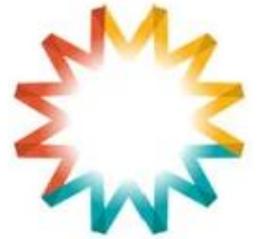




GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ



eneva

Análise do mercado de serviços ancilares de Portugal: Implicações para o caso brasileiro.

Roberto Brandão

Vanessa Reich de Oliveira

Paola Dorado

Pedro Vardiero

Ivo de Carvalho

Introdução

- Artigo desenvolvido no âmbito do P&D “*Regulação Econômica da Geração Termoelétrica: formas de contratação e metodologia de cálculo do custo de operação*” patrocinado pela ENEVA
- Manter a qualidade da energia fornecida requer uma série de serviços complementares que assegurem o correto funcionamento do sistema – serviços ancilares.
- Serviços ancilares implicam em custo para os fornecedores que variam conforme a tecnologia – dependerá em grande medida da estrutura da matriz elétrica.
- Com a criação de mercados de energia e potência, se fez necessária a separação dos serviços ancilares como um produto diferente que também pode ser transacionado – criar formas e contratação e remuneração
- As mudanças evidenciadas na matriz elétrica do Brasil irão a influenciar no fornecimento e contratação de serviços ancilares?

Analisar os ajustes necessários na contratação de serviços ancilares do Brasil diante das mudanças evidenciadas na matriz elétrica.

- Realiza uma comparação com o caso português.

Serviços ancilares: definição e classificação

- Serviços ancilares - um conjunto de serviços complementares não estão contemplados na contratação tradicional de energia e capacidade, mas que são necessários para assegurar uma operação do sistema eficiente e segura.
- Serviços ancilares podem ser divididos em três grandes grupos (Kirsby, 2007):

Fornecidos em condições normais do sistema

1. **Regulação ou controle de frequência** – vários tipos dependendo do país. A diferença é o tempo e duração da resposta.
2. **Acompanhamento da carga** – modulação das variações diárias da carga. Mais importante quanto mais fontes intermitentes existem no sistema

Fornecidos em caso de contingência no sistema

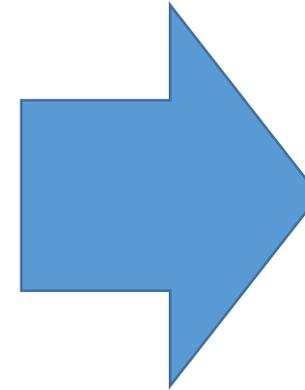
1. **Reservas** – cada país tem sua classificação sendo que diferem em o tempo para entrar em operação.
 - a. Reserva girante – já sincronizada ao sistema
 - b. Reserva não girante – aquela que pode ser sincronizada em pouco tempo
 - c. Reserva suplementar – reserva da reserva

Outros

1. **Controle de tensão** - provido por geradores, compensadores síncronos e estáticos que servem como suporte de potência reativa.
2. **Black Start** - capacidade que algumas unidades geradoras têm de entrar em funcionamento mesmo não existindo energia na rede.

Custo, contratação e remuneração

Serviço Ancilar	Custo
Regulação de frequência	Custo oportunidade / perda de eficiência
Acompanhamento da carga	Custo oportunidade /perda de eficiência / custo manutenção / arranque e parada
Reserva	Custo de oportunidade/ combustível/ manutenção/ arranque e parada
Controle tensão/ voltagem	Equipamento específico/ manutenção
Black Start	Equipamento específico/ manutenção/ operação quando requerido



- Contratação**
1. Provisão obrigatória
 2. Contratos bilaterais
 3. Leilões
 4. Mercado

- Remuneração**
1. Não remunerado
 2. Preço regulado
 3. Preço ofertado
 4. Preço marginal

Fonte: Kirsby (2007); Black (2012)

A experiência portuguesa

- **Comparar o Brasil com o Portugal?**
 - Massiva inclusão de fontes intermitentes, principalmente eólica.
 - Por ser parte da U.E assume as diretrizes adotadas na região
- **Como o sistema português controla a intermitência do fornecimento de fontes renováveis?**
 - Integração elétrica- sistema português está integrado ao sistema espanhol através do MIBEL.
 - Serviços auxiliares – controle de frequência
- **Controle de frequência**
 - Primário – fornecimento obrigatório não remunerado
 - Secundário - Contratado através do mercado de banda secundária
 - Operador define a quantidade de banda necessária.
 - Contratação por preço marginal, considerada firme (MW).
 - Geradores são remunerados ao preço do mercado embora não sejam utilizados.
 - Regulação - Contratado via mercado
 - Todos os agentes são obrigados a oferecer energia (MWh) para subir/descer.
 - Operador usa em tempo real os recursos necessários.
 - Preço marginal existindo um preço para subir e outro para descer
- **Vantagem** – Permite comparar e contratar varias tecnologias sendo que cada gerador contratado recebe o preço de mercado.

Mudança na matriz elétrica brasileira

requerimento de serviços ancilares

(1/3)

Serviço	Contratação	Remuneração
Controle primário frequência	Obrigatório para todas as unidades do SIN	Não remunerado
Controle secundário frequência	CPSA para usinas que participam do CAG*	Receita pré-definida anualmente pela Aneel
Suporte de reativos	CPSA usinas despachadas compensador síncrono	TSA definida pela Aneel
Black Start	CPSA usinas com equipamento necessário	Receita pré-definida anualmente pela Aneel
Serviço Especial de Proteção (SEP)	CPSA usinas indicadas pela Aneel	Receita pré-definida anualmente pela Aneel

- A própria estrutura da matriz elétrica no Brasil faz com que, historicamente, quase todos os serviços ancilares do sistema sejam prestados por usinas hidrelétricas.

	Black Start	Controle secundário frequência	Suporte de reativos	SEP
UHE	59	26	33	24
UTE	1	0	1	1
Total CPSA	60	26	34	25

Fonte: ONS (2017)

- Resolução Normativa Nº 697 de 2015.

* Controle Automático da Geração

Mudança na matriz elétrica brasileira e requerimento de serviços ancilares (2/3)

- Preço regulado (REN Nº 697) não deveria apresentar grandes dificuldades quando se trata apenas de uma tecnologia (UHE).
- Este esquema vai ter que ser aprimorado na medida em que os serviços ancilares sejam prestados por outras tecnologias. - estruturas de custo diferentes.
- Este problema tenderá a ser mais visível no Brasil na medida em que a matriz elétrica continuar a mudar.

Fonte	% Matriz 2010	% Matriz 2016	Cresc. % 2010-2016
Hídrica	71,7	64,4	20,2
Térmica	27,4	28,8	40,3
Eólica	0,8	6,7	992,1
Solar	0	0,1	
Total	112,4 (GW)	150,4 (GW)	33,8



- Expansão UHE fio d'água – sazonal
- Expansão térmica com gás
- Importante participação eólica
- Previsões de aumento considerável solar



Matriz com alta sazonalidade e intermitência



Maior uso UTE no período seco

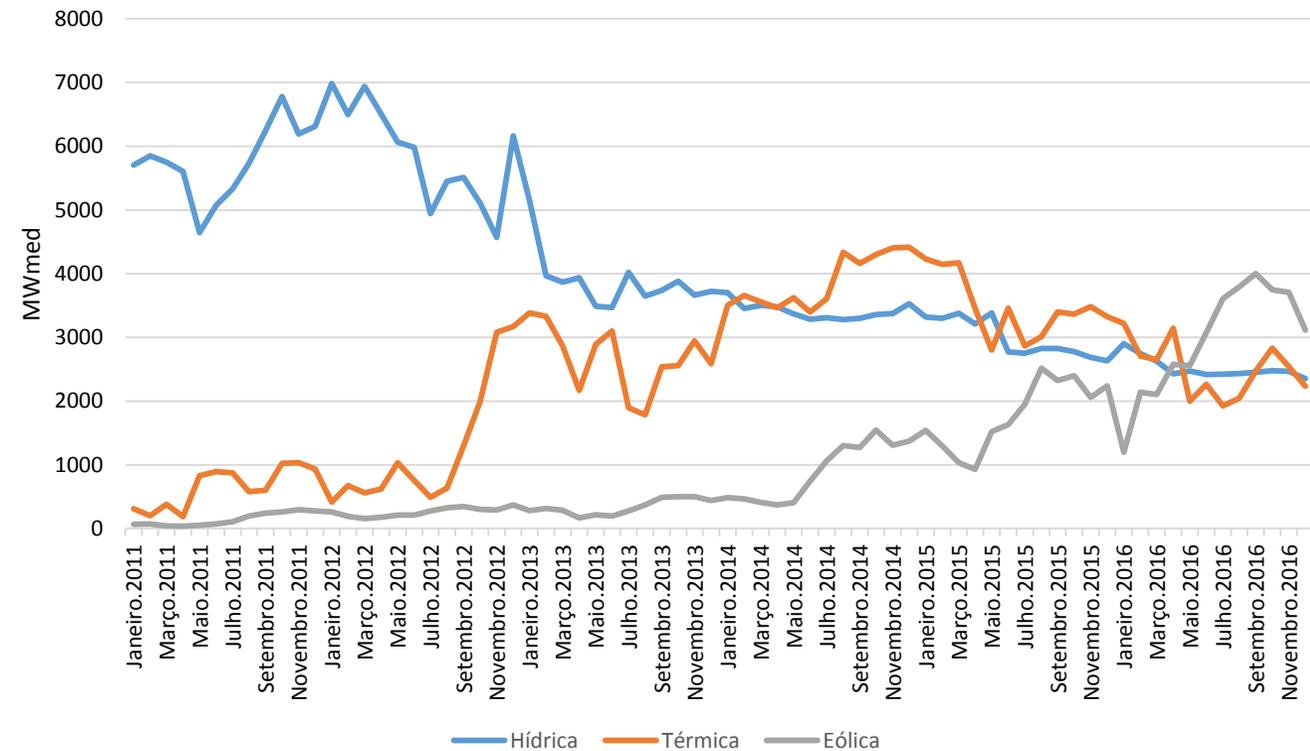


Mais UTE fornecendo serviço ancilar

Mudança na matriz elétrica brasileira e requerimento de serviços ancilares (3/3)

- O efeito que a mudança na matriz pode ter no fornecimento de serviços ancilares pode ser verificado na região Nordeste.
- Nesta região se encontra o 80% da capacidade eólica de 2016.
- Em alguns dias a geração eólica pode chegar a representar mais de 70% da carga.
- Dados do ONS (2017) mostram que podem existir variações de mais de 100% entre a geração programada e a efetivamente verificada.
- Necessidade de modular a carga ao longo do dia.
- Devido à crise hídrica que atravessa a região a modulação acontece
 - Intercambio submercados
 - UTE – gera um custo adicional aos geradores que não é remunerado

Geração por tipo de fonte no Nordeste, janeiro 2011 – novembro 2016



Fonte: ONS (2017)

- Massiva inclusão de fontes intermitentes na matriz elétrica requer da existência de fontes flexíveis capazes de modular a carga
- Portugal usa as reservas tanto secundarias quanto de regulação para seguir as variações tanto da geração quanto do consumo.
- Estas reservas são contratadas através de mecanismos de mercado, isso permite que tecnologias diferentes compitam sendo remuneradas em função de seus custos caso contratadas no mercado.
- No caso do Brasil Quase a totalidade dos serviços ancilares são fornecidos por fontes hídricas.
- Mudança na matriz elétrica pode requerer mudanças na forma de remunerar e contratar os serviços ancilares.
- Se outras tecnologias são necessárias para modular a carga (caso Nordeste) é necessário criar um mecanismo de contratação/remuneração que permita recuperar os custos incorridos por geradores de outras fontes, principalmente térmicas.

OBRIGADA

Paola Dorado

paola.dorado@gesel.ie.ufrj.br

www.gesel.ie.ufrj.br