** Empreendimentos que utilizem geração de potência a vapor: ciclo Rankine, ciclo Combinado ou em Cogeração, deverão incluir o balanço hídrico à máxima capacidade de operação. O balanço hídrico deverá ser apresentado sob a forma de fluxograma em formato "pdf" ou "xls", indicando as vazões (em m³/h) na captação, no tratamento, nos usos, nas perdas e nos descartes. Trocadores de calor que utilizem água como fluido de trabalho, como condensador e torre de resfriamento devem ser representados.

Para empreendimentos que operem em regime de cogeração, a exemplo do caso de usinas de cana-de-açúcar, o balanço hídrico deverá ser restrito ao processo de geração de energia elétrica.

As vazões de captação de água declaradas no balanço hídrico devem estar em conformidade com os dados de Outorga de uso da água, exigência do item 4.6, quando cabível. Além disso, as vazões utilizadas para reposição de perdas no ciclo de vapor ou no processo de arrefecimento devem estar de acordo com o apresentado no Balanço Térmico.

Na Figura 3 é apresentado um modelo de balanço hídrico.

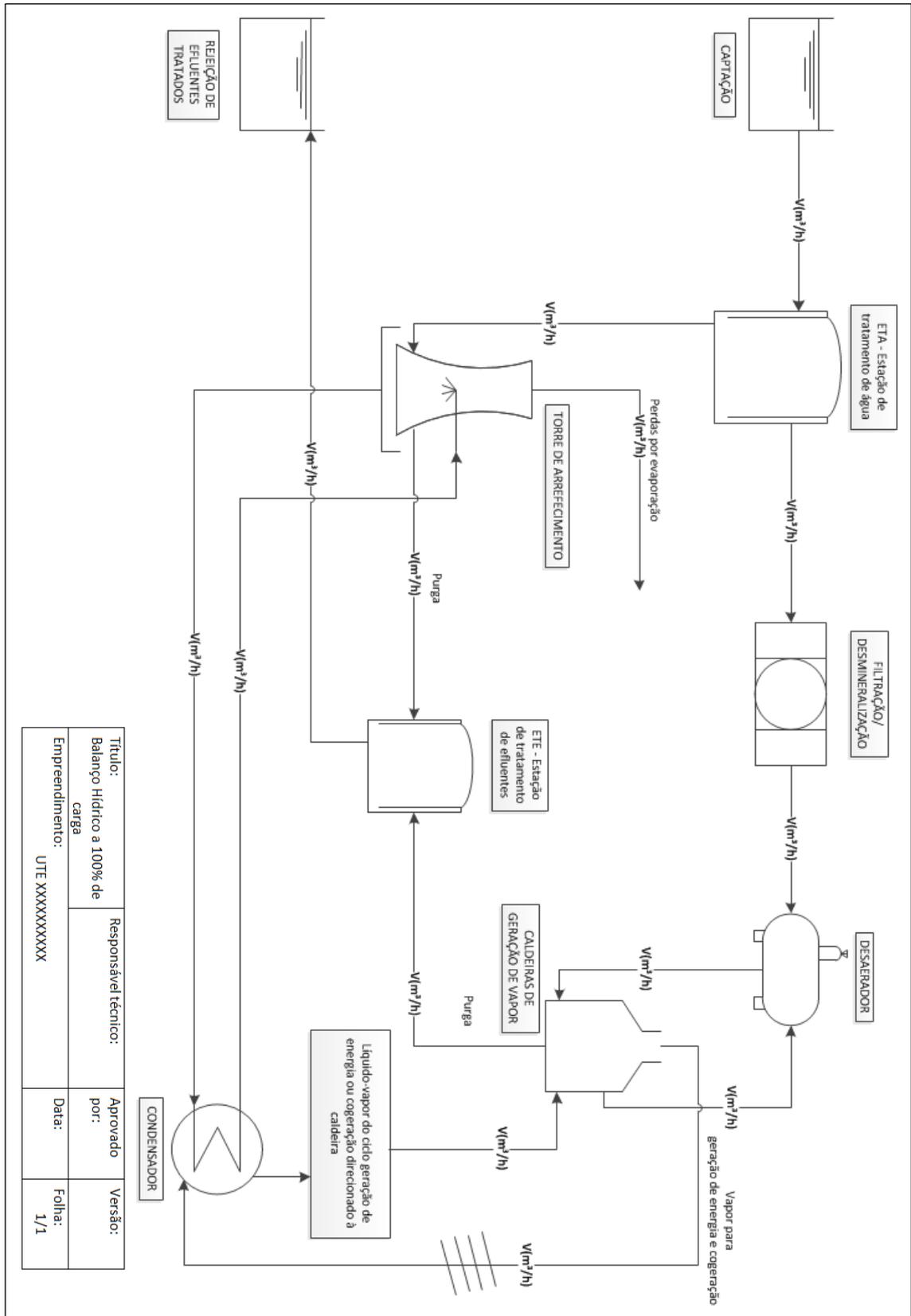


Figura 3 – Fluxograma do balanço hídrico de um ciclo de potência a vapor.

6.2 Empreendimentos Fotovoltaicos

Para empreendimentos fotovoltaicos, a Estimativa de Produção de Energia deverá contemplar as seguintes informações:

- a) Descrição da metodologia e dos modelos empregados para o cálculo da irradiação no plano inclinado dos módulos (sejam fixos em solo, flutuantes ou com rastreadores);
- b) Caracterização técnica dos equipamentos principais (módulos, inversores, cablagem, transformadores, rastreadores, etc);
- c) Descrição das séries e arranjos fotovoltaicos típicos, informando azimute e inclinação, distâncias entre fileiras de módulos (pitch), e a interligação destes com os inversores;
- d) Devem ser discriminados e quantificados todos os fatores de perdas considerados para o cálculo da Estimativa de Produção de Energia, como: perdas por temperatura, sujeira, sombreamento, angulares, espectrais, degradação anual dos módulos ao longo do período contratual, *mismatch*, tolerância sobre a potência nominal dos módulos, ôhmicas na cablagem, eficiência do inversor, controle de potência máxima (*MPPT*), degradação inicial (*LID*), degradação por luz e altas temperaturas (*LeTID*), nível de irradiância, entre outros, a critério do projetista;
- e) Os valores de Produção Anual de Energia com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50% e 90%, considerando todo o período contratual em MWh;
- f) A Produção Média Mensal, em MWh, considerando as condições meteorológicas locais e os diversos fatores de perdas, inclusive a degradação média dos módulos fotovoltaicos ao longo do contrato;
- g) As incertezas padrão na estimativa de Produção Anual de Energia para o período de um ano e para longo prazo (mínimo 10 anos), contemplando as incertezas dos dados solarimétricos, da representatividade do período monitorado, da variabilidade interanual, da variabilidade espacial, da transposição para o plano dos módulos, do modelo de simulação energética e do cálculo de perdas da planta solar, calculadas de acordo com a norma ISO/IEC GUIDE 98-3:2008.

Os cálculos de Estimativa de Produção de Energia devem ser realizados utilizando o ano meteorológico típico descrito na Comprovação de Disponibilidade de Recurso Energético.

6.3 Empreendimentos Eólicos

Na estimativa de Produção de Energia de empreendimentos eólicos deverão constar as seguintes informações:

- a) A incerteza padrão na Produção Anual de Energia considerando e discriminando as incertezas de: medições anemométricas, correlação de longo prazo, extrapolação horizontal total, extrapolação vertical total, metodologia de cálculo do efeito esteira, curva de potência da turbina, variabilidade interanual e outras. Para cada incerteza, deve ser informada a metodologia usada para seu cálculo;

- b) Os valores de Estimativa de Produção de Energia que são excedidos com probabilidades de 50% e 90% para uma variabilidade futura considerando todo o período contratual (P50 e P90), que devem considerar as condições meteorológicas locais, a densidade do ar, a degradação das pás e as perdas aerodinâmicas (efeito esteira);
- c) A "Curva de Potência x Velocidade do Vento" referente à densidade do ar padrão de $1,225 \text{ kg/m}^3$, com intervalos de 1 m/s , emitida pelo fabricante dos aerogeradores.
- d) O desenho indicando a localização e identificação dos aerogeradores, com as respectivas coordenadas (UTM) consideradas na simulação de produção de energia. Além disso, deverá ser também apresentada a Rosa dos Ventos;
- e) A Estimativa de Produção de Energia referente ao valor de P50, em MWh, deverá considerar as condições meteorológicas locais, a densidade do ar, a degradação das pás e as perdas aerodinâmicas (efeito esteira);

Deverá ser abordado o descritivo dos trabalhos realizados, contemplando, entre outros fatores, as características do empreendimento em questão, os parâmetros e critérios adotados, metodologias e softwares empregados para o cálculo da Estimativa da Produção de Energia.

6.4 Empreendimentos Hidrelétricos

Para apresentação das informações listadas abaixo, deve-se seguir as Instruções da EPE para Empreendimentos Hidrelétricos [1] (Apêndice 'Determinação dos demais parâmetros técnicos para Usinas Não Despachadas Centralizadamente', e o Glossário). São elas:

- a) Série histórica de vazões afluentes (item 4.5 destas Instruções);
- b) Vazões de uso consuntivo e remanescente;
- c) Evaporação líquida (médias mensais);
- d) Taxas de indisponibilidade programada e forçada;
- e) Consumo interno da usina;
- f) Características das unidades geradoras, como o tipo de turbina, rotação, potência unitária das turbinas e geradores, fator de potência nominal do gerador, engolimento máximo/ mínimo das turbinas e rendimentos da unidade geradora. Adicionalmente, deverá ser informada a elevação de referência da turbina;

- g) Curva-chave do canal de fuga, com a indicação de influência do vertimento, caso exista;
- h) Curva “cota x área x volume” do reservatório;
- i) Perdas hidráulicas compatíveis com a vazão e com o circuito de geração indicado no projeto cadastrado.

6.5 Sistemas de Armazenamento

No caso de Soluções de Suprimento que considerem sistemas de armazenamento em baterias, deverão apresentados os estudos e simulações que demonstrem:

- j) Descrição da tecnologia considerada, incluindo informações sobre a química do catodo e anodo. Em casos de baterias de segunda-vida⁸, detalhar origem do primeiro uso das mesmas [2];
- k) Diagrama unifilar identificando barramentos CC e CA, identificando inclusive outros componentes associados ao sistema de armazenamento (por exemplo, controlador de carga, inversor, etc.);
- l) Dimensionamento do sistema em termos de potência (kW) e capacidade de armazenamento (kWh) para determinado regime de descarga;
- m) Devem ser discriminados e quantificados todos os parâmetros e fatores de perdas considerados para o cálculo do Estado de Carga (State of Charge – SoC) das baterias, tais como: eficiência de carga/descarga da bateria (battery round trip efficiency), limites máximo e mínimo de profundidade de carga e descarga, eficiência dos conversores, consumo interno do sistema de armazenamento, entre outros a critério do projetista.
- n) Análise energética do carregamento do sistema de armazenamento: origem da energia e montante disponível considerando o suprimento à rede, as perdas e o autoconsumo;
- o) Em o sistema de armazenamento sendo responsável por cumprimento aos requisitos de potência (kW), essa análise deverá demonstrar a capacidade do sistema atender a demanda contratada da localidade a qualquer instante, considerando inclusive as incertezas e variabilidades tanto da carga quanto da geração (no caso de fontes não controláveis);

⁸ A segunda vida de baterias de íons de Li descartadas de veículos elétricos é definida por um estado de capacidade de carga de cerca de 80% da capacidade original da bateria. As características de desempenho elétrico das baterias de segunda vida são basicamente as mesmas que as de baterias de íons de lítio novas; no entanto, a redução da capacidade de carga representa para os veículos elétricos uma limitação muito grande, razão pela qual elas são substituídas por baterias novas. Para aplicações estacionárias, no entanto, esta redução de capacidade de carga representa pouco mais do que a ocupação de um maior espaço/volume do que o de baterias novas. Por essa razão as baterias de segunda vida vêm sendo apresentadas com uma “excelente razão custo/benefício para sistemas energéticos estacionários”

- p) Simulação do perfil anual do estado de carga da bateria considerando os ciclos de carga e descarga;
- q) Estimativa de degradação da bateria em função do número de ciclos, considerando as profundidades de carga e descarga nos ciclos diários, os efeitos de temperatura e outras variáveis que interfiram na degradação. O estudo deve indicar a capacidade remanescente mínima projetada ao longo dos anos previstos no contrato de suprimento, indicando quando aplicável o ano da reposição de capacidade do sistema de armazenamento;
- r) Plano de manutenção ao longo do período contratual, incluindo substituições de equipamentos e plano de descarte/reciclagem ao final da vida útil.

7 REQUISITOS GERAIS DA DOCUMENTAÇÃO

A documentação com vistas ao Cadastramento e à Habilitação Técnica de Propostas de Solução de Suprimento deve satisfazer, além dos critérios estabelecidos no capítulo 4, às seguintes condições gerais:

- a) O cadastramento das Propostas de solução de suprimento deve seguir o estipulado na Portaria MME n.º 67/2018, na Portaria de diretrizes publicada para cada leilão dos Sistemas Isolados, e nos documentos publicados pela EPE visando orientar a elaboração de tais propostas. **É importante observar os requisitos de cadastramento definidos pela EPE para cada certame, estabelecidos nas Instruções específicas de cada leilão.**
- b) Deverá ser fornecida no ato do cadastramento mídia digital (ex. CD, DVD, pen drive ou qualquer outra tecnologia estabelecida em Instrução específica do Leilão) contendo toda a documentação necessária à efetivação do cadastro de uma única proposta de suprimento. Essa mídia deverá ser identificada com o nome do agente vendedor e do(s) Sistema(s) Isolado(s) a que se refere(m) o projeto. A documentação deve ser apresentada respeitando a nomeação e a sequência indicada no ANEXO I – Modelo de Requerimento de Cadastramento e Habilitação Técnica de Propostas de Solução de Suprimento para Sistemas Isolados.
- c) A mídia digital será testada no ato do cadastramento, a critério da EPE, a fim de verificar a integridade dos arquivos e, se apresentar defeito, não será aceita e o empreendimento não será cadastrado.

- d) O empreendedor, sob sua responsabilidade, poderá efetuar o cadastramento das propostas de solução de suprimento através do envio da documentação pelos Correios. Neste caso, o cadastramento somente será efetivado caso toda a documentação requerida para este fim chegue à EPE até a data limite para cadastramento estabelecida na norma legal, específica do leilão. Destaca-se que, caso a documentação esteja incompleta, o cadastramento não será efetuado e a documentação será devolvida ao empreendedor.
- e) Todos os documentos deverão ser apresentados em Português em todas as suas partes e componentes, inclusive os desenhos. No caso de documentos apresentados em língua estrangeira, deve ser fornecida a tradução, apresentada no mesmo padrão de formatação do documento original.
- f) Deverá ser adotado o Sistema Internacional de Unidades.
- g) Mapas e plantas de localização do empreendimento devem ser apresentados em escalas apropriadas que permitam a identificação clara de todos os seus elementos, abrangendo o local da usina e sua área de influência. Reduções ou ampliações de desenhos, mapas, plantas e gráficos apresentados devem ter suas escalas devidamente ajustadas.
- h) Após o cadastramento, a alteração do Representante Legal e do Interlocutor deverá ser solicitada à EPE através de carta assinada por um responsável devidamente identificado e comprovadamente vinculado à empresa que cadastrou o projeto.

Ressalta-se ainda que é de inteira responsabilidade do empreendedor:

- Certificar-se de que os arquivos apresentados estejam em formato adequado e legíveis, digitalizados de maneira a permitir sua leitura integral, sob pena de tornar seu cadastro ineficaz devido à incompletude da documentação;
- Guardar a documentação original ao longo de todo o processo de análise técnica, bem como assegurar que todos os documentos apresentados no cadastramento e também como documentação complementar sejam idênticos aos originais, inclusive assinaturas.
- Entregar à EPE, caso um empreendimento de sua responsabilidade venha a sagrar-se vencedor em um leilão, via impressa dos documentos originais analisados pela EPE e que resultaram na Habilitação Técnica, no prazo de 10 (dez) dias, contados a partir da data de realização do leilão.

8 ENVIO DE DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

Ao longo da análise técnica poderão ser solicitados pela EPE documentos complementares, de forma a dar continuidade ao processo de análise. Os documentos complementares deverão ser enviados em meio digital, e em conformidade com o item 6.5 destas Instruções, em resposta direta às respectivas solicitações, exceto quando expressamente solicitados também em meio físico, quando deverão ser enviados para o endereço indicado anteriormente. Documentos enviados pelo empreendedor sem solicitação expressa dos analistas responsáveis poderão ser desconsiderados durante o processo de análise.

Documentos complementares em formato digital deverão ser enviados seguindo as orientações específicas de cada Leilão, identificando-se explicitamente o projeto em referência e o(s) Sistema(s) Isolado(s) contemplado(s).

9 RECURSOS ADMINISTRATIVOS

Em caso de inabilitação técnica, a EPE comunicará o empreendedor por meio de ofício, que constitui ato administrativo decisório, passível de interposição de recurso administrativo, no prazo de cinco dias úteis, a contar da ciência pelo agente interessado, em conformidade com o art. 109 da Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993.

De acordo com a Lei n.º 9.784, de 29 de janeiro de 1999, a forma de a Administração Pública rever seus atos se dá por meio de interposição de Recurso Administrativo perante a autoridade que proferiu a decisão. Portanto, para que seja possível a análise do pedido de reconsideração da posição da EPE quanto à inabilitação, é necessária a interposição de Recurso Administrativo, juntamente com a documentação que fundamenta o pedido.

O prazo para reconsideração estabelecido no art. 56, §1º, da referida Lei, somente passa a ser contado a partir do protocolo do Recurso Administrativo, em meio físico, no escritório da EPE, não sendo considerado para tanto o envio de documentos via correio eletrônico. Além disso, cabe ressaltar que somente será revertida a decisão quanto à inabilitação do projeto caso todos os itens indicados no Ofício sejam atendidos, bem como verificada a possibilidade de acatamento de documentos novos via recurso.

10 DÚVIDAS E SUGESTÕES

No caso de dúvidas e sugestões, o empreendedor deverá entrar em contato com a EPE por meio do endereço eletrônico sistema.isolado@epe.gov.br. Este endereço é disponibilizado pela EPE como canal de atendimento sobre os leilões de energia para suprimento aos sistemas isolados, destinado aos empreendedores e demais interessados.

11 ENDEREÇO PARA ENVIO DE CORRESPONDÊNCIA

O horário para entrega, na EPE, de documentação relativa aos Leilões de Energia será de 9:00 às 16:00, salvo quando for expressamente previsto em Portaria horário diferenciado.

Endereço da EPE:

Empresa de Pesquisa Energética – EPE
Praça Pio X, nº 54, 5º andar – Centro
Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20091-040
A/C: "LEILÕES DE ENERGIA – SISTEMAS ISOLADOS"

12 DESISTÊNCIAS

Caso o empreendedor queira desistir da participação de uma Proposta de Solução de Suprimento em um leilão para o qual a mesma tenha disso cadastrada, esta desistência deverá ser formalizada por meio de carta assinada pelo Representante Legal e enviada para o endereço eletrônico sistema.isolado@epe.gov.br.

13 ANÁLISE E HABILITAÇÃO TÉCNICA

Destaca-se que com o objetivo de subsidiar o processo de análise técnica das soluções de suprimento, durante o processo de cadastramento e habilitação técnica a EPE poderá solicitar informações suplementares, documentos adicionais e esclarecimentos, conforme art. 11º da Portaria MME n.º 67/2018.

Concluído o processo de análise técnica da solução de suprimento, e estando a mesma adequada, a EPE procederá com a Habilitação Técnica, conforme previsto no Decreto n.º 7.246/2010.

Referências

- [1] EPE, "Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica de Empreendimentos Hidrelétricos (EPE-DEE-158/2007-r10)," 2017. [Online]. Available: <http://www.epe.gov.br>.
- [2] Reid, G., Julve, J., Second Life-Batteries als flexible Speicher für Erneuerbare Energien, Kurzstudie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energie e.v. und der Hannover Messe, Berlin, 2016. pp. 1-42..
- [3] Brasil, *Decreto n° 7.246*, 2010.
- [4] IEA, "Technology Roadmap Energy Storage," 19 03 2014. [Online]. Available: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name,36573,en.html>.

Apêndice I – Suprimento de Sistemas Isolados

Historicamente, os Sistemas Isolados têm sido atendidos pelas próprias Distribuidoras ou por Produtores Independentes de Energia – PIE, através de sistemas moto-geradores tendo como combustível predominante o óleo diesel.

Entretanto, de acordo com o recomendado no Decreto n.º 7.246/2010 e no art. 8º da Portaria MME n.º 67/2018, o fornecimento de energia elétrica nos Sistemas Isolados deve “buscar a eficiência econômica e energética, a mitigação de impactos ambientais e a utilização de recursos energéticos locais, visando atingir a sustentabilidade econômica da geração de energia elétrica”.

Desta forma, o suprimento energético destas localidades somente a óleo diesel contrasta com o preconizado pela regulação e com o desejado pela sociedade atual que é a crescente utilização de fontes de energia renováveis. Aliado a isto, os resultados dos últimos leilões para atendimento a Sistemas Isolados revelam que a parcela do custo com combustíveis representa, em geral, de 70% a 90% do custo total de geração nos Sistemas Isolados.

Visto que, em geral, a energia produzida através de geradores a diesel tem custo mais elevado que a geração hidráulica, presente em grande parte do SIN, a atual regulamentação determina que a Conta de Consumo de Combustíveis – CCC reembolsará a diferença entre o custo total de geração de energia nos Sistemas Isolados e a valoração da quantidade correspondente de energia pelo custo médio do Ambiente de Contratação Regulada – ACR do SIN [3].

Alternativas de Atendimento aos Sistemas Isolados

Em um sistema isolado, a geração e o consumo de energia devem estar sempre em equilíbrio. Logo, o gerador deve sempre ter capacidade disponível para atender toda a carga a qualquer instante. Neste caso, a capacidade instalada de geradores tende a ser maior que a demanda, para se contar com uma reserva de geração para fazer frente a paradas forçadas.

Já em um sistema interligado, caso um gerador não tenha capacidade suficiente para atender uma carga, outro gerador com capacidade disponível pode atendê-la. Esta

configuração permite a otimização das usinas geradoras, resultando em um parque gerador de menor potência se comparado com vários sistemas isolados análogos.

A Figura 4 é uma representação gráfica de ambos os sistemas.

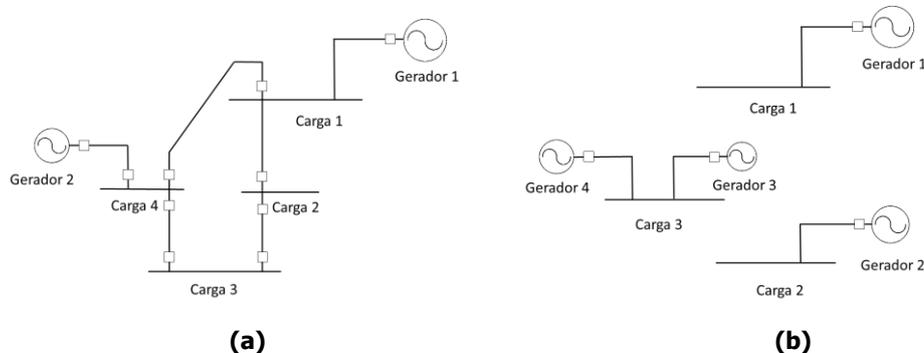


Figura 4 – Esquema de um sistema interligado (a) e vários sistemas isolados (b).

O Sistema Elétrico Brasileiro (SEB) apresenta ambas as configurações. O Sistema Interligado Nacional (SIN), correspondente à maior parte do território nacional, é composto de inúmeros geradores e cargas, todos conectados, beneficiando-se dos intercâmbios de energia. Já cada localidade dos Sistemas Isolados, situados majoritariamente na região Norte do País, deve possuir geração suficiente para sua própria carga.

Conforme mencionado, a forma de atendimento aos Sistemas Isolados é feita, predominante, através de geradores a diesel. Entretanto, o atendimento também pode ser realizado utilizando combinações de diferentes fontes energéticas, tal qual recomenda a legislação.

A. Grupo Gerador a Diesel

Os sistemas de geração de energia elétrica contendo grupos geradores a diesel têm sido empregados no atendimento a sistemas isolados e regiões remotas ao redor do mundo durante muitas décadas. A região amazônica abriga diversos sistemas geradores deste tipo para o atendimento de pequenas (algumas dezenas de quilowatts) a grandes demandas (na ordem de alguns megawatts).

Um grupo gerador é formado por um motor e um gerador de corrente alternada acoplados e montados sobre uma mesma base. Este grupo é geralmente dotado de sistemas de controle e supervisão para seu funcionamento de forma autônoma. Os combustíveis mais utilizados nestes geradores são o diesel e, em menor escala, a gasolina.

Os sistemas geradores de energia elétrica com grupos geradores desempenham um bom papel ao acompanhar a demanda instantaneamente. Entretanto, estes sistemas costumam apresentar limitações quanto ao carregamento mínimo dos geradores, o que pode acarretar em situações de perda de eficiência ou desperdício de energia.

O funcionamento, operação e manutenção deste tipo de gerador são bastante difundidos na região amazônica devido ao grande número de sistemas operantes e ao longo período em que já são utilizados.

Entretanto, como o combustível não é produzido na mesma localidade em que é utilizado, os sistemas geradores baseados apenas em grupos geradores a diesel (ou gasolina) apresentam, entre outras, uma particularidade importante: a logística de abastecimento e armazenamento do combustível.

Especialmente na região amazônica, o transporte do combustível necessita utilizar, por vezes, dois modais diferentes (fluvial e rodoviário), estando sujeito às condições climáticas sazonais de cheias e secas dos rios. Por esta razão, em algumas localidades, há a necessidade de se armazenar combustível por longos períodos, podendo chegar até seis meses.

B. Sistemas Híbridos

Por definição, sistema híbrido é um sistema gerador de energia elétrica que utiliza mais de uma fonte de energia e, ao integrá-las, é possível superar as limitações inerentes a cada uma delas. Além disso, tais sistemas têm por objetivo gerar energia elétrica de forma otimizada, dependendo da disponibilidade dos recursos, e com custos mínimos.

Existem inúmeras configurações possíveis para os sistemas híbridos: diesel-solar, diesel-hídrico, diesel-solar-eólico e até mesmo solar-eólico-hídrico, com ou sem sistema de armazenamento de energia (baterias). A Figura 5 apresenta um diagrama esquemático de um sistema híbrido com diversas fontes.

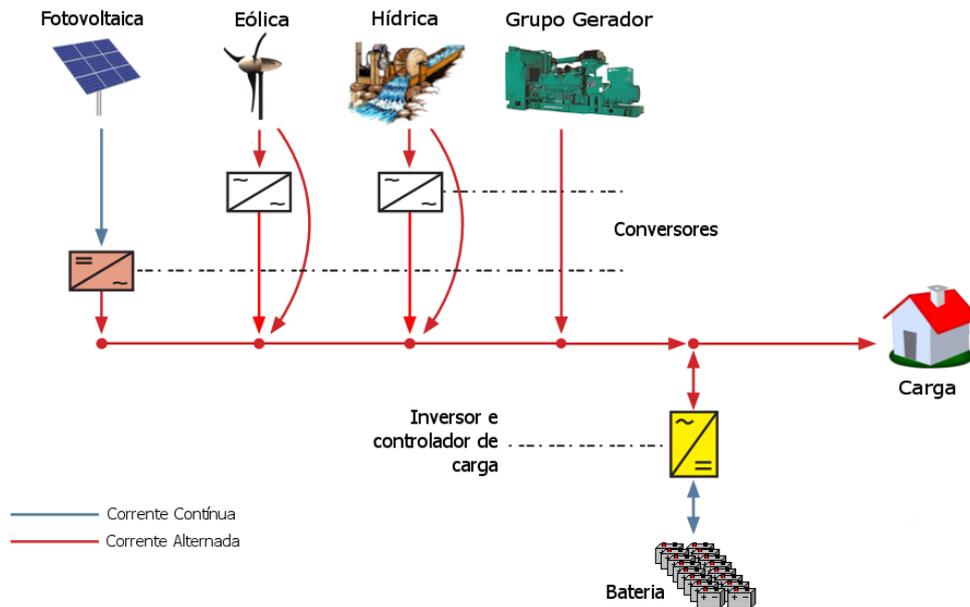
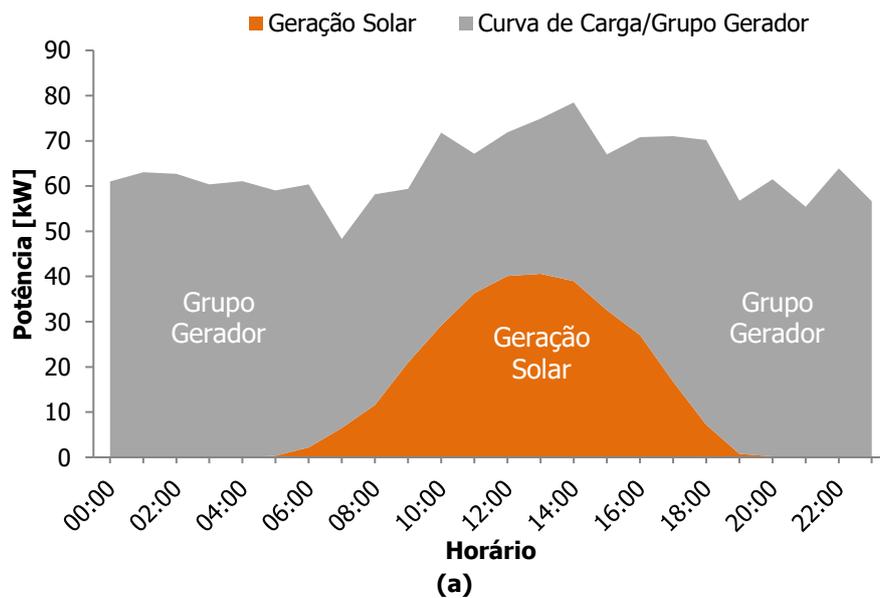


Figura 5 – Diagrama esquemático de um sistema híbrido

No caso apresentado pela Figura 5, a carga apresenta uma demanda instantânea e esta deverá ser atendida pela combinação das diversas fontes existentes, podendo ainda haver a utilização de sistemas de armazenamento.

As curvas apresentadas na Figura 6 são exemplos da operação de sistemas híbridos. Em cada curva está representada a carga demandada durante um dia típico e como cada fonte contribui para seu atendimento.



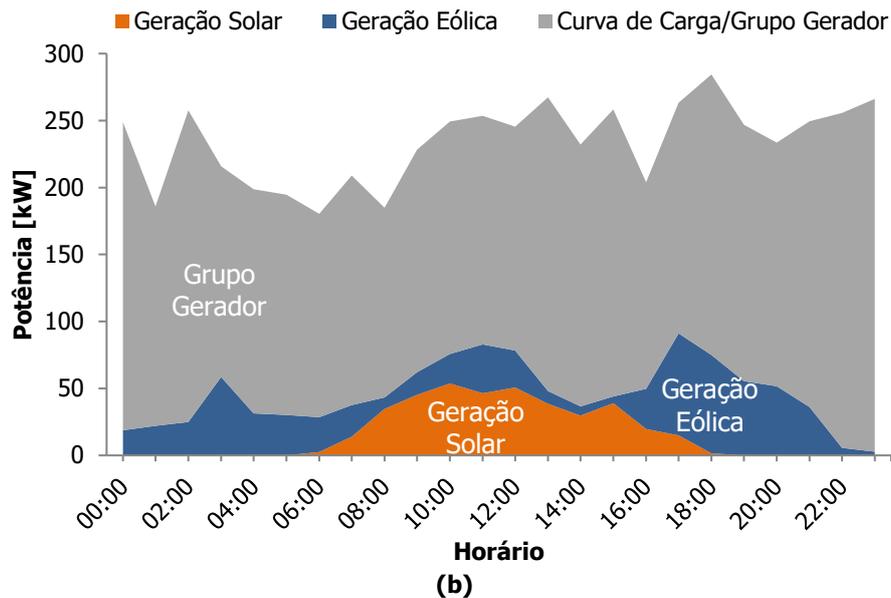


Figura 6 – Contribuição de diferentes fontes para a carga do sistema em um dia típico. (a) Caso de um sistema híbrido diesel-solar, e (b) caso de um sistema híbrido diesel-solar-eólico.

Os sistemas híbridos podem ser classificados de diversas formas, segundo o tipo de configuração, porte dos sistemas etc. Uma classificação importante diz respeito à prioridade de uso das fontes de energia, isto é, se o sistema será baseado no recurso renovável ou no não renovável.

Nos sistemas baseados no recurso renovável, o grupo gerador servirá apenas como sistema de reserva (*back-up*) e suprirá a carga no momento em que não houver geração renovável suficiente, seja pela queda da fonte primária ou pelo aumento da carga.

Por outro lado, os sistemas baseados no recurso não renovável utilizam o recurso renovável apenas em alguns momentos, operando complementarmente aos grupos geradores. Ressalta-se que, nestes casos, a energia gerada por fontes renováveis é inferior à média da carga.

Em se tratando do suprimento de Sistemas Isolados ao longo do período contratual, há a possibilidade de hibridizar um sistema baseado em grupos geradores ao longo do tempo. A Figura 7 apresenta um exemplo de introdução de uma usina baseada em fonte renovável no sétimo ano de operação do sistema de geração para suprir o crescimento da carga.

O dimensionamento de cada um dos componentes do sistema híbrido deverá ser objeto de estudo específico para cada carga (local, cidade, região etc.) visto que depende de uma série de fatores, como disponibilidade de recursos, características da demanda local, estratégias de operação do suprimento e outras variáveis.

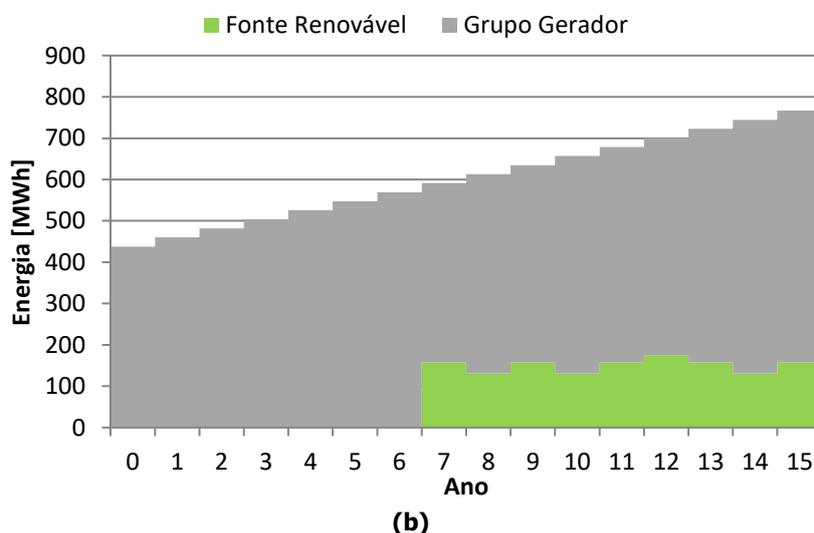
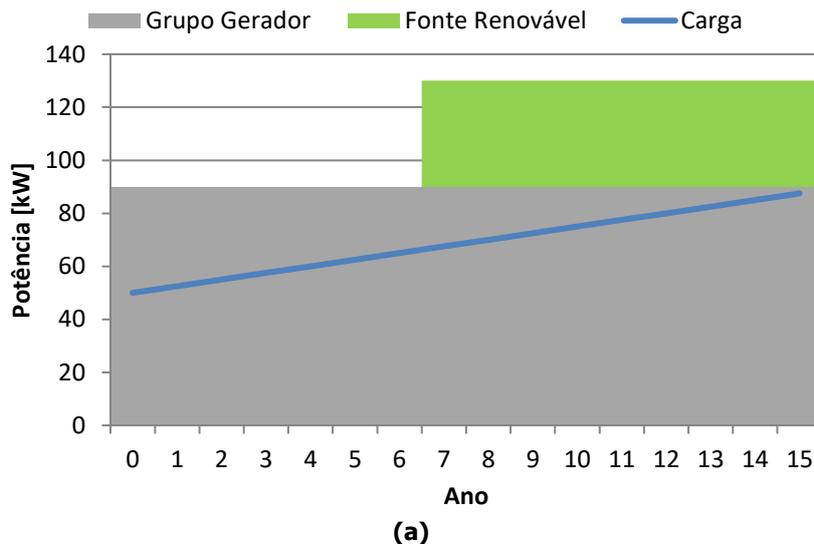


Figura 7 – Exemplo de hibridização de um sistema gerador durante o período de fornecimento contratual. (a) Capacidade instalada do grupo gerador e da fonte renovável, e (b) energia gerada por cada fonte ao longo do período de fornecimento

C. Armazenamento de Energia

O suprimento de energia elétrica tem uma característica particular. Em geral, a eletricidade produzida deve ser consumida imediatamente. Entretanto, quando este par geração-consumo não ocorrer no mesmo instante, faz-se necessária a utilização de armazenadores de energia. Os sistemas de armazenamento de energia têm, portanto, duas funções básicas.

A primeira, já mencionada, é suplantando a necessidade de se gerar a energia elétrica no mesmo instante em que ela é consumida, como por exemplo, as baterias de aparelhos eletrônicos e as fontes de alimentação ininterruptas (*UPS*).

A segunda função é atuar como um acumulador de potência. Em outras palavras, o armazenador tem a capacidade de entregar em um curto período de tempo a energia que foi acumulada durante um período maior. Um exemplo desta função são as baterias para partida de carros. Elas são capazes de entregar alta potência necessária para a partida do motor e são carregadas lentamente durante o funcionamento normal do carro.

Tratando de fontes intermitentes de energia, como solar e eólica, os sistemas armazenadores desempenham um papel fundamental. Tais fontes variam continuamente no tempo e não podem ser estocadas em sua forma primária. Desta forma, faz-se necessário armazenar o excedente de energia solar e/ou eólica quando a geração é maior que o consumo para o momento em que o inverso ocorre.

Existem diversas formas de armazenamento da energia elétrica. Vale ressaltar que o armazenamento se dá, majoritariamente, em outra forma de energia, podendo ser química, potencial, mecânica, térmica etc.

A forma mais comum de armazenamento de energia elétrica é na forma química através do uso de baterias. Por sua vez, existem diferentes tipos de baterias, destacando-se as de íons de lítio. Ainda, devido às contínuas pesquisas e aos grandes volumes que serão demandados pela mobilidade elétrica que pouco a pouco está ganhando espaço em todo o mundo, as baterias tendem a se desenvolver ainda mais e a diminuir seus custos, desempenhando papel cada vez mais importante, inclusive no setor elétrico.

Cabe aqui novamente destacar o papel importante que as baterias reaproveitadas da mobilidade elétrica em uma segunda vida irão desempenhar na acumulação estacionária de energia, com expectativas de volumes a serem disponibilizadas nos próximos anos que excedem as expectativas de demandas do mercado estacionário.

Como outra possibilidade de armazenamento, pode-se citar os reservatórios de acumulação de algumas usinas hidrelétricas. Em usinas hidrelétricas reversíveis, pode-se ainda consumir energia elétrica para bombear e acumular água no reservatório e posteriormente turbinar e produzir energia elétrica. Outras formas de armazenamento mecânico são os volantes de inércia e o armazenamento de ar comprimido. Estas duas tecnologias têm aplicações distintas. A primeira tem seu nicho em aplicações de potência e regulação de frequência, enquanto que a segunda tem maior utilização no armazenamento de energia [4].

Contudo, ambas as tecnologias, apesar de promissoras, encontram-se em estágios de demonstração e implantação, não havendo muitos exemplos práticos ao redor do mundo.

O armazenamento de energia na forma térmica pode ser inserido em dois locais diferentes na cadeia de transformação da energia, a depender do serviço necessário. Primeiramente, é possível armazenar a energia térmica, proveniente, por exemplo, do Sol ou calor residual para posteriormente gerar energia elétrica em turbinas a vapor. Por outro lado, é utilizar energia elétrica para gerar calor ou frio e em seguida armazenar esta energia térmica para posterior utilização, como água quente (calor) ou em um frigorífico (frio).

Em se tratando de serviços, é possível ainda armazenar a energia elétrica em formato de serviço realizado. Na verdade, esta medida passa a fazer parte de uma estratégia de gestão da carga, conhecido pelo nome de *Demand-Side Management*. Um exemplo simples deste conceito pode ser ilustrado por um sistema de bombeamento da água. Este sistema pode ser programado para bombear água para um reservatório a qualquer momento em que houver excesso de geração de energia, por exemplo, de um sistema solar ou eólico. Desta forma há o armazenamento da água, ou seja, do serviço demandado.

Qualquer um dos sistemas de armazenamento mencionados acima pode ser incorporado a um sistema de geração de energia elétrica de forma a aumentar o aproveitamento de energias renováveis disponíveis no local. Desta forma é possível absorver, até certo grau, a intermitência de curto prazo de algumas fontes, tanto devido ao excesso como à ausência da energia da fonte em comparação com a carga instantânea.

Além disso, os sistemas de armazenamento também podem operar em conjunto com grupos geradores a diesel de forma a otimizar sua operação. Visto que estes apresentam níveis mínimos de carregamento, sistemas de armazenamento podem entrar em operação quando a carga for menor que este nível mínimo, evitando assim o desperdício.

ANEXO I – Modelo de Requerimento de Cadastramento e Habilitação Técnica de Propostas de Solução de Suprimento para Sistemas Isolados

(a ser apresentado em duas vias idênticas para protocolo)

(Papel timbrado do empreendedor)

(local e data)

A EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE

Praça Pio X, n. 54 - 5º andar

CEP: 20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

Diretoria de Estudos de Energia Elétrica

At : Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Assunto: Leilão : XX/20.... (citar o leilão) - Cadastramento para fins de Habilitação Técnica de Propostas de Solução de Suprimento para o(s) Sistema(s) Isolado(s) de (citar a localidade)

Referência: PROJETO/SOLUÇÃO DE SUPRIMENTO *(nome do empreendimento ou da solução de suprimento)*

A *(nome da razão social do empreendedor)*, com CNPJ nº. *(informar o nº.)*, localizada à *(informar o endereço, município, CEP e UF)* vem, por meio de seu representante legal, requerer de V.Sª. o Cadastramento e a Habilitação Técnica da Solução de Suprimento *(informar o nome do projeto)*, com a finalidade de participar do leilão de compra de energia elétrica a ser realizado no dia *(informar a data do leilão)*, conforme estabelecido na Portaria MME nº. *(informar o nº. e data)*.

Em atendimento às INSTRUÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE SOLUÇÃO DE SUPRIMENTO PARA OS SISTEMAS ISOLADOS, anexamos à presente solicitação mídia contendo uma via digitalizada dos documentos abaixo relacionados:

Anexo 1 – Memorial Descritivo da Solução de Suprimento;

Anexo 2 – Anotações de Responsabilidade Técnica do(s) Responsável(is) Técnico(s);

Anexo 3 – Documento de Aprovação do Projeto Básico Emitido pela ANEEL ou Autorização emitida pela ANEEL (caso aplicável);

Anexo 4 – Projeto Básico (caso aplicável);

Anexo 5 – Comprovação do direito de usar ou dispor dos terrenos associados (caso aplicável)

Anexo 6 – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica/Outorga do Uso da Água (caso aplicável).

Além disso, informamos que o Interlocutor responsável junto à EPE pelo envio e recebimento de informações e/ou correspondências, bem como para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários, será o Senhor (a) *(informar o nome do interlocutor)*, cujos telefones, fax e e-mail são aqueles declarados abaixo, bem como o endereço para envio de correspondência.

Nome:

Telefone:

Fax:

E-mail:

Endereço:

Atenciosamente,

(cargo)

Assinatura do Representante Legal

ANEXO II – Modelo de Planilha de Orçamento

Agente Executor						
Nome do Projeto						
Data base						
Nº	Item	Quantidade	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	
1	Terreno		Global			
2	Meio ambiente		Global			
3	Obras civis		Global			
Geração Fotovoltaica						
4	Módulo		Pç			
	Estrutura para sustentação		kg			
	Controlador/conversor		Pç			
	Inversor		Pç			
	Baterias		Pç			
	Diversos (cablagem, caixas, quadros, proteções, etc.)		Global			
	Subtotal material					
	Montagem e testes		Global			
	Transporte e seguro		Global			
	Engenharia e administração		Global			
Subtotal outros custos						
Geração Eólica						
5	Gerador eólico		Pç			
	Torre para gerador com todos acessórios		Pç			
	Controlador/conversor		Pç			
	Inversor		Pç			
	Diversos (quadro, cabos, proteções, etc.)		Lote			
	Subtotal material					
	Sistemas auxiliares		Global			
	Montagem e testes		Global			
	Transporte e seguro		Global			
	Engenharia e administração		Global			
Subtotal outros custos						
Geração Térmica – Ciclo Rankine						
6	Equipamentos de estocagem e movimentação do combustível		Global			
	Equipamentos da ilha de potência		Global			
	Sistemas auxiliares		Global			
	Sistema de tratamentos de gases de exaustão		Global			
	Subtotal material					
	Montagem e testes		Global			
	Transporte e seguro		Global			
	Engenharia e administração		Global			
	Subtotal outros custos					
	Geração Térmica – Ciclo Diesel ou Otto					
7	Tancagem de combustível		Global			
	Grupo gerador		Pç			
	Sistemas auxiliares		Global			
	Subtotal material					
	Montagem e testes		Global			
	Transporte e seguro		Global			
	Engenharia e administração		Global			
	Subtotal outros custos					
	Diversos (caixas, quadros, cabos, proteções, etc.)					
	Global					
Sistema Remoto de Monitoramento da Geração						
8	Sistema de monitoramento		Global			
	Sistema de controle comercial		Global			
	Diversos (caixas, quadros, cabos, proteções, etc.)		Global			
	Subtotal material					
	Montagem e testes		Global			
	Transporte e seguro		Global			
	Engenharia e administração		Global			
Subtotal outros custos						
Subestação da Usina						
9			Pç			
			kg			
			Pç			
Rede de Distribuição						
10			Pç			
			kg			
			Pç			

OBS: Para fonte hídrica, utilizar o Orçamento Padrão da Eletrobras – OPE

ANEXO III - Modelo da Declaração do Direito de Usar ou Dispor do Local da Instalação da Central Geradora

(Papel timbrado do empreendedor)

DECLARAÇÃO DO DIREITO DE USAR OU DISPOR DO LOCAL DA INSTALAÇÃO DA CENTRAL GERADORA

À Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Referência: Leilão XX/20... (citar o leilão) - Cadastramento para fins de Habilitação Técnica da CGH/UTE e terrenos associados (citar nome do empreendimento cadastrado)

Eu (nome completo do representante legal), inscrito no CPF sob o nº (informar CPF), representante legal da empresa (nome do empreendedor), inscrita sob o CNPJ/MF nº (informar CNPJ), sediada no endereço (informar endereço completo do empreendedor) DECLARO, sob as penas da lei, que possuo a propriedade ou a posse direta das áreas necessárias à implantação da central geradora (informar nome do empreendimento e terrenos associados), mediante justo título, localizada no município (informar município do empreendimento), estado de (informar estado do empreendimento), respondendo nas instâncias civil, penal (art. 299 do Código Penal) e administrativa pela inconsistência desta declaração.

Declaro, ainda, que, para comprovar o direito de usar ou dispor do terreno destinado à instalação da central geradora em referência, possuo os documentos abaixo listados e especificados, anexados à presente declaração:

1- certidão de inteiro teor do imóvel (informar se rural ou urbano) de matrícula nº (informar o número da matrícula), datada de .../.../....., cuja área ser utilizada para o empreendimento é de (número) hectares;

Obs: Informar as eventuais alterações no número da(s) matrícula(s), fazendo a devida correlação entre o número antigo e o número atual da(s) matrícula(s).

[acrescentar tantos itens quantas forem as matrículas utilizadas no empreendimento]

2- contrato de (especificar o tipo de contrato. Ex: arrendamento, cessão de uso, comodato, etc.), firmado com (nome completo da parte com quem firmou o contrato), referente à Matrícula nº (informar o número da matrícula), averbado no (número da averbação) da certidão de inteiro teor do imóvel de matrícula nº (informar o número da matrícula); [se cabível]

[acrescentar tantos itens quantos forem os contratos relativos ao empreendimento]

3- (instrumento de concessão de direito real de uso), firmado com (nome completo da parte com quem firmou o instrumento), referente à Matrícula nº (informar o número da matrícula), averbado no (número da averbação) da certidão de inteiro teor do imóvel de matrícula nº (informar o número da matrícula); [se cabível]

[acrescentar tantos itens quantos forem os instrumentos relativos ao empreendimento]

4- Outorga uxória ou marital do(a) proprietário(a) (pessoa física) promitente vendedor(a) do imóvel referente à Matrícula nº (informar o número da matrícula); [se cabível]

[acrescentar tantos itens quantas forem as matrículas utilizadas no empreendimento]

5- Outorga do juízo do inventário autorizando a celebração do negócio jurídico, na forma da lei, para o caso de promessa de compra e venda de imóvel envolvido em processo de inventário. [se cabível]

[acrescentar tantos itens quantos forem os imóveis envolvidos em processo de inventário, utilizados no empreendimento]

6- Prova da qualidade de inventariante para a celebração de negócio jurídico que envolva imóvel em processo de inventário. [se cabível]

[acrescentar tantos itens quantos forem os imóveis envolvidos em processo de inventário, utilizados no empreendimento]

7- Outros documentos e informações que o empreendedor julgar relevante (.....)

(local e data)

Assinatura do Representante Legal (com firma reconhecida)