



XXIV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

CB/GCR/09

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO - VI

GRUPO DE ESTUDO DE COMERCIALIZAÇÃO, ECONOMIA E REGULAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - GCR

**ESTIMANDO O CUSTO DO DÉFICIT ENERGÉTICO A PARTIR DE MODELOS DE VALORAÇÃO
CONTINGENTE NO BRASIL**

Edson Daniel Lopes Gonçalves (*)
FGV

RESUMO

Entre as principais informações necessárias para o planejamento da operação e expansão do sistema elétrico brasileiro está o custo econômico do racionamento ou custo do deficit. Neste contexto, o principal objetivo desta pesquisa, dentro do programa de P&D estratégico da ANEEL, é desenvolver e implementar uma nova metodologia para a estimação deste parâmetro e capaz de ser utilizada pelos formuladores de política envolvidos. Em contraste com a metodologia atualmente em uso, o que se propõe é um modelo de valoração contingente, análogo ao utilizado em estudos similares com foco no efeito de interrupções mais curtas.

PALAVRAS-CHAVE

Custo do Deficit, Valoração Contingente, Preferência Declarada, Racionamento, Custo de Interrupção

1.0 - INTRODUÇÃO

O setor elétrico brasileiro é caracterizado por uma composição hidrotérmica e procedimentos operacionais centralizados, incluindo o despacho das diversas fontes de energia disponíveis. Entre as principais informações necessárias para o planejamento da operação e expansão do sistema está o custo econômico do racionamento ou custo do deficit, também essencial para o desenho de outras políticas públicas relacionadas ao setor. Neste contexto, o principal objetivo desta pesquisa, dentro do programa de P&D estratégico da ANEEL, é desenvolver e implementar uma nova metodologia para a estimação do custo do deficit energético e capaz de ser utilizada pelos formuladores de política envolvidos. Em contraste com a metodologia atualmente em uso, baseada no sistema de Contas Nacionais e na Matriz Insumo-Produto de Lentief, o que se propõe é um modelo de valoração contingente, análogo ao utilizado em estudos similares com foco no efeito de interrupções mais curtas ("Value of Lost Load"). O trabalho, assim, organiza-se da seguinte maneira: após a introdução, com mais detalhes acerca do papel do custo do deficit dentro do setor elétrico brasileiro, têm-se na segunda seção uma descrição das aplicações de métodos de valoração contingente para o problema sobre consideração. A terceira seção realiza a descrição da estratégia de campo e desenho amostral a partir do universo de consumidores residenciais, industriais e comerciais, além de alguns resultados qualitativos e estatísticas descritivas. Na seção seguinte temos os resultados quantitativos e a estimação econométrica da disposição a pagar para evitar um racionamento energético no Brasil. Por fim, temos as conclusões e recomendações de política, bem como as possíveis extensões para trabalhos futuros.

(*) Rua Barão de Itambi, 60, sala 201, segundo andar, Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 22231-000. Tel: 55 21 37996246; email: edson.goncalves@fgv.br.

O artigo é parte do P&D ANEEL Estratégico e Cooperativo nº PD-0642-002/2015 – METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DA FUNÇÃO DE CUSTO DO DÉFICIT. A pesquisa em campo encontra-se em andamento e os resultados quantitativos serão apresentados no congresso, em outubro de 2017

2.0 - MÉTODOS

A estratégia empírica é baseada em modelos de valoração contingente, utilizando tanto os conceitos de "willingness to pay" (WTP) quanto "willingness to accept" (WTA) e de modo a minimizar a quantidade de respostas nulas. Os dados serão obtidos a partir de entrevistas dentro de uma amostra de 1600 consumidores residenciais (400 para cada subsistema), garantindo-se a validade dentro de um intervalo de confiança de 95%. Os questionários ("surveys") foram desenhados num formato de árvore de decisão, onde os consumidores devem responder se estão dispostos a pagar para evitar o racionamento ou se desejam uma compensação monetária equivalente; no caso limite são testadas questões abertas para mensurar como o usuário valora a escassez energética e qual seria o seu comportamento/hábitos caso tal evento ocorresse. Os "surveys" também possuem uma série de questões que funcionam como filtros e controles, de modo a obter-se referências acerca do efeito da renda, região ou outras variáveis sócio-econômicas sobre a disposição a pagar/receber dos entrevistados.

2.1 Aspectos Teóricos acerca da Metodologia

Diversas metodologias foram desenvolvidas para se estimar o valor atribuído a bens e serviços, cujo cálculo não se pode fazer usando a teoria tradicional. Dentre elas destacam-se:

- A metodologia de Preferência Revelada,
- Análise Macroeconômica,
- Estudos de Caso; e
- Método de Preferência Declarada.

Observe que o Método de Valoração Contingente é um caso particular de dos Métodos de Preferência Declarada. Passemos rapidamente por essas outras metodologias antes de nos aprofundar no método de Valoração Contingente (VC) para se ter uma visão perspectiva e facilitar a compreensão das vantagens e limitações de VC com relação aos outros métodos.

A metodologia de Preferência Revelada busca informações sobre quanto as pessoas valorizam um bem a partir do seu comportamento observado. É também conhecida como método de Comportamento de Mercados. Pesquisas (surveys) são usadas para determinar os gastos e mudanças de comportamento consequência da redução de oferta do bem analisado. No caso de energia elétrica, compra de geradores, mudanças de hábitos (como ida a restaurantes devido a uma queda no abastecimento de energia elétrica), figuram como exemplos de comportamentos que os agentes econômicos tomam nessas situações. Esse método permite que se estime o quanto os agentes valorizam o bem a partir do esforço e custos incorridos em decorrência de uma queda na quantidade ofertada. Apesar de se usar dados reais de comportamento dos agentes, essa metodologia é apenas relevante quando há, de fato, alguma mudança significativa e observável. Além disso, é de mais fácil aplicabilidade para consumidores comerciais e industriais que para consumidores residenciais. Informações sobre mudança de comportamento de firmas (como compra de geradores ou investimento em maquinário em busca de fontes alternativas) pode ser obtida com mais precisão por se tratar de decisões estratégicas das empresas e, portanto, haveria registro formal dessas medidas. No caso dos consumidores residenciais, a obtenção de informações tão precisas é dificultada pelo fato de, em geral, não fazerem um levantamento preciso e detalhado dos gastos resultantes de problemas com o fornecimento de energia elétrica. Ainda, é extremamente custoso seguir um grupo de consumidores para verificar como seus hábitos foram alterados.

Já o método de Análise Macroeconômica faz uso de dados macroeconômicos e outros gastos observáveis para determinar o valor atribuído a um bem. Poucas variáveis são necessárias, os dados são de fácil obtenção e pode ser usada como uma boa proxy do valor do bem com relação ao setor produtivo. As críticas mais relevantes são com relação a essa metodologia não levar em conta as relações entre setores e as variáveis usadas para determinar o valor no caso de consumidores residenciais podem ser de baixa confiabilidade. De fato, o P&D atual propôs e implementou uma metodologia chamada de Equilíbrio Geral, vista como uma extensão do método de Análise Macroeconômica tradicional, que leva em conta interdependências setoriais e comportamento dos consumidores.

A metodologia de Estudos de Caso examina casos reais de queda de abastecimento de certos bens (energia, ou um desastre ambiental que seria equivalente a uma queda no abastecimento de um meio ambiente despoluído) para determinar quanto as pessoas dão valor a ele. Deve ser implementada logo após a ocorrência do sinistro e usa dados confiáveis e reais. Porém, os custos envolvidos para a obtenção dos dados são altos, a análise deve ser feita no logo após o evento, e, dependendo da extensão do desabastecimento, pode não ser representativo de uma economia como um todo.

✓ Método de Preferência Declarada e o Método de Valoração Contingente

O Método de Preferência Declarada é uma técnica econômica baseada em pesquisas (surveys) para a valoração de recursos cujos mercados são ausentes. As respostas são obtidas a partir de uma amostra de consumidores aleatoriamente selecionados e as informações obtidas são o input para se estimar o valor social atribuído a uma queda na oferta de um determinado bem ou serviço. Diferentemente do Método de Preferência Revelada, que busca informações precisas e reais sobre os custos e mudanças de comportamento, mensurações baseadas em surveys conseguem informações apenas de estimativas e escolhas declaradas pelos consumidores.

Há dois casos principais para os Métodos de Preferência Declarada: o Método de Valoração Contingente e o Método de Análise Conjunta. No primeiro, o caso Método de Valoração Contingente, os consumidores indicam de forma direta a valoração pelo bem. Há três abordagens principais para se chegar ao valor que os consumidores atribuem ao bem:

- Valor Direto - Pede-se que os consumidores estimem os custos que seriam incorridos dentro de várias categorias de perdas. Por exemplo: custo de perda de produção ou vendas, custos de trabalho inutilizado, custos de danos causados a aparelhos, perdas de bens refrigerados, etc;¹
- Disposição a Pagar (DAP) [Willingness to Pay (WTP)] - Pergunta-se aos consumidores que declarem o valor máximo que eles pagariam para evitar o cenário de desabastecimento;
- Disposição a Receber (DAR) [Willingness to Accept (WTA)] - Pergunta-se aos consumidores a compensação mínima que requereriam para estarem indiferentes entre haver ou não o desabastecimento.

O caso de Valor Direto envolve a descrição de um cenário e pede-se para os consumidores que se estime os custos no caso em que tal situação acontecesse. O valor atribuído ao bem é aproximado pelo do valor do custo líquido incorrido pelo agente no caso de desabastecimento do bem estudado. Ou seja, o custo é calculado como a subtração entre os custos que ocorreriam (custos trabalhistas, custos de se reiniciar a produção, custos de materiais e danos a equipamentos, geradores, etc.) menos eventuais economias que poderiam acontecer (custos de salários que deixaram de ser pagos, custos de matérias primas e combustíveis não utilizados, dentre outros). Vale lembrar que o foco é posto nas empresas e nos seus custos referentes a uma diminuição da oferta de um bem ou serviço.

As outras duas metodologias, DAP e DAR, ao invés de perguntar os custos ao consumidor, pergunta-se diretamente quanto, em valores monetários, estariam dispostos a pagar para evitar uma situação de queda na oferta ou quanto estariam dispostos a ser compensados para estarem indiferentes à ocorrência do desabastecimento. Apesar de parecerem perguntas arbitrárias, há fundamentação microeconômica dando suporte a esses conceitos.² Tal qual a metodologia de valor direto, uma situação hipotética é descrita aos consumidores. Contudo, ao invés de perguntar quais custos iriam incorrer no caso de uma queda na oferta, pede-se que eles declarem um valor monetário. Essa pergunta pode ser aberta, no sentido de que o consumidor pensa nos custos envolvidos e na valoração daquele bem e declara um valor monetário, ou pode-se apresentar um conjunto de opções para que ele faça a escolha a partir daquelas possibilidades.

Notamos que as metodologias DAP e DAR geram medidas subjetivas sobre quanto os agentes valorizam um bem. Porém, note que enquanto que podem gerar medidas relativamente precisas para empresas, os valores referentes aos consumidores é bastante subjetiva. É preciso, para estimar o custo das empresas, que se consiga informações sobre a queda de produção e eventuais economias decorrentes dessa queda de produção. Quanto aos consumidores residenciais, essa metodologia busca valorar algo por natureza subjetivo: o valor excedente do consumidor com relação ao consumo do bem. O excedente associado ao consumo de um bem depende das preferências e da renda. Grande parte da subjetividade vem de heterogeneidades referentes às preferências (gostos). É importante que a amostra na qual se aplique os questionários seja representativa do grupo social a ser analisado para se ter uma medida razoável dos custos de reduzir o consumo de um bem para tal grupo.³

No caso do Método de Análise Conjunta, por outro lado, os consumidores devem demonstrar suas preferências com respeito a um conjunto de características, ordenando diferentes situações hipotéticas. As situações devem envolver um valor monetário, de tal forma que os consumidores acabam por revelar o valor que

¹ Note uma diferença fundamental entre esse método de Valor Direto e o de Preferência Revelada. Enquanto o último busca observar o que, de fato, mudou em termos de comportamento dos agentes econômicos e inferir os custos a partir daí, no primeiro apenas pede-se que estimem e declarem os custos, sem que necessariamente os agentes venham a incorrer nos custos declarados.

² DAP aplica o conceito de *Varição Equivalente*, enquanto que DAR aplica o conceito de *Varição Compensatória*.

³ Há dúvidas sobre a aderência dessas perguntas e a validade dos resultados para grupos com baixa renda - a análise feita será sobre energia elétrica. Apesar de pagarem pouco por energia elétrica, isso não quer dizer que eles valorizam menos o serviço prestado pela energia. De fato, eles consomem menos por ter menor renda e, por isso, pode ser que atribuam menor valor total à energia. Contudo, justamente por consumirem pouco, o valor (subjetivo) atribuído a 1 MWh consumido é maior que para consumidores com mais renda.

atribuem ao bem de maneira indireta. Os cenários incluem diferentes aspectos e características que envolvem a queda na oferta. No caso de energia elétrica, por exemplo, um desabastecimento pode envolver diferentes durações, horas do dia, época do ano; e note que as pessoas valorizam a energia elétrica para cada um desses cenários diferentemente.

Os Métodos de Preferência Declarada, fazendo uma ligação com a seção anterior, buscam avaliar as perdas de bem-estar dos consumidores, medido pelo Excedente do Consumidor, e dos produtores, medido pelo Excedente do Produtor. A fundamentação econômica de Métodos de Preferência Declarada advém da ideia de que o comportamento humano é racional, e portanto contém padrões que podem ser modelados. O objetivo do questionário é fazer com que as perguntas capturem esses aspectos comportamentais com respeito a diferentes características do bem que está sendo analisado. A estimação do valor atribuído ao bem vem do fato de que os consumidores percebem um valor monetário associado a cada um desses atributos. Métodos econométricos são utilizados, a partir das informações coletadas, para se estimar o valor do bem racionado. Esse ponto será abordado futuramente nessa parte do relatório.

Algumas vantagens do Método de Preferência Declarada ajudam a justificar sua escolha para análises de determinação do valor de bens e serviços. Primeiramente é uma abordagem bottom-up, ou seja, incorpora as preferências individuais de maneira mais direta, provendo um alto grau de objetividade à análise. Dependendo da maneira como é conduzida, pode ter acesso a informações sobre custos indiretos, fazendo a análise mais precisa. Mais relevante, porém, é que as pesquisas (surveys) podem ser desenhadas de tal forma a perguntar aos consumidores sobre uma gama muito maior de condições e cenários. Essa diversidade não necessariamente ocorre com frequência na realidade, e mesmo que aconteça pode ser de difícil monitoramento. A possibilidade de se fazer perguntas hipotéticas aumentam consideravelmente o escopo do estudo conduzido. Permite-se, assim, que se estime o valor monetário atribuído pelos agentes econômicos ao bem analisado em situações cuja determinação do custo monetário é difícil originalmente. Essas representam vantagens significativas da Metodologia de Preferência Declarada com relação aos outros métodos citados acima.

3.0 - CONCLUSÃO

Os métodos de valoração contingente e pesquisa direta junto a consumidores são apresentados como uma alternativa para a estimação do custo do deficit energético no Brasil - tal abordagem é utilizada com sucesso em países como Peru e Colômbia. Além da disponibilidade de uma metodologia alternativa, será estimada uma função de custo do deficit que reflete as preferências/comportamento dos consumidores frente a restrição energética - os formuladores de política poderão mensurar, também, a importância relativa que cada tipo de consumidor atribui ao valor da energia ou a sua escassez. Assim, as aplicações não se limitam a construção de função alternativa para o custo do deficit, mas podem balizar também o desenho de novas estruturas contratuais a partir da resposta da demanda dos consumidores de energia elétrica no Brasil.

4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Berkeley National Laboratory, Estimated Value of Service Reliability for Electric Utility Customers in the US, 2009
- (2) Diamond, P.A. and J.A. Hausman, On Contingent Valuation Measurement of Nonuse Values, Contingent Valuation: a critical assessment, 1992
- (3) London Economics, Estimating Value of Lost Load, 2011
- (4) NOAA, Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, 1993
- (5) UNIS, Estudio de Costos de Racionamiento de Electricidad y Gas Natural, 2004
- (6) Osinergmin, Estimacion de Costo de Racionamiento para el Sector Electrico Peruano, 2012

DADOS BIOGRÁFICOS



Edson Daniel Lopes Gonçalves
Professor da EPGE – FGV e pesquisador do CERI-FGV, Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da
Fundação Getulio Vargas