

# Textos PARA Discussão

n. 10

Custos socioeconômicos e ambientais decorrentes de eventos extremos de tempo e/ou clima para o estado da Bahia: o caso do setor elétrico

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
Rui Costa

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO  
João Leão

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA  
BAHIA  
Eliana Boaventura

DIRETORIA DE PESQUISAS  
Armando Affonso de Castro Neto

COORDENAÇÃO DE PESQUISAS SOCIAIS  
Guillermo Javier Pedreira Etkin

EQUIPE TÉCNICA  
Antônio Marcos Barreto Silva  
Luana Gabriela da Silva Rodrigues  
Lucicleide Nery Nascimento  
Luiz Fernando Araújo Lobo

COORDENAÇÃO DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES  
Augusto Cezar Pereira Orrico

COORDENAÇÃO PRODUÇÃO EDITORIAL  
EDITORIA-GERAL  
Elisabete Cristina Teixeira Barretto

EDITORIA DE ARTE E DE ESTILO  
Ludmila Nagamatsu

EDITORAÇÃO  
Marta Barreto

---

Texto para discussão [recurso eletrônico] / Superintendência  
de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. – Salvador:  
SEI, 2015.  
n. 10  
15 p.  
Trimestral

ISSN

1. Desenvolvimento sustentável – Bahia. 2. Mudanças  
climáticas. 3. Energia elétrica. I. Superintendência de Estudos  
Econômicos e Sociais da Bahia.

CDU 332.36 (813)

---

Av. Luiz Viana Filho, 4ª avenida, 435, 2º andar, CAB, CEP 41745-002, Salvador - Bahia  
Tel.: 55 (71) 3115-4704 Fax: 55 (71) 3116-1781 www.sei.ba.gov.br

# CUSTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DECORRENTES DE EVENTOS EXTREMOS DE TEMPO E/OU CLIMA PARA O ESTADO DA BAHIA: O CASO DO SETOR ELÉTRICO<sup>1</sup>

*Equipe SEI  
Lucigleide Nery Nascimento<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

Estudos do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014) revelam alterações no sistema climático global, resultantes de variações naturais e influências antrópicas, como as emissões dos gases de efeito estufa (GEE). “O Brasil é vulnerável às mudanças climáticas atuais e mais ainda às que se projetam para o futuro, especialmente quanto aos extremos climáticos” (MARENGO, 2008, p. 86), visto que as modificações e suas consequências impactam os sistemas humanos e naturais.

Como valores que se afastam da média, os eventos extremos são distorções na frequência e intensidade das ondas de calor, secas e precipitações e revelam as vulnerabilidades dos sistemas (MARENGO, 2009; INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014). A inexistência ou inadequação de planejamento e de ações de mitigação agravam as consequências desses fatos. E, por se tratar de problemas ecológicos com causas globais, é impossível prever o que o futuro vai revelar caso o padrão existente de emissão dos GEE continue. Mas é importante entender os fenômenos e traçar prováveis cenários e alternativas, sabendo-se que os riscos não são distribuídos igualmente entre regiões (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014).

Com interferência no ciclo hidrológico, acontecimentos de tempo e climáticos fora do padrão estão também relacionados ao El Niño e ao La Niña, causadores de distorções na temperatura dos oceanos e de alterações na posição das massas de ar responsáveis pela formação das nuvens de chuva (DAVIS, 2001). Esses fenômenos podem mudar o ciclo de precipitações (PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2013).

Segundo a Agência Nacional de Águas (2015b), a chuva de verão é a fonte dos reservatórios e aquíferos do país. Consequentemente, “[a] disponibilidade de água no Brasil depende em grande parte do clima” (MARENGO, 2008, p. 83). As forças naturais e as que resultam da atuação humana ampliam a complexidade e modificam o funcionamento dos sistemas temporais e climáticos e hídricos locais, regionais e do planeta.

Seca significa falta d’água ou água em volume abaixo da média disponível, sob condições normais, para humanos e outras espécies (TALLAKSEN; LANEN, 2004). Essa situação associa-se à variação temporal e geográfica da precipitação caracterizada pela sua não ocorrência ou fraca ocorrência, baixa frequência e convergência em pouco tempo, com grande intervalo entre os períodos chuvosos (NASCIMENTO, 2010).

<sup>1</sup>Segundo Marengo (2009), os eventos extremos não estão em conformidade com o estado climático médio. Caracterizam-se como de tempo, de curto prazo ou de médio prazo, e de clima.

<sup>2</sup>Economista, Mestre, PhD e Pós-doutora em Recursos Naturais: Estudos Ambientais. Especialista em Produção de Informações Econômicas, Sociais e Geoambientais da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI/DIPEQ/COPES.

A seca afeta a disponibilidade e o uso dos recursos hídricos. O fenômeno interfere na quantidade da água nos reservatórios para, entre outros usos, consumo humano e dessedentação de animais, cultivo agrícola, produção industrial e geração de energia. As consequências têm abrangência econômica (falta de insumos de processo produtivo, água e energia, e aumento na tarifa de energia elétrica devido à mudança da fonte geradora); ambiental (redução do rendimento das plantações) e social (desemprego devido ao fechamento de empresas e migrações em busca de meios de sobrevivência).

O excesso de chuva, em contrapartida, pode ser tão prejudicial quanto a seca, pois causa alagamentos e deslizamentos; altera a qualidade da água, visto que carrega sedimentos e outros resíduos para o corpo aquático; e destrói infraestruturas e vidas. Segundo Marengo (2009), precipitações extremas possuem grande potencial destrutivo.

Em relação à demanda por recursos hídricos no país, o perfil do consumo da água é composto por irrigação (69%), abastecimento animal (11%), abastecimento urbano (11%), indústria (7%) e abastecimento rural (2%) (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015c). Além dos usos consuntivos mencionados, o país utiliza a água para atividades não consuntivas<sup>3</sup>. Em 2013, cerca de 41% da oferta interna de energia proveio de fontes renováveis, sendo que quase um quarto (12,5%) desse total foi produzido pela força das águas (BRASIL, 2014c). No mesmo ano base, a energia hidráulica totalizava 70,6% da matriz elétrica brasileira (BRASIL, 2014c).

No Brasil, os eventos de tempo e clima afetam a produção de energia na medida em que alteram a fonte geradora. Em 2015, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) implantou o sistema de bandeiras tarifárias (verde, amarela e vermelha). No caso da amarela e da vermelha, há um acréscimo no preço da energia elétrica, visto que, em condições desfavoráveis, a geração hidrelétrica é substituída pela termelétrica, mais cara (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015a). Em 2013, as principais fontes das termelétricas incluíam, em ordem de importância, gás natural (40%), biomassa (26,9%) e derivados de petróleo (15,4%) (BRASIL, 2014c).

O novo sistema em execução fornece aos usuários uma alternativa de ajuste mais rápida em relação ao nível de consumo. A cor da bandeira vigente é divulgada antes do final do mês anterior à utilização, e os valores são adicionados à conta do mês do uso (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015a).

Energia é um serviço público e direito básico e essencial do cidadão. É um bem de demanda praticamente inelástica a preço para uso residencial (EDP ENERGIAS DO BRASIL, 2014), porém influenciável por instrumentos legais<sup>4</sup>. Por exemplo, durante o apagão de 2001, os consumidores foram forçados a reduzir o consumo sob a ameaça de interrupção na oferta de energia elétrica, além da inclusão de tarifas sobre o uso.

O objetivo desse projeto foi calcular, para a Bahia, custos decorrentes de eventos extremos. Os fatos não foram necessariamente gerados em território baiano, mas as consequências foram avaliadas para o estado e, principalmente, para Salvador.

A Bahia compreende uma área de 564.733,081 km<sup>2</sup>, com população estimada em 15.126.371 habitantes em 2014 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015). O território engloba cinco biomas: caatinga, cerrado, mata atlântica, costeiro e marinho. A sua região semiárida, com precipitações médias anuais iguais ou inferiores a 800 mm (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2015), está sujeita às secas periódicas.

<sup>3</sup>Enquanto o uso consuntivo implica o consumo da água, o não consuntivo não altera significativamente a disponibilidade quantitativa do recurso hídrico (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015a).

<sup>4</sup>O racionamento de 2001 foi inicialmente instituído por medidas provisórias (MP): MP 2.152-2, de 1º junho de 2001, e MP 2.198-5, de 24 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001a; BRASIL, 2001b).

Segundo o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014), a mudança climática reduzirá a disponibilidade de água nas zonas áridas. Isso significa que essas alterações e as suas formas extremas, no estado e fora dele, podem acen-tuar a já baixa disponibilidade desse recurso natural.

A abordagem do estudo é a quali-quantitativa, e os métodos científicos são múltiplos (SEVERINO, 2007). A pesquisa se enquadra também como estudo de caso (YIN, 1994), pois tem como foco a análise dos efeitos de eventos extremos para o estado da Bahia e, prioritariamente, para sua capital.

Na primeira fase, utilizou-se revisão bibliográfica para produzir os fundamentos teóricos da pesquisa e diagnosticar eventos climáticos, temporais e os reconheci-dos como extremos pela comunidade técnico-científica. Esse método tem como premissa a análise da contribuição de autores e estudos prévios (SEVERINO, 2007). Os dados são, principalmente, qualitativos.

Na segunda fase, calcularam-se, através de métodos e dados quantitativos, os efeitos do evento temporal extremo selecionado na fase anterior. Utilizou-se como indicador o Índice de Preços ao Consumidor para Salvador da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (IPC-SEI), a fim de identificar o acréscimo nos custos com energia elétrica proporcionado pelo sistema de bandeiras tarifárias e outros ajustes.

O período em estudo foi de janeiro de 2012 a abril de 2015. Abril, mês que faz parte do outono, não tem a chuva como característica predominante no Sudeste e no Nordeste (Vale do Rio São Francisco) do Brasil (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2015), importantes regiões produtoras de água e/ou ele-tricidade para a Bahia. A fase temporal de investigação tem outras particularida-des. Primeiro, pôde-se observar o IPC-SEI antes da redução do preço da energia. Segundo, o estudo incluiu o período da diminuição do valor da tarifa. Terceiro, incorporou novos aumentos no preço da energia. E quarto, englobou os dias atuais, sendo possível comparar o acréscimo no IPC-SEI causado pela inclusão das bandeiras tarifárias, ou seja, os valores referentes ao preço de liquidação das diferenças (PLD) e outros reajustes.

Os aumentos oriundos da adição das bandeiras ocorrem para cobrir a diferença entre o preço previamente acertado de geração de energia elétrica (por exemplo, nos leilões) e o valor final da energia ofertada dependente da substituição da fonte devido às mudanças na geração. O Operador Nacional do Sistema Elétrico avalia as condições de operação do sistema mensalmente.

## A TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA

### O sistema de bandeiras tarifárias

A Aneel indica a tarifa que será acrescida à conta de energia elétrica, pelo sistema de bandeiras (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015a; AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015b), com base nas condições de geração de eletricidade, para cada um dos quatro subsistemas (Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul) integrantes do Sistema Interligado Nacional (SIN)<sup>5</sup>. Em 30 de janeiro de 2015, a bandeira verde não adicionava novos custos à conta de energia, pois essa condição significava situação de geração favorável. A amarela era sinal de alerta, com a inclusão de R\$ 0,0150 por quilowatt-hora (kWh) consumido.

<sup>5</sup>Exceto Maranhão, todos os estados do Nordeste participam do subsistema da referida região.

E a vermelha, situação antagônica à bandeira verde, levava ao incremento de R\$ 0,0300 por quilowatt-hora utilizado (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015a).

Os impostos sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação (ICMS), para programas de integração social (PIS) e para a contribuição para o financiamento da seguridade social (Cofins) incidem também sobre o valor da bandeira, como é observado na fórmula de cálculo abaixo:

$$\text{Valor da bandeira} = \frac{\text{Tarifa incremento da bandeira (R\$/kWh)} \times \text{Consumo(kWh)}}{(1 - \text{ICMS} - \text{PIS} - \text{Cofins})}$$

Nota: Sistematizado pela SEI/Dipeq/Copese, 2015.

Por exemplo, o consumo de 392 kWh acarretaria um acréscimo de R\$ 18,44 na conta de energia elétrica, considerando que todo o consumo tenha ocorrido no período da tarifa incremento da bandeira vermelha de R\$ 0,03000/kWh.

$$\text{Valor da bandeira} = \frac{0,03 \times 392}{1 - 0,27 - 0,0165 - 0,0761} = \text{R\$ } 18,44$$

Em 27 de fevereiro de 2015, a bandeira amarela passou a acrescentar R\$ 0,0250/kWh consumido, e a vermelha incrementou R\$ 0,0550/kWh usado. A verde não implicou aumento.

### Outros ajustes aplicados à tarifa de energia elétrica

Os movimentos no preço da energia elétrica não são influenciados exclusivamente pela questão hídrica, sendo afetados também por políticas de governo. Por exemplo, em 23 de janeiro de 2013, com base na perspectiva de ampliação da infraestrutura de geração e de distribuição de energia, a presidente Dilma Rousseff anunciou uma redução na conta de luz dos usuários domésticos e dos setores produtivos (ROUSSEFF, 2013).

A energia elétrica tem preço administrado por um órgão público, no caso, a Aneel. As tarifas pagas pelos consumidores são calculadas em função do custo de aquisição de energia pelas distribuidoras, mais encargos e tributos (BRASIL, 2004). Contratos de concessão preestabelecidos entre empresas fornecedoras e o governo federal pesam nas considerações sobre os preços da energia ofertada.

Reajustes decresceram e cresceram a conta de consumo durante o período em estudo (Anexo 1). Para a Bahia, as mudanças ocorreram de 22 de abril de 2011 a 21 de abril de 2016 para os domicílios. Os ajustes foram autorizados para a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) para as classes de consumo residencial B1- Residencial e B1- Residencial Baixa Renda.

### O IPC-SEI

A Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) afere mensalmente a inflação em Salvador por meio do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) relativo às famílias residentes na zona urbana com rendimento entre um e 40 salários mínimos (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a).

A inflação de cada mês é calculada através da comparação entre os preços médios dos bens e serviços pesquisados do primeiro ao último dia útil do mês e os preços coletados no mesmo período do mês anterior (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a). O

levantamento dos preços cobrados ao consumidor ocorre em 1.200 estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e domicílios (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a).

O IPC-SEI considera a variação de preços de 375 bens e serviços, integrados em sete grandes grupos: despesas pessoais; transporte e comunicação; habitação e encargos; alimentos e bebidas; artigos de residência; artigos de vestuário; e saúde e cuidados pessoais (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a; ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2011). No cálculo do índice, a energia elétrica participa do grupo habitação e encargos (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a; ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2011).

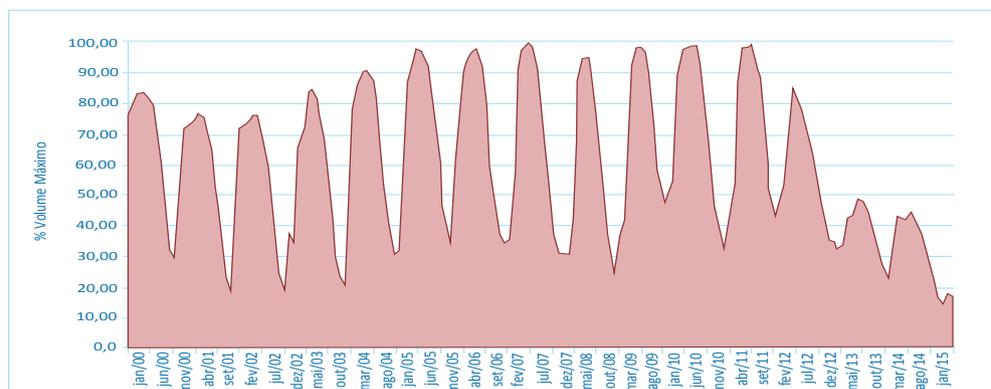
Para o cálculo do IPC-SEI, considera-se o peso de cada produto/serviço na despesa total das famílias com base na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008/2009 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Avalia-se também quanto cada produto/serviço contribui para o índice (ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR, 2015a). Observa-se, neste estudo, a participação do valor despendido com energia elétrica no IPC-SEI.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### O aumento das emissões de GEE, a questão climática e a hídrica

Segundo Marengo e outros autores (MARENGO et al., 2007), as projeções para o futuro demonstram que maiores emissões convergem para o aumento do déficit hídrico no Nordeste. Isso, possivelmente, resultará em maior aridez no semiárido, com o aumento da frequência e intensidade das secas (MARENGO, 2008; PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2013). A caatinga sofrerá decréscimo no total de precipitação e maior variabilidade nos padrões (PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2013). O Rio São Francisco, fonte de água e energia hidráulica, atravessa esse bioma, apesar de receber grande contribuição hídrica do cerrado.

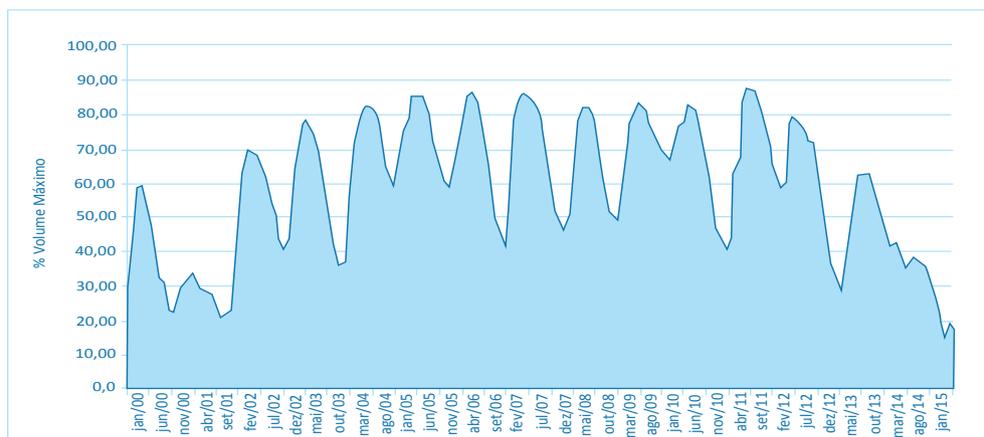
Estudos da Agência Nacional de Águas (ANA) (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015b; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013) revelaram o regime atípico de chuvas nos últimos anos e a severidade da seca de 2012-2014 no Nordeste e no Sudeste do Brasil. Apesar de não declarar a mudança climática como causa irrefutável desses fenômenos, a agência identifica as baixas taxas pluviométricas como anomalias (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015b). As consequências desses eventos extremos são sentidas ainda em 2015, como pode ser observado no Gráfico 1, que reflete a queda do volume armazenado nos reservatórios do Nordeste. O perigo é que muitos dos reservatórios têm usos múltiplos, visto que os recursos hídricos armazenados são utilizados, por exemplo, para abastecimento humano, geração de energia e irrigação.



**Gráfico 1**  
**Evolução do armazenamento para geração de energia – Nordeste – Jan. 2000 a Jan. 2015**

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2015).

Na Região Sudeste, o armazenamento atual apresenta-se abaixo do volume alcançado durante a fase crítica do apagão nacional de 2001, como demonstra o Gráfico 2. Em 2014, as bacias hidrográficas dos principais reservatórios de abastecimento urbano (sistemas Cantareira e Paraíba do Sul) de São Paulo contaram com baixíssimos níveis de precipitação (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2015b).



**Gráfico 2**  
**Evolução do armazenamento para geração de energia – Sudeste – Jan. 2000 a Jan. 2015**

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2015).

### Os custos ambientais e socioeconômicos

Diversos são os custos ambientais. Observou-se, no período em análise, a indisponibilidade de recursos hídricos para usos múltiplos e a existência de conflitos entre eles.

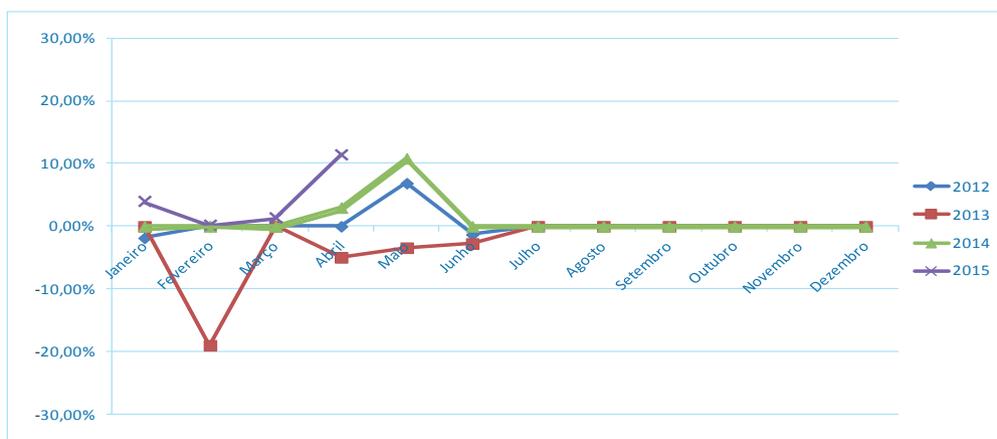
No Sudeste do Brasil, foi necessário escolher o abastecimento doméstico, reduzindo-se o uso da água na agricultura irrigada. A diminuição do volume dos corpos aquáticos e a concentração de poluentes resultaram em casos de mortalidade de peixes. E até mesmo o aumento nos casos da dengue foi associado ao armazenamento de água nos domicílios, ação dos consumidores domésticos para mitigação da seca.

No Nordeste, a vazão média diária do Velho Chico na foz tem permanecido abaixo da necessária para manter a sustentabilidade (vazão ecológica), segundo o estabelecido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco (CBHSF) no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO, 2004). Outro fato considerado foi a abertura de comporta do Reservatório Apolônio Sales, em Paulo Afonso, para regularização da vazão, que resultou na disseminação de sedimentos e na proliferação de bactérias, impossibilitando o uso da água para abastecimento humano em Alagoas.

Os cientistas do IPCC concordam que o aumento da temperatura global eleva as perdas econômicas (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014), como pode ser observado no incremento das tarifas de energia elétrica na Bahia e nos gastos com infraestrutura de bombeamento para permitir a captação e o uso do volume morto dos reservatórios que abastecem São Paulo.

Em 2012, quando ainda não se aplicava o sistema de bandeiras, o aumento da tarifa no mês de abril (BRASIL, 2012b) repercutiu nos preços de energia elétrica em Salvador em maio. Em 2013, a redução de preços no mês de janeiro foi sentida, principalmente, em fevereiro, e a ocorrida em abril, nos meses de abril a junho (BRASIL,

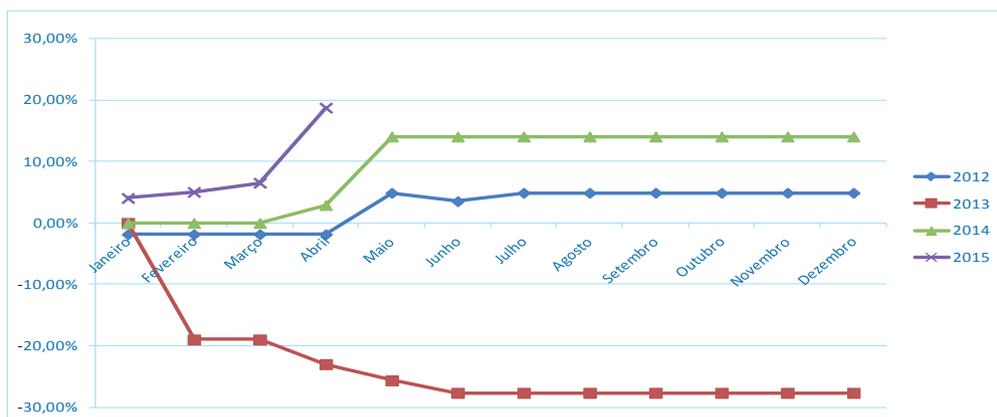
2013; BRASIL, 2014a). Já em 2014, o aumento (BRASIL, 2014b) influenciou o preço da energia em abril e maio (Gráfico 3). Todavia, nenhuma das elevações superou a de 2015, ano em que a bandeira tarifária entrou em vigor.



**Gráfico 3**  
Variação dos preços de energia elétrica – Salvador – Jan. 2012 a Abr. 2015

Nota: Sistematizado pela SEI/Dipeq/Copese, 2015.

Em 2013, as reduções nos preços das tarifas, com as resoluções nº 1429 e nº 1511 (BRASIL, 2013; BRASIL, 2014a), repercutiram num decréscimo acumulado de 27,65%. Mas a variação total de preço nos quatro primeiros meses de 2015 quase se igualou ao somatório dos acréscimos referentes aos anos de 2012 e 2014 (Gráfico 4).



**Gráfico 4**  
Variação acumulada dos preços de energia elétrica – Salvador – Jan. 2012 a Abr. 2015

Nota: Sistematizado pela SEI/Dipeq/Copese, 2015.

Em 2015, o ajuste residencial (R\$/kWh 0,38836) autorizado em abril, que ainda não aparece nos gráficos, aproxima-se dos valores elevados de 2012, como revelou o Anexo 1. E irá incluir a bandeira tarifária e os impostos (ICMS, PIS e Cofins) que incidem sobre tarifa e bandeira.

### Políticas de mitigação para a questão hídrica

Segundo Opperman (OPPERMAN et al., 2009 apud PITTOCK, 2010), uma alternativa de mitigação seria a criação de reservatórios de usos múltiplos para receber água de enchente. Para isso, é necessário que eles sejam mantidos parcialmente vazios. Essa opção seria mais eficiente nos estados da Região Sudeste, onde os níveis de precipitações são superiores e a evaporação não é extrema, como na Região Nordeste.

Torna-se importante aumentar a participação de energias alternativas, como a eólica e a solar, na matriz energética nacional. Deve-se preservar a água para usos sem substitutos, como abastecimento doméstico. É necessário investir em políticas de redução de consumo e ampliação do reuso, principalmente no setor agrícola, responsável pela maior demanda nacional por recursos hídricos.

## CONCLUSÕES

Este trabalho analisou a contribuição de eventos extremos na formação do Índice de Preços ao Consumidor através do estudo do componente energia elétrica. O uso das bandeiras tarifárias amplia a percepção dos consumidores, de forma mais imediata, em relação aos custos da geração de energia elétrica altamente dependente do fator temporal e climático. Porém, as consequências dos fenômenos extremos recaem também sobre outros setores, como o agrícola, e em elementos que compõem o IPC e não foram avaliados nesse estudo, como o preço dos alimentos in natura. Sugere-se também a mensuração do impacto da relação entre as reservas para geração da energia elétrica e o custo da energia utilizando-se modelos matemáticos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS . Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013. Brasília, DF: ANA, 2013. Disponível em: <[http://conjuntura.ana.gov.br/docs/conj2013\\_rel.pdf](http://conjuntura.ana.gov.br/docs/conj2013_rel.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Lista de termos para o thesaurus de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas. Brasília, DF: ANA, 2015a. (Portaria nº 149 de 26 de março de 2015). Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300\\_Portaria\\_149-2015.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf)>. Acesso em: 08 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil – Informe 2014: encarte especial sobre a crise hídrica. Brasília, DF: ANA, 2015b. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Mapa: recursos hídricos no Brasil: demanda de recursos hídricos. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/MP%20Demandas.jpg>>. Acesso em: 15 jun. 2015c.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Bandeiras tarifárias. 2015a. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=758>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Entenda o que muda nas bandeiras tarifárias. 2015b. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8395&id\\_area=90](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8395&id_area=90)>. Acesso em: 19 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Conheça as tarifas de consumo residencial de uma concessionária. 2015c. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/tarifaAplicada/index.cfm>>. Acesso em: 29 maio 2015.

BRASIL . Resolução Homologatória nº 1.388, de 04 de dezembro de 2012. Estabelece os valores das bandeiras tarifárias de que trata o módulo 7 do PRORET. Diário

Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 dez. 2012a. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20121388.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.142, de 20 de abril de 2011. Homologa as tarifas de fornecimento de energia elétrica e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição – TUSD, estabelece a receita anual das instalações de conexão e fixa o valor anual da Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica – TFSEE, referentes à Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA, e homologa a tarifa de energia elétrica da Afluente Geração de Energia Elétrica S/A - AFLUENTE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20111142.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.282, de 20 de abril de 2012. Homologa as tarifas de fornecimento de energia elétrica e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição – TUSDs, estabelece a receita anual das instalações de conexão e fixa o valor anual da Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica – TFSEE, referentes à Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA, e homologa a tarifa de energia elétrica da Afluente Geração de Energia Elétrica S/A - AFLUENTE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 abr. 2012b. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20121282.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.429, de 24 de janeiro de 2013. Homologa as Tarifas de Energia – TEs e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição TUSDs e estabelece a revisão das receitas das instalações de conexão referentes à Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20131429.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.511, de 19 de abril de 2013. Homologa o resultado da terceira Revisão Tarifária Periódica – RTP da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba, fixa as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD, as Tarifas de Energia – TE, homologa a tarifa de energia elétrica da Afluente Geração de Energia Elétrica S/A - AFLUENTE e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 fev. 2014a. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20131511.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.714, de 17 de abril de 2014. Homologa as Tarifas de Energia – TEs e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição – TUSDs referentes à Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 abr. 2014b. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20141714.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.858, de 02 de março de 2015. Homologa os resultados da revisão tarifária extraordinária das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica, fixa as Tarifas de Energia – TEs e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição TUSDs. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 2015a. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20151858.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Homologatória nº 1.878, de 20 de abril de 2015. Homologa o resultado do Reajuste Tarifário Anual de 2015, as Tarifas de Energia – TE e as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD referentes à Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Coelba, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 abr. 2015b. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20151878ti.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução Normativa nº 649, de 27 de fevereiro de 2015. Aprova o Submódulo 6.8 dos Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET, que trata das Bandeiras Tarifárias e dá outras providências. 2015c. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 mar. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2015649.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2015.

\_\_\_\_\_. Medida Provisória nº 2.152-2, de 1 de junho de 2001. Cria e instala a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, do Conselho de Governo, estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 04 jun. 2001a.

\_\_\_\_\_. Medida Provisória nº 2.198-5, de 24 de agosto de 2001. Cria e instala a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, do Conselho de Governo, estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 ago. 2001b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nos 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 mar. 2004.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional 2014: relatório síntese – ano base 2013. 2014. Disponível em: <[https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final\\_2014\\_Web.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2014_Web.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2015.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Apresentação Info-PLD: fevereiro de 2015. 2015. Disponível em: <[http://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso\\_rapido\\_footer/biblioteca\\_virtual?\\_adf.ctrl-state=10lgdhaz2d\\_4&pag=1&tipo=Apresenta%C3%A7%C3%A3o&\\_afzLoop=247444058658885](http://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso_rapido_footer/biblioteca_virtual?_adf.ctrl-state=10lgdhaz2d_4&pag=1&tipo=Apresenta%C3%A7%C3%A3o&_afzLoop=247444058658885)>. Acesso em: 12 maio 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Salvador: CBHSF, 2004.

DAVIS, M. Late victorian holocausts: el niño famines and the making of the third world. London: Verso, 2001.

EDP ENERGIAS DO BRASIL. Contribuição à audiência pública ANEEL no. 54/2014: definição dos limites máximo e mínimo do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD. Brasília: [s.n], 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2014/054/contribuicao/edp.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR: boletim anual 2010. Salvador: SEI, 2011. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=84&Itemid=110](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=110)>. Acesso em: 07 abr. 2015.

ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR. Salvador: SEI, jan. 2015a. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/images/releases\\_mensais/pdf/ipc/rel\\_IPC\\_jan15.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/images/releases_mensais/pdf/ipc/rel_IPC_jan15.pdf)>. Acesso em: 13 de março de 2015.

ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR: série histórica do IPC – Salvador. Salvador: SEI, 2015b. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=122](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=122)>. Acesso em: 29 mai. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estados@Bahia. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ba>>. Acesso em: 03 fev. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Estações do ano: outono. 2015. Disponível em: <<http://clima1.cptec.inpe.br/estacoes/>>. Acesso em: 12 maio 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2014 synthesis report summary for policymakers. 2014. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_SPMcorr1.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_SPMcorr1.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2015.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 05 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima – Impactos Sociais e econômicos. Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas, Cachoeira Paulista, SP, n. 8, p. 01-05, maio, 2009. Disponível em: <[http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/newsletters/Boletim\\_No8\\_Port.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/newsletters/Boletim_No8_Port.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2015.

MARENGO, J. A. et al. Sumário técnico: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2007. Disponível em: <[http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod\\_probio/Sumario.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/prod_probio/Sumario.pdf)>. Acesso em: 17 fev. 2015.

NASCIMENTO, L. N. The long journey to become the river of national unity: the São Francisco River Basin from 1940s to 2008 and the interactions of environment, government and citizens. Durham: University of New Hampshire, 2010.

PITTOCK, J. Viewpoint : better management of hydropower in an era of climate change. Water Alternatives, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 444-452, Jun. 2010.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Sumário executivo: base científica das mudanças climáticas: contribuição do grupo de trabalho 1 ao primeiro relatório de avaliação nacional do painel brasileiro de mudanças climáticas. Rio de Janeiro: PBMC 2013. 24 p. Disponível em: <[http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/es/publicaciones/documentos-publicos/item/sumario-executivo-base-cientifica-das-mudancas-climaticas?category\\_id=7](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/es/publicaciones/documentos-publicos/item/sumario-executivo-base-cientifica-das-mudancas-climaticas?category_id=7)>. Acesso em: 04 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Base científica das mudanças climáticas: contribuição do grupo de trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças climáticas ao primeiro relatório da avaliação nacional sobre mudanças climáticas. 2014. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014, 464 p. Disponível em: <[http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/es/publicaciones/documentos-publicos/item/base-cientifica-das-mudancas-climaticas-volume-1-completo?category\\_id=7](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/es/publicaciones/documentos-publicos/item/base-cientifica-das-mudancas-climaticas-volume-1-completo?category_id=7)>. Acesso em: 04 fev. 2015.

ROUSSEFF, D. Pronunciamento da Presidenta da República, Dilma Rousseff, sobre redução da tarifa de energia elétrica. 2013. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-o-planalto/discursos/discursos-da-presidenta/pronunciamento-da-presidenta-da-republica-dilma-rousseff-sobre-reducao-da-tarifa-de-energia-eletrica>>. Acesso em: 07 jul. 2015.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. Semiárido. 2015. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/area-de-atuacao-da-sudene/semiario>>. Acesso em: 03 fev. 2015.

TALLAKSEN, L. M.; LANEN H. A. J. V. (Ed.). Hydrological drought: processes and estimation methods for streamflow and groundwater. Amsterdam: Elsevier, 2004. (Developments in water science, 48).

YIN, R. K. Case study research: design and methods. 2. ed. London: SAGE Publications, 1994. (Applied social research methods series, v. 5).

## ANEXOS

### Ajuste autorizado para a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) para as classes de consumo residencial B1- Residencial e B1- Residencial Baixa Renda

Resolução homologatória e data de publicação do reajuste	Vigência da tarifa	Índice do reajuste
Resolução homologatória N° 1878, publicada em 20 de abril de 2015	22 de abril de 2015 a 21 de abril de 2016	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,38836 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,13410 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,22988 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,34482 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,38313
Resolução homologatória N° 1858, publicada em 2 de março de 2015	2 de março de 2015 a 21 de abril de 2015	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,35195 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,12127 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,20789 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,31183 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,34648
Resolução homologatória N° 1714, publicada em 17 de abril de 2014	22 de abril de 2014 a 21 de abril de 2015	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,33634 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal até 30 kWh: R\$/kWh 0,11580 • Consumo mensal entre 31 até 100 kWh: R\$/kWh 0,19852 • Consumo mensal entre 101 kWh até 220 kWh: R\$/kWh 0,29778
Resolução homologatória N° 1511, publicada em 19 de abril de 2013	22 de abril de 2013 a 21 de abril de 2014	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,29327 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,10046 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,17222 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,25834 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,28704

**Ajuste autorizado para a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) para as classes de consumo residencial B1- Residencial e B1- Residencial Baixa Renda**

Resolução homologatória e data de publicação do reajuste	Vigência da tarifa	Índice do reajuste
Resolução homologatória N° 1429, publicada em 24 de janeiro de 2013	24 de janeiro de 2013 a 21 de abril de 2013	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,32740 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,11104 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,19036 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,28554 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,31727
Resolução homologatória N° 1282, publicada em 20 de abril de 2012	22 de abril de 2012 a 21 de abril de 2013	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,40401 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,13702 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,23493 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,35236 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,39151
Resolução homologatória N° 1142, publicada em 20 de abril de 2011	22 de abril de 2011 a 21 de abril de 2012	B1 – Residencial: R\$/kWh 0,38203 B1 – Residencial Baixa Renda: • Consumo mensal inferior ou igual a 30 kWh: R\$/kWh 0,12727 • Consumo mensal superior a 30 kWh e inferior ou igual a 100 kWh: R\$/kWh 0,21812 • Consumo mensal superior a 100 kWh e inferior ou igual a 220 kWh: R\$/kWh 0,32721 • Consumo mensal superior a 220 kWh: R\$/kWh 0,36357

Fonte: Aneel, 2015c.

Nota: Dados sistematizados pela SEI/Dipeq/Copes, 2015.