



## O impacto do aumento na conta de energia elétrica de consumidores de Santarém - Pa: um estudo de caso

### *The impact of the increase in the electricity account of consumers of Santarém - Pa: a case study*

Marcos Andrey Sousa Brito <sup>1</sup>

Tarcísio da Costa Lobato <sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo demonstra a incidência da carga tributária no preço final da energia elétrica para os consumidores residenciais da cidade de Santarém/PA e o peso que o alto valor cobrado pela Celpa tem no orçamento da população. A energia constitui um bem essencial fazendo com que haja impacto direto no orçamento mensal e, conseqüentemente, na renda obtida pelas famílias. A metodologia utilizada teve por finalidade demonstrar a carga tributária incidente sobre a conta de luz, utilizou-se também de pesquisa de campo, onde foram aplicados questionários para uma amostra de 30 consumidores de energia da localidade. Os resultados mostram que no período estudado, em média 16,51% da renda é destinada à conta de energia elétrica, e que para cada 10% de aumento na renda, em média, acrescenta cerca de 5,53% a sua conta de energia. Assim, pode-se afirmar que o maior problema a ser enfrentado no processo de tributação no Brasil está em fazer uma reforma tributária com maior profundidade, de modo a reduzir o custo dos produtos e serviços brasileiros para que o consumidor possa melhorar seu poder de compra e a sua qualidade de vida real pagando menos pelo preço de um serviço essencial.

**Palavras-chave:** Consumo de energia elétrica, Tributos, Orçamento familiar.

**Abstract:** This paper shows the incidence of the tax burden on the final price of electricity for residential consumers in the city of Santarém / PA and the weight that the high value charged by Celpa has on the population budget. Energy is an essential asset and has a direct impact on the monthly budget and, consequently, on the income obtained by the families. The methodology used was to demonstrate the tax burden on the light bill, and field research was used, where questionnaires were applied to a sample of 30 energy consumers in the locality. The results show that in the studied period, an average of 16.51% of the income is earmarked for the electricity bill, and that for every 10% increase in income, on average, it adds about 5.53% to its energy bill. Thus, it can be stated that the biggest problem to be faced in the taxation process in Brazil is to do a tax reform in greater depth, in order to reduce the cost of Brazilian products and services so that the consumer can improve their purchasing power and their real-life quality by paying less for the price of an essential service.

**Keywords:** Electric power consumption, Taxes, Family budget.

<sup>1</sup>Graduado em Ciências Econômicas. E-mail: andreybrito.pa@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente da Universidade Federal do Oeste do Pará. Doutorando em Economia Aplicada USP. E-mail: tarcisiolobato@yahoo.com.br

## Introdução

A energia elétrica possui grande importância para humanidade, podendo ser considerado seu consumo um dos indicadores de desenvolvimento da população mundial (BARDELIN, 2004).

A atual crise energética - iniciada logo após a redução da tarifa de energia elétrica em 2013 – não é a primeira do setor elétrico brasileiro: houve crises de abastecimento nas regiões Sul e Sudeste em 1986 e na região Nordeste em 1987. O mercado de energia elétrica brasileiro vem atravessando grande turbulência devido à grande demanda e a inflexibilização da oferta. A crise energética do Brasil ficou em evidência nos anos 2000, quando a falta de chuvas e o baixo nível dos reservatórios das usinas hidrelétricas fizeram com que faltasse energia, como o país não planejou alternativas que gerassem energia em casos como este, para suprir esta necessidade o Brasil investiu na ativação das termelétricas. (BARDELIN, 2004).

Com a presença de vários tributos (impostos, taxas e contribuições/subsídios) governamentais na conta de energia, apenas 55% são pagos para a remuneração das empresas de geração, transmissão e distribuição de energia, ou seja, 45% são recursos destinados ao governo (MENDES; MONTALVÃO, 2012).

Sustentado no pensamento político de que o desenvolvimento do país deve acontecer de acordo com o aumento da carga tributária cobrada ao brasileiro, pode-se citar o PIS/PASEP, COFINS, ICMS, IRPJ, CSLL e CIP que são os tributos inclusos na conta de luz. No ano de 2013, a CTB arrecadada foi de 33,74% do PIB, ou seja, R\$ 1,7 bilhão, em 2014 foi de 33,47% (1,8 bilhão) – a variação resultou do aumento do PIB de 2014 de R\$ 5,5 bilhões em relação a 2013 de R\$ 5,1 bilhões (RECEITA FEDERAL, 2015).

Estes tributos afetam diretamente o custo da conta de luz, desde o processo de produção que inclui a compra das máquinas e equipamentos necessários para a construção, montagem e fabricação da energia, até a comercialização e distribuição para o consumidor final. A excessiva carga tributária encarece absurdamente a tarifa de energia, prejudicando a qualidade de vida dos consumidores impactando, principalmente, a sua renda e reduzindo o seu poder de compra.

A concessionária da região estudada é a Celpa, empresa de geração e distribui-



ção de energia controlada pela Equatorial Energia. De acordo com ANEEL (2013) em 2012 a tarifa de energia elétrica desta concessionária estava fixada em 0,39517 R\$/kWh. No início do ano de 2013 houve uma redução de -18,83% em relação ao ano de 2012, fixando-se em 0,32076 R\$/kWh, mas logo depois, em agosto do mesmo ano, a tarifa aumentou para 0,35747 R\$/kWh. A tarifa de energia foi reajustada duas vezes para o ano de 2015: iniciou-se o ano com a tarifa fixada em 0,47977 R\$/kWh, depois houve um reajuste para 0,49425 R\$/kWh, finalmente ficou fixada em 0,52539 R\$/kWh. Este último valor prorrogou até agosto de 2016. Pode-se observar que entre os anos de 2012 e 2016 houve um aumento da tarifa de energia elétrica de 32,95%.

A renda do trabalhador é usada para quitação de suas despesas mensais: habitação (aluguel, gás, conta de água e de luz), alimentação, transporte, assistência à saúde, vestuário, educação, recreação e cultura e gastos diversos. Em 2012, o salário mínimo estava fixado em R\$ 622,00 passando para R\$ 678,00 em 2013. Em 2014 ficou em R\$ 724,00, em 2015 R\$ 788,00 e em 2016 R\$ 880,00. Conclui-se que entre os anos de 2012 e 2016 houve um aumento do salário mínimo de aproximadamente 41,48%.

Segundo Lins (2010) em sua análise baseada nos micros dados das POFs de 2002-2003 e 2008-2009 para o Brasil, constatou-se que quando o chefe da família é do gênero feminino ou são jovens o consumo de energia elétrica tende a ser maior.

Portanto, será estudada a interferência causada pelo preço da conta de energia elétrica no orçamento mensal e, conseqüentemente, no poder de compra do consumidor levantando dados sobre o perfil dos consumidores e sobre a tarifa de energia elétrica entre os anos de 2013 a 2016 (revisões tarifárias periódicas e extraordinárias que integram a geração/compra de energia, transmissão e distribuição durante o período mencionado) e explicando, também, os encargos e tributos que compõem a conta de luz.

## **1. Histórico do setor elétrico nacional no século XXI**

Segundo Chagas (2008), a partir de 2003 o governo Lula inicia a mais recente reforma do setor elétrico brasileiro. Em termos constitucionais, em 2004, o novo modelo definiu a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) – responsável pelo planejamento de longo prazo do setor – o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)

– responsável pela segurança do suprimento de energia elétrica ao longo do território nacional –, e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) – encarregada de viabilizar a comercialização de energia respeitando as regras existentes em cada área do setor. Além dos agentes do governo, existem agentes operacionais que se dividem de acordo com os segmentos estabelecidos após a desverticalização do setor de geração, transmissão, distribuição e comercialização.

Silva (2011) destaca que no período do setor elétrico contemporâneo que compreende o período de 2002 a 2010 durante o governo Lula, contratos de longo prazo e os leilões de energia serviram para atrair investidores nacionais e estrangeiros. Entre 2005 e 2010, o país realizou 37 eventos de contratação de energia elétrica, movimentando mais de R\$ 730 bilhões ao longo do período. Dos 37 eventos, 19 foram de energia nova e viabilizaram o aumento da capacidade instalada, mas muitas das usinas contratadas ainda estavam em construção, o que garantiria o suprimento de energia elétrica do Brasil nos anos seguintes.

A reforma do sistema elétrico permitiu a remoção de entraves importantes que inibiam investimentos em fontes de energia limpa. A última reforma não só privilegiou o lado da oferta de energia elétrica como também a demanda teve seus estímulos à eficiência econômica, por meio de regras que incentivavam a contratação eficiente a longo e médio prazo. Visto como um modelo híbrido o novo modelo do setor elétrico brasileiro permite o funcionamento do mercado e dos agentes privados sempre que possível, mas com atuação do Estado quando necessário. Com a reforma foi possível atingir um equilíbrio da participação de agentes públicos e privados e este equilíbrio tem permitido a segurança do abastecimento de energia elétrica do país de forma economicamente eficiente.

### **1.1. Crises do setor elétrico brasileiro**

Provavelmente o racionamento de energia elétrica mais conhecido e lembrado que ocorreu no Brasil foi entre os anos de 2001 e 2002, porém este não foi o primeiro do país.

De acordo com Bardelin (2004), a Região Sul do Brasil sofreu com racionamento em 1986 e a Região Nordeste em 1987. Já na questão da América Latina, a Argentina passou por um processo de racionamento de energia nos anos de 1989 e 2004 e o Chile



em 1989. A Região Sul sofreu estiagem em 1985 por conta dos baixos índices de armazenagem dos reservatórios regionais, que ficaram inferiores a 40% de sua capacidade. Junto com este problema, as obras de geração de energia sofreram atrasos e as taxas de crescimento econômico do ano foram acima das previsões, resultando no racionamento de 1986 com duração de 3 meses e meta de redução inicial de 20%.

No ano de 1987 o Nordeste juntamente com o Sul do Pará e o Norte de Goiás (atualmente o estado do Tocantins) enfrentaram um período de racionamento de energia elétrica devido ao baixo volume de água nos mananciais hídricos, principalmente na bacia do Rio São Francisco, em consequência do atraso de obras de hidrelétricas previstas ocasionado por problemas financeiros da Eletrobrás.

O racionamento no Nordeste ocorreu entre março de 1987 e janeiro de 1988 com meta de redução inicial de 15% do consumo, passando para 10% a partir de 1º de setembro. Na sua fase inicial, março a maio de 1987, não houve risco de penalidades para os que não cumprissem as metas. Na fase seguinte, a partir de junho de 1987, criou-se a Tarifas Especiais de Racionamento (TER) que era uma tarifa diferenciada para os consumos acima da meta, sendo que quanto maior a ultrapassagem da meta, maior a cobrança da TER. Neste mesmo período, houve o lançamento do Plano Bresser que congelou os preços da maioria dos produtos, mas reajustou as tarifas de energia elétrica em 45%. O racionamento no Nordeste teve seu fim em 18 de janeiro de 1988 com o armazenamento de água no Lago do Sobradinho em 35% de seu volume útil e tendo a garantia de conclusão de algumas obras.

Ainda sobre o racionamento de ano de 2001, Schmidt e Lima (2004) elucidam que a punição pelo não cumprimento da meta se deu via preço, ou seja, aqueles que ficassem com o consumo abaixo da meta ganhariam desconto na tarifa e aqueles que extrapolassem teriam que pagar uma tarifa elevada e, para estes últimos, se a meta fosse extrapolada por três meses consecutivos, haveria corte de energia elétrica.

## **2. A composição dos tributos e tarifas na conta de energia elétrica Sistema tributário nacional**

Um sistema tributário nada mais é do que um conjunto de impostos, taxas e contribuições, por meio dos quais o Estado arrecada recursos para a execução de suas



funções básicas, como a oferta de bens e serviços essenciais para o bem-estar da sociedade. (OLIVEIRA, 2015).

Para Oliveira (2015) o sistema tributário brasileiro é muito complexo, o que o torna caro e, muitas vezes, regressivo e ineficiente. Possui a maior arrecadação da América Latina fazendo com que estas distorções venham estimulando o debate sobre a necessidade de uma reforma tributária. A falta de visibilidade em relação aos impostos e contribuições pagos pela sociedade é resultado do grande número de tributos incidentes sobre o mercado de bens e serviços, cobrados de forma autônoma pelas três esferas de governo, com alíquotas variadas e regimes de apuração distintos. “Quando se compara a carga tributária do Brasil com a dos demais países da América Latina, observa-se que o Brasil apresenta uma carga maior [de 33,7% do PIB]” (RECEITA FEDERAL, 2015, p. 13).

Silveira (2013) demonstra a incidência da carga tributária no preço final da energia elétrica e descreve que uma carga tributária elevada cria cenários negativos no processo de análise da viabilidade econômica dos mais diversos projetos. Para isto, utilizou a busca de dados selecionado com a finalidade de mostrar a composição da carga tributária no preço final de energia e concluiu que 42,2% da conta final de energia elétrica são incidências de tributos e os impostos PIS, COFINS e ICMS.

## **2.1. Estrutura tarifária**

Estrutura tarifária é o conjunto de tarifas aplicáveis aos componentes de consumo de energia elétrica e/ou demanda de potência, de acordo com a modalidade de fornecimento. As tarifas de energia elétrica estão estruturadas em dois grandes grupos de consumidores: grupo A que são para consumidores atendidos pela rede de alta tensão de 2,3 a 230 kV e o grupo B que se destina às unidades consumidoras atendidas com tensão inferior a 2,3 kV. Há ainda o grupo C que é composto pelos consumidores residenciais com consumo mensal inferior a 80 kWh ou aqueles que consomem entre 80 e 220 kWh/mês e que estejam devidamente inscritos no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo Federal para serem beneficiados da subvenção econômica da Subclasse Residencial Baixa renda. (SILVEIRA, 2013).



## 2.2. Tarifa de energia

No Brasil, a tarifa de energia elétrica é composta de duas parcelas distintas: a Parcela A ou custos não gerenciáveis que engloba os custos de geração, transmissão e os encargos e subsídios e pela Parcela B ou custos gerenciáveis que se refere aos custos de distribuição. Muitos destes encargos e subsídios presentes na Parcela A são desconhecidos pela maioria dos consumidores.

A conta de energia elétrica é composta pelo valor da tarifa que, segundo a ANEEL (2013) considera três custos distintos: energia gerada + transporte de energia até as unidades consumidas (transmissão e distribuição) + encargos setoriais e pelos tributos dos governos federal (PIS/PASEP e COFINS), estadual (ICMS) e municipal (CIP) para consumidores domésticos.

## 2.3. Reajuste tarifário

O reajuste da tarifa feito anualmente é um dos mecanismos de atualização do valor da energia paga pelo consumidor e tem o objetivo de restabelecer o poder de compra da concessionária.

Na revisão periódica são redefinidos o nível eficiente dos custos operacionais e a remuneração dos investimentos (Parcela B). Esta revisão ocorre a cada quatro anos, de acordo com o contrato de concessão assinado entre as empresas e o poder concedente.

Sendo o terceiro mecanismo de atualização de tarifas previsto no contrato de concessão, tem objetivo de atender casos muito especiais de justificado desequilíbrio econômico-financeiro da concessão e pode ser feita a qualquer tempo, com a ocorrência de tal desequilíbrio. Um exemplo de revisão extraordinária ocorreu no ano de 2013 que promoveu a renovação das concessões de transmissão e de geração de energia que venciam até 2017, além da extinção de encargos (ANEEL, 2013).

## 2.4. Impostos

Caracterizam-se por ter aplicação não-vinculada, ou seja, o produto da sua arrecadação não está vinculado a nenhuma aplicação específica (MONTALVÃO, 2009).

O Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços de Transportes Interestaduais e Intermunicipais e de Comunicação (ICMS), de competência estadual ou distrital, possui a alíquota estabelecida em cada estado de forma diferente, variando entre 12% e 25% – a alíquota nas operações com energia elétrica é de 25%.

## **2.5. Taxas**

São vinculadas e criadas para um propósito específico. Sua arrecadação só pode ser aplicada para a finalidade para a qual foi criada e o seu excesso deve ser devolvido para o contribuinte da própria taxa (MONTALVÃO, 2009). A Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica é destinada a suportar as despesas da ANEEL.

## **2.6. Contribuições**

Estes tributos afetam diretamente o custo, desde o processo de produção que inclui a compra das máquinas e equipamentos necessários para a construção, montagem e fabricação da energia, até a comercialização e distribuição para o consumidor final. Como dito anteriormente, esta forma de arrecadação de dinheiro público é necessária e inevitável em nome da organização da sociedade brasileira, porém é preciso saber limitar a carga tributária para que o benefício da organização social não interfira na eficiência econômica criando efeitos negativos para a própria população (MONTALVÃO, 2009).

## **2.7. Encargos**

Os encargos setoriais são criados por leis aprovadas pelo Congresso Nacional para tornar viável a implantação das políticas de Governo para o setor elétrico. Seus valores constam de resoluções ou despachos da ANEEL e são recolhidos pelas distribuidoras por meio da conta de energia ANEEL (2013).

## **3. Materiais e métodos**

Este estudo foi realizado no município de Santarém, localizado no oeste do estado do Pará, com uma população de cerca de 294.580 habitantes e uma densidade demográfica de 12,87 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Os instrumentos utilizados são documentais no

que diz respeito às contas de energia elétrica dos consumidores e nas tarifas estabelecidas pela ANEEL à Celpa. O questionário é composto em três etapas. A primeira etapa é composta de perguntas relacionadas ao perfil do consumidor, com perguntas sobre idade, gênero, renda mensal, consumo de energia elétrica (kW) e o valor de sua conta de energia, ambos referentes a maio de 2016.

A segunda etapa possui perguntas destinadas a conhecer quais despesas ou serviços mais pesam no orçamento familiar, sendo que as respostas foram dadas em uma escala ordinal de 1 a 10, sendo o valor 10 como o que mais pesa no orçamento. As seguintes despesas/serviços foram analisadas: Energia elétrica; Alimentação; Moradia; Transporte; Educação; Saúde; Água; Gás; Lazer e Telefonia.

A terceira Etapa do questionário foi aplicada para verificar diante da atual situação econômica do país quais seriam os principais hábitos aplicados pela família para economizar em sua renda familiar. As variáveis foram: reduzir o consumo de energia elétrica; comprar apenas o necessário no supermercado; economizar água; evitar gastos desnecessários; diminuir o lazer e poupar menos. Os valores dos agentes econômicos (tarifa de energia elétrica e renda) utilizados neste trabalho são atualizados de forma mensal, pois a conta de energia cobrada sofre variação mensalmente e anual, visto que o salário mínimo tem reajuste uma vez por ano além da tarifa de energia, dependendo se há ou não revisão tarifária extraordinária, sofrer reajuste anual e também a revisão tarifária periódica que é realizada a cada quatro anos.

Em se tratando de um estudo de caso, a amostra foi coletada de forma aleatória, não escolhendo o perfil do entrevistado, assim como seu bairro, idade ou renda familiar, apenas foi estabelecido que fossem coletadas informações de ambos os sexos para uma futura análise comparativa.

Foram entrevistados 30 consumidores, sendo 14 do gênero masculino e 16 do feminino. A renda mensal dos consumidores para esse mesmo período será obtida deflacionando os aumentos referentes ao salário mínimo. Portanto, o banco de dados será uma série temporal contendo informações e projeções anuais destes consumidores de 2013 até 2016, ou seja, cada indivíduo terá uma única informação por ano, sendo 30 indivíduos em um intervalo de quatro anos, sendo 120 amostras.



Para análise dos resultados será utilizando o modelo ANCOVA que mistura variáveis qualitativas e quantitativas, sendo que as suposições estatísticas do modelo serão verificadas, por meio de testes de normalidade dos resíduos, teste White para homocedasticidade, Durbin-Watson para autocorrelação dos resíduos e multicolinearidade (GURATI, 2011). Todas as análises serão realizadas por meio do uso do Software Gretl.

#### 4. Resultados e discussões

Os resultados foram obtidos a partir dos questionários aplicados, os entrevistados estão classificados de acordo com sua idade, sendo 49% dos entrevistados com idade de 24 até 30 anos e 51% entre 31 até 57 anos.

A renda familiar mensal está distribuída da seguinte forma, 33% tem renda mensal entre 3 e 4 salários mínimos (entre R\$ 1.761,00 e R\$ 3.520,00); 24% possui renda de até 2 salários mínimos (até R\$ 1.760,00); 23% ganha de 5 a 6 salários mínimos (entre R\$ 3.521,00 e R\$ 5.280,00); e 20% dos entrevistados tem renda de 7 salários mínimos ou mais (acima de R\$ 5.281,00).

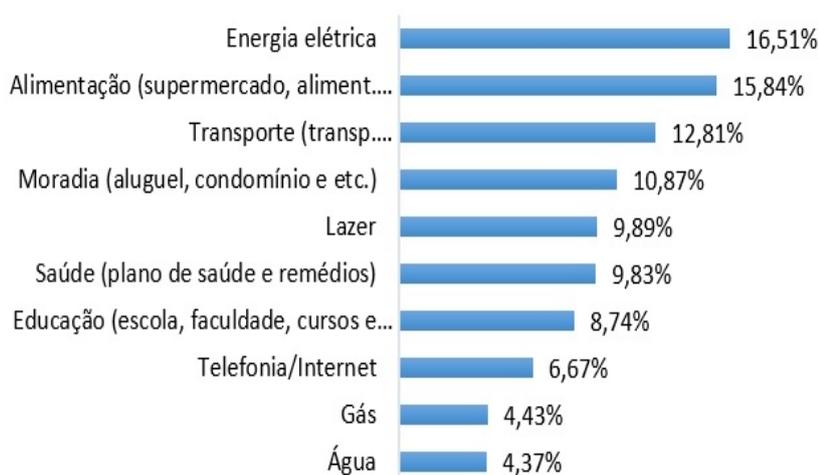
O valor que os consumidores santarenos pagaram na conta de luz em maio de 2016, segundo 33% dos entrevistados foi entre R\$ 201,00 e R\$ 400,00; para outros 33% a conta variou de R\$ 401,00 a R\$ 600,00; 30% dos consumidores pagaram entre R\$ 601,00 e R\$ 878,00 e apenas 4% teve sua conta de energia de até R\$ 200,00. Os preços da conta de energia e da renda mensal dos entrevistados foram de R\$ 490,22 e R\$ 3.509,67, respectivamente. Logo a conta de energia equivale a 13,97% da renda mensal média.

A Figura 1 apresenta a despesa de cada serviço ou produto consumido mensalmente. Para os entrevistados, 16,51% da renda é destinada à conta de energia elétrica – observa-se que é o principal gasto das famílias santarenas –, logo depois vem a alimentação com 15,84% da renda. Em terceiro lugar, têm-se os gastos com transporte, seja por ônibus, moto-taxi, taxi ou carro particular, com 12,81%. O menor gasto é com a água com apenas 4,37%, mas vale ressaltar que muitos dos entrevistados possuem poço artesiano em suas residências (própria ou alugada).

Observam-se na Figura 2 os principais hábitos e/ou atitudes tomados pelos en-



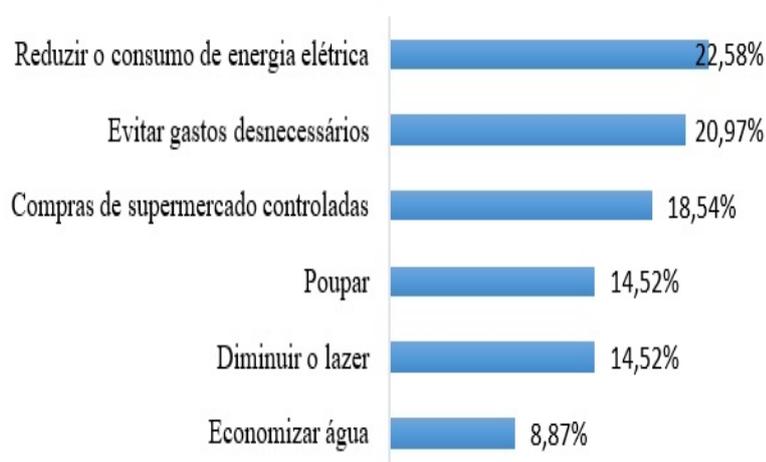
**Figura 1. Peso do serviço ou despesa no orçamento mensal.**



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

trevistados para economizar. O hábito mais adotado foi reduzir o consumo de energia elétrica em 22,58% das respostas obtidas. Logo depois, evitar gastos desnecessários com 20,97% e compras de supermercado controladas com 18,54%. O hábito de poupar e de diminuir o lazer teve a mesma quantidade de respostas com 14,52% cada uma. Economizar água ficou em último com apenas 8,87%, pois muitos dos consumidores possuem poço artesiano.

**Figura 2. Hábitos e atitudes adotados para economizar.**



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O salário mínimo no ano de 2013 era de R\$ 678,00. Em 2014 houve um aumento



de 6,78% subindo para R\$ 724,00. O aumento no ano de 2015 foi de 8,84%, ficando R\$ 788,00. O de 2016 é de R\$ 880,00, tendo aumento de 11,67% em relação ao ano anterior.

Já para conta de energia elétrica, foram usadas as mesmas alíquotas do PIS, COFINS e CIP do mês de maio de 2016 para projetar os gastos nos anos de 2013 a 2015. As tarifas foram: 2013 de R\$/kWh 0,35747; 2014 de R\$/kWh 0,47977; e 2015 de R\$/kWh 0,49425.

A Tabela 1 mostra os resultados das projeções da renda média, valor médio da conta de energia e o percentual do valor da conta de luz na renda familiar mensal.

**Tabela 1. Renda média, conta de luz média e porcentagem da conta de luz na renda.**

Ano	Renda Média R\$	Conta de Luz Média R\$	Peso da conta na Renda %
2013	2634.16	333.84	12.67
2014	2825.88	447.45	15.83
2015	3099.91	461.20	14.87
2016	3509.67	490.22	13.97
Média	3017.40	433.18	14.33

**Fonte:**Elaborado pelos autores.

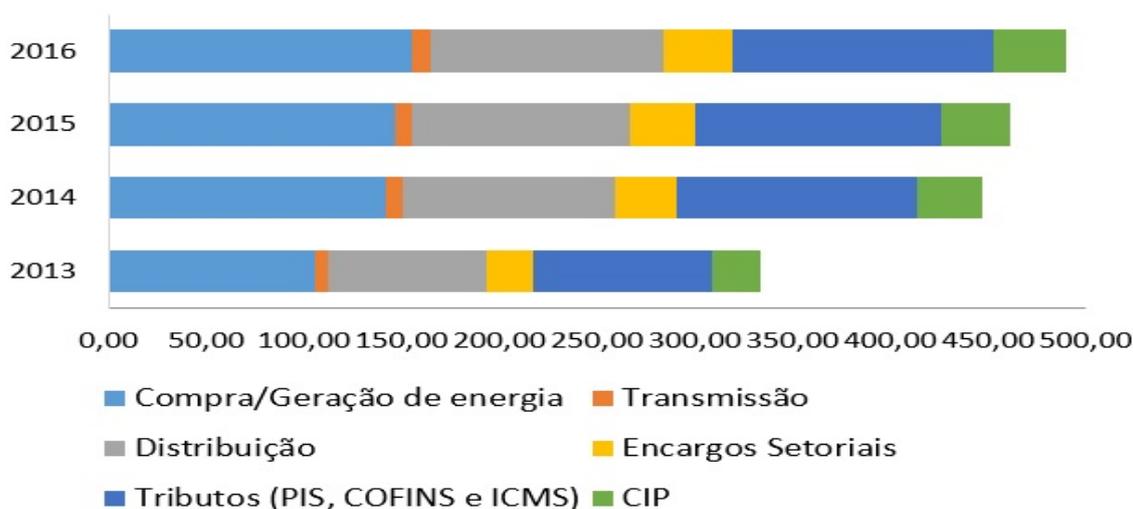
Houve um aumento significativo da despesa com energia elétrica no ano de 2014 em relação a 2013, seguindo um aumento mais moderado nos demais anos, no entanto, em relação aos aumentos da renda média, esta despesa vem diminuindo desde 2015 e em 2016, a porcentagem está em 13,97%.

A Figura 3 mostra a composição da fatura de energia, ou seja, está especificado o valor da compra/geração, transmissão e distribuição de energia, além dos encargos setoriais, tributos e CIP nos anos de 2013 a 2016. A compra/geração de energia corresponde a 34,36% da conta, a transmissão corresponde a 2,05%, a distribuição 26,32%, os encargos setoriais 7,68%, os tributos 29,59% (PIS: 0,82%, COFINS: 3,77% e ICMS: 25%), e a CIP corresponde a 7,60%.

Para aplicação da regressão, foram geradas variáveis *dummies* para o ano de 2013, atribuindo valor 0 e 1 caso fosse dos anos de 2014, 2015 e 2016, ou seja, o ano



**Figura 3. Composição da fatura de energia (R\$).**



Fonte: Elaborado pelos autores.

de 2013 foi escolhido para ser o ano de referência, devido a redução das tarifas neste ano. Para a variável idade foi realizada uma codificação, sendo atribuído o valor zero para consumidores com até 30 anos e 1 para maiores de 30 anos, note que nesse caso a idade de referência são consumidores com até 30 anos. O gênero recebeu valores 0 se for feminino e 1 se for masculino, logo ser feminina é a referência.

Os resultados para o modelo de regressão ANCOVA são apresentados na Tabela 2. Pode-se notar que todos os coeficientes estimados são significativos ao nível de 5% de confiança. Os resíduos seguem uma distribuição normal ao nível de 1%. Segundo o teste de Breusch-Pagan os resíduos são homocedásticos ao nível de 5% e o R-quadrado ajustado foi igual a 61%, obtendo um poder razoável explicativo.

O modelo pode ser escrito para melhor interpretar as estimativas dos parâmetros.

$$\log \hat{G}_e = 1,79 + 0,53 \times \log R + 0,24 \times D_{Tempo} - 0,26 \times D_{Gênero} - 0,11 \times D_{Idade}$$

Onde:  $\log \hat{G}_e$  é o logaritmo dos gastos com energia elétrica em reais;  $\log R$  é logaritmo da renda em reais;  $D_{Tempo}$ ,  $D_{Gênero}$  e  $D_{Idade}$  são as *dummies* para o tempo, gênero e idade.

A estimativa para o parâmetro relacionado com a renda foi de 0,53, como esse está em *log*, temos que a cada aumento em 10% na renda, os gastos com energia elétrica aumentam, em média 5,3%. Note que essa estimativa é a propensão marginal a



gastar energia elétrica, sua renda.

Para a estimativa do coeficiente do tempo em anos, temos um valor de 0,24, como este valor não pode ser transformado em logaritmo, deve-se multiplicar por 100 para fazer a interpretação correta, ou seja, o consumo realizado nos anos de 2014 a 2016, o gasto médio com energia elétrica é de 24% a mais do que comparado com o ano de 2013. Esse resultado foi próximo do esperado, pois no ano de 2013 o governo diminuiu aproximadamente 18% a tarifa de energia elétrica.

A interpretação para a *dummy* gênero é análoga, com uma estimativa de -0,26, pode-se concluir que os homens gastam em média 26% menos com energia elétrica. Considerando a estimativa para a *dummy* da idade igual a -0,11, tem-se que consumidores com idade acima de 30 anos tendem, em média, a gastar 11% a menos. Esses últimos resultados sobre gênero e idade também foi constatado na tese de doutorado de Lins (2010), em que se chegou à mesma conclusão.

**Tabela 2. Renda média, conta de luz média e porcentagem da conta de luz na renda.**

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	1,79	0,36	4,98	< 0,01
Idade	-0,11	0,05	-2,11	0,04*
Tempo	0,24	0,06	4,24	< 0,01
Renda	0,53	0,05	11,38	< 0,01
Gênero	-0,26	0,05	-5,15	< 0,01
P-valor (F)	< 0,01	R-quadrado ajustado	0,61	
Normalidade	0,0145**	P-valor (Breusch-Pagan)	0,77	

\* Significativo a 5% \*\* Não significativo a 1%

**Fonte:**Elaborado pelos autores.

## 5. Considerações finais

O presente trabalho de pesquisa procurou analisar o histórico da energia elétrica bem como a história da concessionária de distribuição, Celpa, em Santarém/PA, além de demonstrar o cálculo da conta de energia e os fundamentos dos tributos que incidem nas faturas de energia dos consumidores, onde se observa a necessidade de promover inúmeras mudanças para que os consumidores possam ter um melhor aproveitamento da renda mensal.



De uma forma geral, por meio dos dados obtidos pela pesquisa de campo, dos gráficos e tabelas, pôde-se chegar ao resultado de que a conta de energia vem sofrendo uma queda em relação à renda média obtida: em 2013, a despesa com energia correspondia a 12,67% da renda; em 2014 correspondia a 15,83%; em 2015 a 14,87%; e, até o mês de maio, em 2016 correspondeu a 13,97% da renda. Mesmo com o mencionado, constatou-se que a energia elétrica tem o maior peso no orçamento do consumidor santareno.

A estimativa para o parâmetro renda foi de 0,07, ou seja, a cada aumento de R\$ 1 real na renda, o gasto com a energia elétrica aumenta em R\$ 0,07 centavos. Em relação às variáveis dummies (os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016), o gasto médio com energia elétrica em 2013 foi de R\$ 155,22; em 2014 houve um acréscimo de R\$ 101,61, totalizando R\$ 255,83; nos anos de 2015 e 2016 teve um aumento parecido de R\$ 96 e R\$ 97 totalizando, respectivamente, em R\$ 251,22 e R\$ 252,22.

Assim, pode-se afirmar que o maior problema a ser enfrentado no processo de tributação no Brasil está em fazer uma reforma tributária com maior profundidade, de modo a reduzir o custo dos produtos e serviços brasileiros para que o consumidor possa melhorar seu poder de compra e a sua qualidade de vida real, pagando menos pelo preço de um serviço essencial.

## Referências

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Por dentro da conta de luz**: informação de utilidade pública. 6ª ed. Brasília: ANEEL, 2013.
- BARDELIN, Cesar Endrigo Alves. **Os efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no consumo de energia elétrica**. Dissertação de mestrado em Engenharia. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2004.
- CHAGAS, Marcus Eduardo. **Setor elétrico brasileiro**: o modelo após a reforma de 2004. Florianópolis/SC: UFSC, 2008.
- GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011.
- IBGE. Santarém. 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang&codmun=150680&search=para|santarem>. Acesso em: 2 jun. 2016.
- LINS, Fernanda Estelita. *Demanda por energia elétrica residencial urbana no Brasil: Uma análise baseada nos microdados das POFs 2002-2003 e 2008-2009*. Recife/PE: UFPE, 2010.



MENDES, Marcos; MONTALVÃO, Edmundo. **Faz sentido impor tributação tão elevada sobre o consumo de energia elétrica?**. Disponível em Instituto Acende Brasil (2010) Tributos e encargos na conta de luz: *pela transparência e eficiência*. White Paper – Instituto Acende Brasil, edição nº 2.

MONTALVÃO, Edmundo. **Impactos de tributos, encargos e subsídios setoriais sobre as contas de luz dos consumidores**. Texto de discussão nº 62, ISSN 1983-0645. Brasília: Centro de Estudos da Consultoria do Senado Federal, 2009.

OLIVEIRA, Joana D'arc Vieira de. **Sistema tributário brasileiro**: o impacto da carga tributária para a população de baixa renda e suas desigualdades. Instituto Brasiliense de Direito Público ? idp, v. 2, n. 31, 2015. Caderno Virtual – ISSN 1981-3759.

RECEITA FEDERAL. **Carga tributária no Brasil 2014 (Análise por tributo e bases de incidência)**. Outubro de 2015.

SCHMIDT, Cristiane Alkmin Junqueira; LIMA, Marcos A. M. **A demanda por energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: RBE, 2004. Código JEL: Q41.

SILVA, Bruno Gonçalves da. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional**: uma análise histórica e econométrica de longo prazo. Dissertação (Mestrado) - USP: São Paulo, 2011.

SILVEIRA, Fabrício Valdir da. **Impacto dos impostos no preço final de energia elétrica em Santa Catarina**. Florianópolis/SC: UFSC, 2013.