

GUIA DE INFORMAÇÕES E FERRAMENTA DE APOIO A DECISÃO PARA O CONSUMIDOR POTENCIALMENTE LIVRE⁽¹⁾

Fabrizio Yutaka Kuwabata Takigawa⁽²⁾; Matheus Nascimento Soares Marques de Lima⁽³⁾; Allon Soares da Silva⁽³⁾; Rodrik José Schau Menezes Araújo de Sousa⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Universal de Pesquisa nº 02/2016/PROPPI, da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação.

⁽²⁾ Professor; Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC); Florianópolis, SC; takigawa@ifsc.edu.br.

⁽³⁾ Estudantes; IFSC; Florianópolis, SC; matheus.nascimento.marques@gmail.com / allonsoares@hotmail.com / rodrikaraujo@gmail.com.

Resumo: No atual mercado brasileiro de energia elétrica, os consumidores potencialmente livres podem escolher sua aquisição de energia elétrica em dois ambientes distintos de contratação de energia elétrica (regulado ou livre). A determinação desta escolha está baseada, principalmente, nas informações que o consumidor possui e no custo associado na compra de energia elétrica de cada mercado. Desta maneira, no sentido de auxiliar a tomada de decisão do consumidor potencialmente livre, este trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento de um guia básico de informações gerais dos ambientes de contratação e uma ferramenta computacional, desenvolvida em uma página *web*, em que o usuário pode calcular, a partir de seu histórico de consumo de energia, o preço médio mínimo (preço de indiferença) para uma possível migração ao ambiente livre. Neste sentido, o guia básico de informações assim como a ferramenta desenvolvida são abordados como as formas iniciais de orientação e apoio à uma possível tomada de decisão do consumidor potencialmente livre.

Palavras-chave: ambientes de contratação, consumidor potencialmente livre, auxílio a tomada de decisão.

INTRODUÇÃO

No Brasil, em 2004, por meio do Decreto nº 5.163/04 (BRASIL, 2017), instituíram-se as regras gerais de comercialização de energia elétrica em âmbito nacional. Ficou estabelecido que a comercialização de energia entre os agentes do setor elétrico dar-se-á por meio de dois ambientes: Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e Ambiente de Contratação Livre (ACL). No ACR, as operações de compra e venda de energia são efetuadas entre os agentes de geração e de distribuição de energia elétrica. Por outro lado, no ACL, as operações de compra e venda são realizadas livremente entre os agentes de mercado. Todos os agentes envolvidos estão vinculados à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e devem cumprir as disposições da Convenção das Regras e dos Procedimentos de Comercialização, onde constam as obrigações e direitos dos agentes (CCEE, 2016).

A diferença fundamental entre os ambientes de contratação de energia é que, no ACR, os distribuidores ou as concessionárias devem adquirir energia de forma regulada pelo Governo Federal por meio de leilões, enquanto no ACL as operações são pactuadas por meio de Contratos de Compra de Energia no Ambiente Livre (livremente negociados

entre os agentes) e registrados na CCEE.

A Figura 1 ilustra o funcionamento do mercado de energia brasileiro.

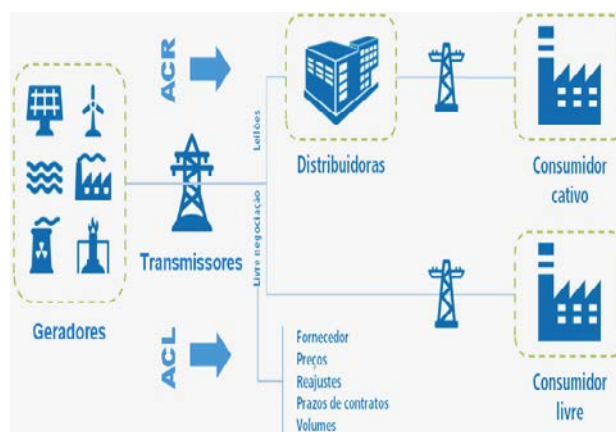


Figura 1 - Comercialização de energia elétrica no Brasil (EFICENS, 2016).

Pode-se observar, pelo ponto de vista do consumidor, que a escolha entre os ambientes (ACR e ACL) define sua opção de compra. No ACR, o consumidor é denominado cativo e está associado a concessionária local e no ACL o consumidor é denominado livre e a negociação entre os agentes ocorre livremente. Vale ressaltar que, apenas os consumidores que são potencialmente livres podem

pleitear estar em um ou outro ambiente e de acordo com a regulamentação atual, o consumidor com demanda mínima de 500 kW pode escolher o ambiente de contratação de energia elétrica (ANEEL, 2017).

O agente consumidor deve garantir atendimento a 100% de suas cargas através de geração própria ou de contratos registrados na CCEE. A insuficiência de contratação de energia elétrica será apurada e notificada mensalmente com base na média das exposições dos 12 meses precedentes ao mês de apuração. Caso seja comprovada a insuficiência de lastro, o agente fica suscetível às penalidades definidas nas regras e procedimentos de comercialização específicos (CCEE, 2016).

Devido a falta de informação e de apoio no entendimento das regras e do funcionamento no processo de adesão na CCEE, o consumidor potencialmente livre que deseja migrar do ACR para o ACL, normalmente necessita de serviços de agentes intermediários, tais como consultoras especializadas e/ou comercializadoras de energia.

Neste sentido, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão do consumidor potencialmente livre, foram desenvolvidos instrumentos informativos úteis, como:

- o guia básico de informações do mercado de energia elétrica para o consumidor; e,
- uma ferramenta computacional, desenvolvida em *website*, em que o usuário pode calcular, a partir de seu histórico de consumo de energia, o preço médio mínimo (preço de indiferença) para uma possível migração ao ambiente livre.

METODOLOGIA

Na primeira etapa do trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da regulamentação e da comercialização de energia elétrica no Brasil, com foco no agente consumidor. Durante essa etapa foi constatada a escassez de materiais didáticos que contivessem informações do mercado de energia elétrica voltadas para o agente consumidor. Desta forma, foi elaborado um guia básico de informações do mercado de energia elétrica voltado para os consumidores, com o intuito de apresentar de maneira objetiva os principais pontos associados ao mesmo (SOUSA *et al*, 2016).

A segunda etapa do trabalho, foi baseado no cálculo do preço de indiferença, o qual considera o preço médio mínimo para o custo da energia

elétrica em uma possível migração do ACR para o ACL (TAKIGAWA *et al*, 2015). O intuito foi desenvolver uma ferramenta computacional e disponibilizar a mesma para o consumidor. Neste sentido, foi escolhido que a ferramenta para o cálculo do preço de indiferença seria implementada em linguagem de programação para *web* (HTML5, CSS3, JavaScript e PHP) e seria disponibilizado em uma página *web*.

Os estudos iniciais acerca de programação *web* resultou no desenvolvimento de uma página para o Grupo de Estudos em Sistemas de Energia (GESE) do IFSC (DE LIMA *et al*, 2017). E a ferramenta desenvolvida foi disponibilizada na própria página do grupo de pesquisa (GESE, 2017).

O intuito da disponibilização do acesso à ferramenta computacional na página do grupo está em atender a comunidade de maneira geral e de publicizar de forma positiva o resultado do projeto. A Figura 2 ilustra a comunicação do usuário com a ferramenta computacional.



Figura 2 - Ferramenta computacional desenvolvida.

A ferramenta computacional desenvolvida permite ao usuário inserir seus dados e retorna o valor do preço de indiferença relacionado à migração do consumidor ao ACL, baseado nos cálculos e na formulação apresentada em Takigawa *et al* (2015). Ademais, é possível obter resultados visuais na forma de gráficos que apontam o preço de indiferença pelo tempo, discretização do consumo em horário de ponta e fora de ponta, assim como o limite de ultrapassagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os principais resultados do trabalho, baseados nos instrumentos informativos ao consumidor potencialmente livre, descritos anteriormente.

O guia básico de informações do mercado de energia elétrica para o consumidor está ilustrado na Figura 3.



Figura 3 - Guia básico de informações ao consumidor.

No documento estão reunidas de maneira objetiva e didática o contexto da comercialização de energia elétrica no Brasil, as principais informações acerca dos ambientes (como modalidades tarifárias no ACR, resumo dos processos para adesão a CCEE, aspectos de contratos de compra de energia do ACL, obrigações e penalidades), assim como, o cenário atual do mercado para os mesmos.

Na Figura 4 está ilustrada a página web desenvolvida para o GESE (GESE, 2017). A página está hospedada provisoriamente pela empresa hostinger. No entanto, o intuito é, posteriormente, deslocar a mesma para o domínio da instituição.



Figura 4 - Página inicial do GESE.

No link Ferramentas, da página do GESE, está disponibilizada a ferramenta computacional desenvolvida para o cálculo do preço de indiferença, ilustrada na Figura 5.



Figura 5 - Ferramenta computacional desenvolvida.

A ferramenta computacional desenvolvida permite ao usuário inserir seus dados por meio de uma planilha .csv. A Figura 6 apresenta a planilha Consumidor.csv, obtida por meio do *download* na página (no link: Clique aqui p/ baixar o arquivo base csv).

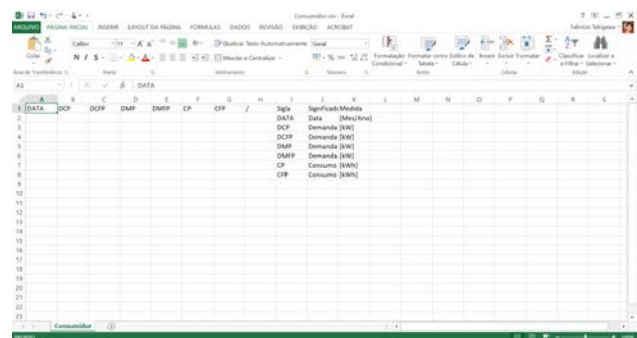


Figura 6 - Arquivo Consumidor.csv, disponibilizado no site.

Posteriormente, deve-se efetuar o preenchimento dos dados do consumidor na planilha Consumidor.csv, com as seguintes informações:

- data do consumo (mês)
- demanda contratada (na ponta e fora da ponta)
- demanda medida (na ponta e fora da ponta)
- consumo (na ponta e fora da ponta)

A Figura 7 ilustra o preenchimento dos dados para um consumidor fictício.

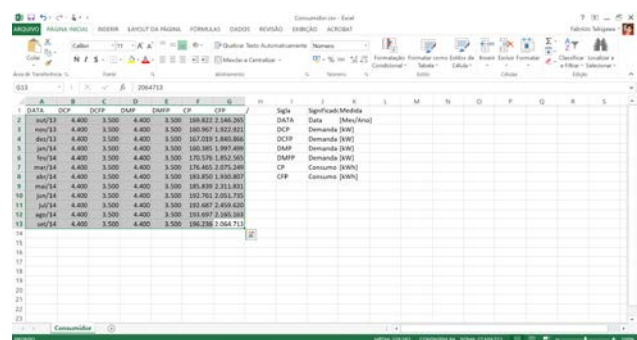


Figura 7 - Arquivo Consumidor.csv preenchido com os dados do consumidor.

E efetuando o *upload* do arquivo na página (Botões: procurar e enviar), o consumidor deverá inserir o grupo e a modalidade tarifária em que o mesmo se encontra, ilustrado na Figura 8.



Figura 8 – Escolha do grupo e da modalidade tarifária do consumidor.

Posteriormente à seleção do grupo e da modalidade tarifária, o consumidor obtém o valor do preço de indiferença relacionado à migração do consumidor ao ACL, de forma gráfica. Os gráficos apontam o preço de indiferença pelo tempo, a discretização do consumo em horário de ponta e fora de ponta, assim como o limite de ultrapassagem. O resultado da ferramenta computacional está apresentado na Figura 9.

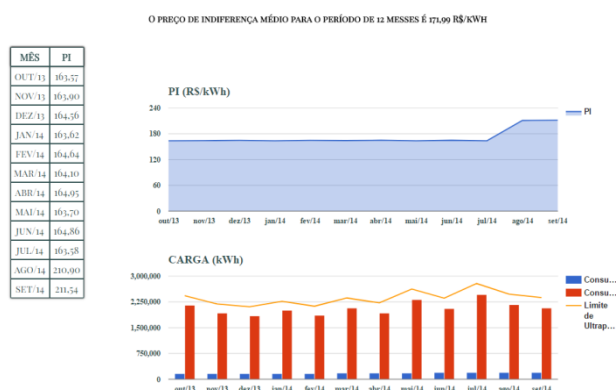


Figura 9 - Resultado do cálculo do preço de indiferença na página web.

Vale ressaltar que o preço de indiferença, ilustrado no primeiro gráfico da Figura 9 tem um acréscimo mais abrupto no mês de agosto, pois é quando ocorre a revisão tarifária da concessionária estudada.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no projeto foram promissores visto que tanto o material didático como a ferramenta computacional desenvolvida possibilitam auxiliar o agente consumidor em uma possível tomada de decisão.

A continuidade do projeto prevê o desenvolvimento de outras ferramentas

computacionais e produtos que possam auxiliar o consumidor na escolha do melhor portfólio contratual para o atendimento a sua demanda, no ACL.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFSC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANEEL. www.aneel.gov.br. Acessado 25 de julho de 2017.

BRASIL. Leis e decretos. <http://www.planalto.gov.br/>. Acessado 31 de julho de 2017.

CCEE. Procedimentos de Comercialização. Disponível em: <http://www.ccee.org.br/>. Acesso em: 01/10/2016.

DE LIMA, M. N. S. M.; TAKIGAWA, F. Y. K. Desenvolvimento de uma página web para divulgação do grupo de estudos em sistemas de energia (GESE), SInTE Boituva, 2017.

EFICENS. Comercialização de eletricidade no Brasil. Disponível em: <http://eficens.com.br/mercado-livre/>. Acesso em: 15/10/2016.

GESE. Disponível em: <http://gese.esy.es/>. Acesso em: 03/08/2017.

SOUSA, R. J. S. M. A.; TAKIGAWA, F. Y. K. Guia básico de informações ao consumidor de energia elétrica, 2016.

TAKIGAWA, F. Y. K.; FERNANDES, R. C.; DUARTE, A. E. C.; MANTELI, F. M. Análise da comercialização de energia pelos consumidores livres. XV Encontro Regional Ibero Americano – XVI ERIAC, 2015.