

ENQUADRAMENTO TARIFÁRIO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA: um estudo de caso em varejo de Franca/SP

João Paulo Marangoni da Silveira¹

Orientador: Prof^ª. Me. Carlos Eduardo de França Roland

Resumo: Em razão do peso significativo do custo da energia elétrica nas operações empresariais, insumo que pode chegar a representar mais de 40% do custo da produção, do destaque mundial do tema no debate pelo uso de fontes alternativas de geração de energia elétrica, e pela busca por eficiência energética, este estudo propõe, como parte dos esforços para melhorar o uso da energia nas empresas, analisar o enquadramento tarifário de um comércio varejista de Franca/SP. Buscou-se identificar alternativas para melhor compra de energia com vistas à redução de custos operacionais sem perder a qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela organização. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica exploratória para conceituar e caracterizar os elementos que contextualizam o tema, a questão norteadora de pesquisa, e as justificativas do projeto, com o objetivo de identificar os parâmetros de enquadramento tarifário e através de pesquisa qualitativa realizada por meio de estudo de caso, fazer a análise de dados levantados das contas de energia da empresa, identificando se ela está ou não no melhor enquadramento. Conclui-se que um projeto de enquadramento tarifário com foco na posição de consumo de energia elétrica, deve ser tratado de forma sistemática no planejamento de uma empresa em função das variações de preços que o fornecimento de energia está sujeito ao longo do ano por consequência de aspectos sazonais da geração e distribuição de energia elétrica.

Palavras-chave: Comércio varejista. Custo energético. Eficiência energética. Matriz energética.

1 Introdução

A era dos combustíveis fósseis deu início à primeira revolução industrial, com a utilização do carvão mineral no lugar de lenha para combustão direta na produção de vapor. Se manteve como fonte primária de energia até 1961, quando foi ultrapassada pelo ciclo do petróleo. O produto que dominou o mercado se tornou imprescindível com seus derivados, até que as crises do petróleo de 1973 e 1978 fomentaram, em um cenário mundial a reavaliação da política internacional sobre este produto e a busca por novas fontes alternativas de energia.

¹ Aluno regularmente matriculado no 10^ª semestre do Curso de Engenharia de Produção – noturno - do *Uni-Facef Centro Universitário Municipal de Franca*.

As usinas hidroelétricas foram criadas no final do século XIX, como usinas de pequeno porte para atender fazendas e pequenas propriedades. Para atender à crescente demanda de energia elétrica da humanidade outras fontes de geração permanecem sendo usadas como a nuclear, porém perderam força após acidentes catastróficos como o de Chernobyl.

O somatório de energia pelas fontes energéticas primárias existentes na natureza como gás natural, petróleo, carvão mineral, hidráulica, dentre outras define o que é matriz energética. A maior parte dessas fontes de energia são transformadas em energia elétrica que é a forma mais consumida mundialmente nas mais diversas situações. Outras fontes de energia são exploradas na atualidade como a solar, eólica, biogás, biomassa, geotérmica e energia das marés que fazem parte da matriz energética mundial e que possuem alto potencial para crescer no decorrer do século XXI.

O Brasil é favorecido geograficamente e tem alto potencial de geração de energia elétrica através de usinas hidroelétricas, portanto sua matriz é majoritariamente composta por hidroelétricas que dependem da sazonalidade de chuvas para abastecimento dos reservatórios. Devido a escassez hídrica e os períodos de baixa produção para atender a demanda o Brasil conta com a geração de energia através das termelétricas, que aumenta o custo da energia no sistema elétrico brasileiro e ocasiona reajustes das tarifações ao consumidor.

Compreende-se que tanto o Brasil como qualquer outro país do mundo estão suscetíveis a crises energéticas, o que mostra que tão importante quanto gerar, transmitir e distribuir com qualidade, também é necessário melhorar e controlar com qualidade o próprio consumo de forma sustentável e eficiente.

O conjunto desses fatos foram determinantes para a definição deste trabalho, que focou o correto enquadramento tarifário e na análise do mercado de energia para que as empresas possam realizar compras mais eficientes.

O cenário político tem forte influência no valor final da energia elétrica que vem, ao longo dos últimos anos, ficando mais cara. Levantamento feito em 2016 pela Agência Internacional de Energia Elétrica, em uma comparação de tarifas

internacionais usando método de paridade do poder de compra, posicionou o Brasil em terceiro lugar como o país de energia mais cara do mundo. Dados levantados pela ANEEL de 1995 a 2018 mostram que a tarifa média residencial subiu em torno de 60% acima da inflação deixando claro os constantes aumentos nos custos de energia elétrica.

O presente trabalho se justifica pelo alto peso que a energia elétrica representa nos custos empresariais, procurando relacionar o estudo do enquadramento tarifário com a gestão organizacional. Este trabalho é relevante por promover um estudo sobre enquadramento tarifário como parte das ações de aumento da eficiência energética, proporcionando a identificação de elementos de melhoria através do estudo de caso apresentado, e apreciar resultados que podem significar ganhos econômicos à empresa.

2 Embasamento teórico

Neste capítulo são apresentados os conceitos de energia elétrica, matriz energética no Brasil, mercado consumidor de energia elétrica, alternativas para geração de energia elétrica, e tributos da composição da energia elétrica.

2.1 Conceito de Energia Elétrica

Para que seja possível compreender o conceito de energia elétrica, se faz necessário compreender o conceito fundamental de energia. De acordo com Young e Freedman (2015), a energia pode ser definida como a capacidade de um corpo em realizar trabalho, enquanto o trabalho é a aplicação de uma força ao longo de uma determinada distância.

Ao ser ampliado para a eletricidade, o conceito de energia pode ser compreendido como a capacidade de uma carga elétrica gerar trabalho (YOUNG e FREEDMAN, 2015). A energia elétrica é obtida a partir da transformação de energia química ou mecânica através do uso de turbinas e geradores que convertem esta energia em elétrica (BARBOSA, 2000). Para que o consumidor final receba a energia elétrica três processos devem ser realizados: a geração da energia elétrica através das usinas, a transmissão desta às subestações, e a distribuição da energia elétrica até o ponto de consumo.

A energia elétrica possibilitou diversos avanços na humanidade, que resultaram em evolução tecnológica nunca imaginável. Assim, é possível perceber a importância da energia elétrica para a sociedade globalizada do século XXI. Atualmente, a energia elétrica é um pré-requisito para a sociedade da informação em rede.

O início do uso da energia elétrica no Brasil se deu pela visita de Dom Pedro II à Exposição de Filadélfia em 1876 (SILVA, 2011). Assim, Thomas Edison fora convidado pelo imperador a introduzir aparelhos para geração de energia elétrica destinados à iluminação pública no país (BARBOSA, 2000).

Até o final da República Velha, em 1930, o crescimento urbano dos municípios do Rio de Janeiro e de São Paulo, aliado à crise mundial de 1929, e à Revolução Nacional de 1930, acarretou em um novo período econômico que favorecia o crescimento e desenvolvimento do setor elétrico brasileiro (SILVA, 2011). A Era Vargas foi decisiva para que o Brasil, entre 1929 e 1937, avançasse em 50% sua produção industrial (BARBOSA, 2000). Aliado ao forte crescimento urbano, o setor de energia elétrica ascendeu, visando atender uma população crescente (CORREIA, 2006). Devido ao crescimento, Vargas instituiu um decreto para conter a expansão da energia elétrica no Brasil, o de Nº 24.463/1934 (SILVA, 2011).

Também conhecido como Código das Águas, o decreto atestava acerca da energia hidro-elétrica, podendo-se ressaltar os seguintes artigos:

Art. 63. As concessões ou autorizações para derivação que se destinem a produção de energia hidro-elétrica serão atribuições aos Estados, na forma e com as limitações estabelecidas nos arts. 192, 193 e 194.

Art. 149. As empresas [...] que estiverem realizando o aproveitamento de quedas d'água ou outras fontes de energia hidráulica, para quaisquer fins, são obrigados a manifestá-lo dentro do prazo de seis meses, contados da data da publicação deste Código, e na forma seguinte:

I – Terão de produzir, cada qual por si, uma justificação no Juízo do Fórum, da situação da usina, com assistência do órgão do Ministério Público, consistindo a dita justificação na prova da existência e característicos da usina, por testemunhas de fé e da existência, natureza e extensão de seus direitos sobre a queda d'água utilizada, por documentos com eficiência probatória, devendo entregar-se à parte os autos independentemente de traslado;

II – Terão que apresentar ao Governo Federal a justificação judicial de que trata o número I e mais os dados sobre os característicos técnicos da queda d'água e usina de que se ocupam as alíneas seguintes:

a) Estado, comarca, município, distrito e denominação do rio, da queda, do local e usina;

- b) um breve histórico da fundação da usina desde o início da sua exploração;
- c) breve descrição das instalações e obras d'arte destinadas a geração, transmissão, transformação e distribuição da energia;
- d) fins a que se destina a energia produzida;
- e) constituição da empresa, capital social, administração, contratos para fornecimento de energia e respectivas tarifas (BRASIL, 1934, p 8, 15-16).

Assim, é possível perceber que o presidente Getúlio Vargas, através deste decreto, assegurou o controle governamental sobre águas e potencial elétrico brasileiro, e garantiu o crescimento eficaz da geração de energia elétrica, ao longo do seu regime.

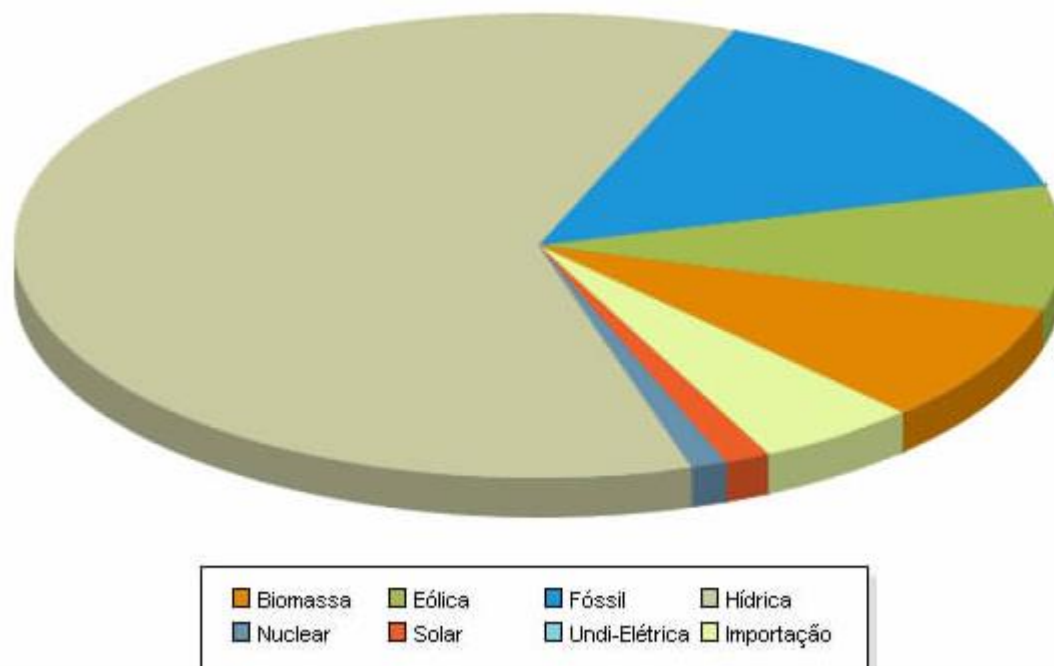
A expansão se tornou oscilante nas décadas seguintes, contando com incentivos políticos para construção de matrizes de geração de energia elétrica, como hidrelétricas. Contudo o excessivo aumento tarifário nas décadas de 1960 a 1990 e os apagões dos anos 2000 trouxeram crises na energia elétrica no Brasil, de forma que o crescimento se limitou devido a esses fatores (SILVA, 2011).

A gestão da geração e transmissão de energia elétrica no Brasil se faz necessária para atender sua crescente população. O país procura, através do uso de diversas fontes de energia renováveis e não renováveis, conseguir promover seu desenvolvimento sócio econômico através de uma matriz energética mais diversificada.

2.1.1 Matriz energética no Brasil

De acordo com ANEEL (2019), até junho/2019 a principal fonte de energia elétrica no Brasil são as hídricas, que correspondem à 60,97% da quantidade de energia gerada no país. A Figura 1, mostra a distribuição entre as diversas fontes.

Figura 1 – Geração de energia elétrica no Brasil em junho/2019



Fonte: ANEEL (2019)

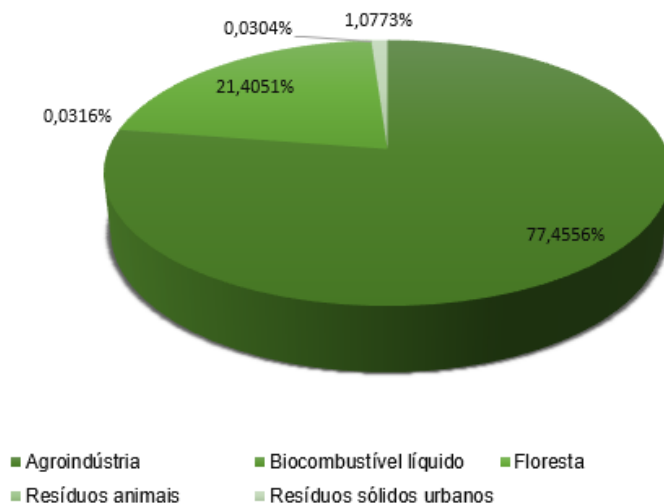
Como é possível observar na Figura 1, a matriz energética no Brasil depende de sete fontes: hídrica; fóssil; eólica; biomassa; energia importada; solar; nuclear, em ordem de importância.

A energia hídrica, utilizada pelas usinas hidrelétricas, é oriunda do potencial dos rios brasileiros. A energia eólica é gerada a partir da energia cinética dos ventos através das turbinas eólicas. A energia solar, por sua vez utiliza placas fotovoltaicas para a obtenção da energia da radiação solar. A energia nuclear usa a fissão de urânio para obtenção de energia.

A quantidade de energia produzida é de 175.857 MW, dos quais aproximadamente 61% são oriundos da energia hídrica, isto é, 107.273 MW (ANEEL, 2019). Assim, é possível observar a importância das usinas hidrelétricas no Brasil para o fomento da geração de energia elétrica.

Em relação às fontes de biomassa, a Figura 2, aponta suas origens.

Figura 2 – As principais fontes de energia biomassa no Brasil em Junho/2019

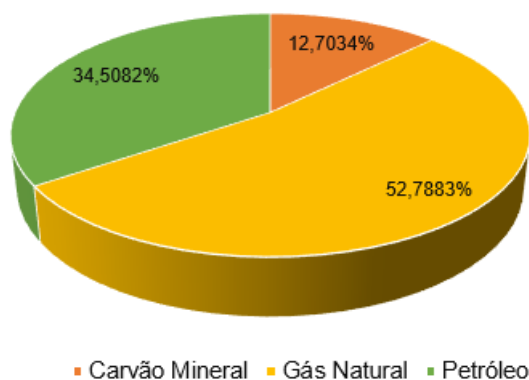


Fonte: adaptado de ANEEL (2019)

É possível perceber que as principais fontes da biomassa são: agroindústria, que inclui bagaço de cana, capim, casca de arroz entre outros recursos agroindustriais (BRUMER, 2014); resíduos animais; biocombustível líquido; resíduos sólidos urbanos; e, por fim, origem florestal. A maior parte é oriunda da agroindústria.

Em relação à energia fóssil, sua composição é mostrada na Figura 3.

Figura 3 - As principais fontes de energia fóssil no Brasil em Junho/2019



Fonte: Adaptado de ANEEL (2019).

Brumer (2014) ressalta que os resíduos fósseis não são renováveis, e as estratégias de consumo de energia sustentável visam diminuir a geração de energia fóssil para obtenção de energia elétrica, buscando fontes sustentáveis.

Carvalho (2014) classifica as energias em renováveis e não-renováveis. Nesse sentido, afirma que as energias renováveis são: hidroelétrica, eólica, solar, geotérmica, biomassa e oceânica; as energias não renováveis são: nuclear e fóssil. Assim, a principal fonte de energia elétrica no Brasil, a hidroelétrica, é renovável.

A busca por energias sustentáveis se faz constante em um cenário de globalização e tendências sustentáveis. Assim, espera-se que, a longo prazo, as energias solar, eólica e biomassa tenham maior participação no percentual de geração elétrica no Brasil.

Com o crescimento populacional, a demanda por energia elétrica aumenta. Assim, ao longo dos últimos anos, o setor energético brasileiro buscou ampliar a quantidade de usinas afim de ampliar a geração de energia elétrica. A Figura 4, aponta a evolução da geração de energia no Brasil a partir de cada fonte.

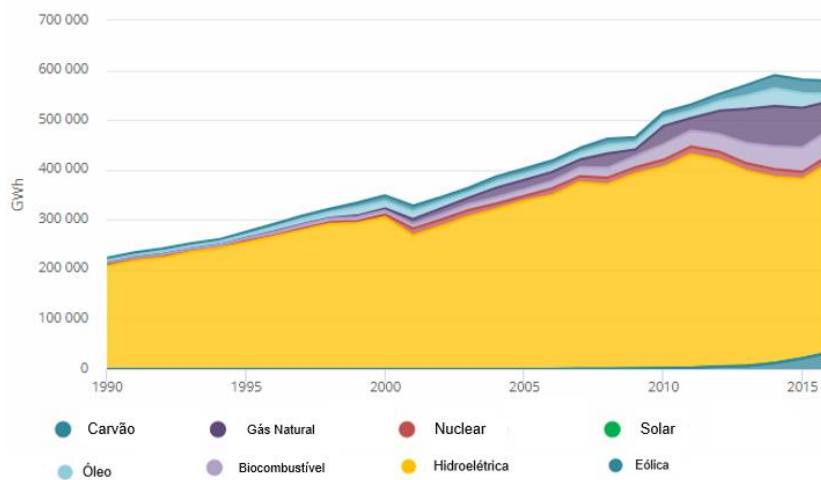
É possível perceber, nos últimos anos, o aumento da diversidade de fontes. Isso justifica a afirmação pela busca alternativas renováveis para a geração de energia elétrica visando a sustentabilidade energética.

2.1.2 Enquadramento tarifário no Brasil

O enquadramento tarifário brasileiro é regulamentado pela resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 456, de 29 de novembro de 2000 (ANEEL, 2000). A resolução inicia com a definição de dezessete termos de suma importância para a compreensão das regras gerais e tarifação.

Desta regra a PROCEL (2011) ressalta o conceito de consumidor que é classificado em dois grupos: os consumidores Grupo A que têm tarifa binômia, e o Grupo B que têm tarifa monômia. A instituição afirma que o agrupamento é definido de acordo com o nível de tensão que são atendidos, além da demanda em quilowatts (KW). O Quadro 1, apresenta os dois grupos para enquadramento tarifário.

Figura 4 – Geração de energia elétrica no Brasil entre 1990-2015



Quadro 1 - Tipos de Grupo para enquadramento tarifário

GRUPO A	
SubGrupo A1	Atendimento em tensão igual ou superior a 230 kV
SubGrupo A2	Atendimento em tensão de 88 kV a 138 kV
SubGrupo A3	Atendimento em tensão de 69 kV
SubGrupo A4	Atendimento em tensão de 2.3 kV a 44 kV
SubGrupo A5	Atendimento em tensão inferior a 2,3 kV (sistema subterrâneo)
GRUPO B	
SubGrupo B1	Atendimento Residencial
SubGrupo B2	Atendimento Rural
SubGrupo B3	Atendimento Demais Classes
SubGrupo B4	Atendimento de Iluminação Pública

Fonte: adaptado de Andreos (2013)

No que tange à estrutura tarifária propriamente dita, a mesma pode ser definida como o conjunto de tarifas aplicáveis ao consumo de energia elétrica ou

demanda de potência ativas de acordo com a modalidade de fornecimento (ANEEL, 2000). A mesma pode ser classificada em convencional, horo-sazonal verde e azul:

Estrutura tarifária convencional: estrutura caracterizada pela aplicação de tarifas de consumo de energia elétrica e/ou demanda de potência independentemente das horas de utilização do dia e dos períodos do ano.

Estrutura tarifária horo-sazonal: estrutura caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia e dos períodos do ano, conforme especificação a seguir:

a) Tarifa Azul: modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de tarifas diferenciadas de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia.

b) Tarifa Verde: modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de uma única tarifa de demanda de potência (ANEEL, 2000, p.3).

Para se compreender o cálculo de cada uma das três estruturas, se faz necessário compreender os tipos de demanda, conforme apresenta-se a seguir

Demanda contratada: demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela concessionária, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

Demanda de ultrapassagem: parcela da demanda medida que excede o valor da demanda contratada, expressa em quilowatts (kW).

Demanda faturável: valor da demanda de potência ativa, identificado de acordo com os critérios estabelecidos e considerada para fins de faturamento, com aplicação da respectiva tarifa, expressa em quilowatts (kW).

Demanda medida: maior demanda de potência ativa, verificada por medição, integralizada no intervalo de 15 (quinze) minutos durante o período de faturamento, expressa em kW (ANEEL, 2000, p. 2).

Além disso, se faz necessário discutir os tipos de horários utilizados no cálculo tarifário, conforme apresenta-se a seguir:

Horário de ponta: período definido pela concessionária e composto por três horas diárias consecutivas, exceção feita aos sábados, domingos [...] e os demais feriados definidos por lei federal, considerando as características do seu sistema elétrico.

Horário fora de ponta (F): período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas no horário de ponta.

Período úmido: período de 5 meses, compreendendo os fornecimentos abrangidos pelas leituras de dezembro de um ano a abril do ano seguinte.

Período seco (S): período de 7 meses, compreendendo os fornecimentos abrangidos pelas leituras de maio a novembro (ANEEL, 2000, p. 3).

Através desses termos, é possível compreender os cálculos da estrutura tarifária que é feito através da demanda contratada com a concessionária, através do horário fora de ponta, de forma que a fatura dessa estrutura inclua a soma de parcelas referentes ao consumo, a demanda e, caso seja necessário, a demanda de ultrapassagem (BRASIL, 2015).

Os cálculos do consumo, da demanda e da demanda de ultrapassagem estão apresentados nas equações a seguir (PROCEL, 2011).

onde:

P_{consumo} = Parcela de consumo

P_{demanda} = Parcela de demanda

$P_{\text{ultrapassagem}}$ = Parcela de ultrapassagem

$$P_{\text{consumo}} = TC * CM$$

$$P_{\text{demanda}} = TD * DC$$

$$P_{\text{ultrapassagem}} = TU * (DM - DC)$$

TC = Tarifa de Consumo

CM = Consumo Médio

TD = Tarifa de Demanda

DC = Demanda Contratada

TU = Tarifa de Ultrapassagem

DM = Demanda Média

Cabe ressaltar que, na estrutura tarifária convencional, a tarifa de ultrapassagem é equivalente a três vezes a tarifa de demanda (PROCEL, 2011). A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas caso a Demanda Média seja 10% maior que o valor da Demanda Contratada.

Em relação ao cálculo do enquadramento tarifário horo-sazonal verde, cabe ressaltar que apenas algumas unidades consumidoras do Grupo A podem adotar esta opção (BRASIL, 2015). Essa modalidade é feita através da demanda contratada com a concessionária, através de períodos úmidos ou secos (PROCEL, 2011). A Resolução 456 afirma que se faz necessário dois contratos, um para período seco, outro para período úmido (ANEEL, 2000).

Os cálculos do consumo, da demanda e da demanda de ultrapassagem estão apresentados nas equações a seguir, onde “P” se refere a parcela (PROCEL, 2011).

onde:

$$P_{\text{consumo}} = \text{Parcela de consumo}$$
$$P_{\text{demanda}} = \text{Parcela de demanda}$$
$$P_{\text{ultrapassagem}} = \text{Parcela de ultrapassagem}$$
$$P_{\text{consumo}} = (\text{TCP} * \text{CMP}) + (\text{TCFP} * \text{CMFP})$$
$$P_{\text{demanda}} = \text{TD} * \text{DC}$$
$$P_{\text{ultrapassagem}} = \text{TU} * (\text{DM} - \text{DC})$$

TCP = Tarifa de Consumo na Ponta
CMP = Consumo Medido na Ponta
TCFP = Tarifa de Consumo Fora de Ponta
CMFP = Consumo Medido Fora de Ponta
TD = Tarifa de Demanda
DC = Demanda Contratada
TU = Tarifa de Ultrapassagem
DM = Demanda Medida]

A fatura de energia elétrica desses consumidores é calculada através da soma do consumo, da demanda e, caso exista, da ultrapassagem, conforme consta-se a seguir (PROCEL, 2011).

onde:

P_{consumo} = Parcela de consumo

P_{demanda} = Parcela de demanda;

$P_{\text{ultrapassagem}}$ = Parcela de ultrapassagem

TCP = Tarifa de Consumo na Ponta

CMP = Consumo Medido na Ponta

TCFP = Tarifa de Consumo Fora de Ponta

CMFP = Consumo Medido Fora de Ponta

TDP = Tarifa de Demanda na Ponta

DCP = Demanda Contratada na Ponta

TDFP = Tarifa de Demanda Fora de Ponta

DCFP = Demanda Contratada Fora de Ponta

TUP = Tarifa de Ultrapassagem na Ponta

DMP = Demanda Medida na Ponta

TUFP = Tarifa de Ultrapassagem Fora de Ponta

DMFP = Demanda Medida Fora de Ponta

$$P_{\text{consumo}} = (\text{TCP} * \text{CMP}) + (\text{TCFP} * \text{CMFP})$$

$$P_{\text{demanda}} = (\text{TDP} * \text{DCP}) + (\text{TDFP} * \text{DCFP})$$

$$P_{\text{ultrapassagem}} = [\text{TUP} * (\text{DMP} - \text{DCP})] + [\text{TUFP} * (\text{DMFP} - \text{DCFP})]$$

As tarifas de consumo na ponta e fora da ponta variam conforme período do ano, sendo maior o valor no período seco, isto é, entre maio e novembro (PROCEL, 2011). Sugere-se que a empresa realize os cálculos baseados em registros anteriores, a fim de definir estrategicamente qual o melhor enquadramento tarifário que deve se enquadrar de forma a desempenhar vantagem competitiva com custos de energia elétrica.

2.1.3 Eficiência energética

De acordo com Godoi e Oliveira Jr. (2009), a eficiência energética pode ser definida como a racionalização de energia, que leva à redução do seu consumo, sem perda na quantidade ou qualidade dos bens e serviços produzidos, ou no conforto disponibilizado pelos sistemas energéticos utilizados. Assim, pode-se dizer que a eficiência energética trata do consumo sustentável da energia elétrica. Diversos benefícios competitivos podem ser citados através da adoção de estratégias voltadas a eficiência energética, tais como:

- Eficiência no consumo de energia;

- Substituição de equipamentos obsoletos e ineficientes;
- Inclusão do fator energético nas tomadas de decisão, visando maior competitividade;
- Visão holística da cadeia de suprimentos da empresa, observando fornecedores e consumidores e racionalizando a energia dos sistemas em conformidade com todos os elos da cadeia;
- Possibilidade de estratégias de marketing para que a empresa desempenhe vantagem competitiva mercadológica;
- Desenvolvimento sustentável;
- Melhoria contínua na cultura consciente do consumo de energia (GODOI e OLIVEIRA JR, 2009; e DECKMANN e POMILIO, 2018)

Cabe ressaltar que a eficiência energética não se refere a reduzir o uso dos equipamentos para simplesmente reduzir o custo com energia elétrica. A eficiência energética é um conceito de otimização do uso da energia elétrica, através de estratégias que sustentem o desempenho necessário da empresa com o consumo de energia, porém com abordagens sustentáveis (BRUMER, 2014).

Assim, Godoi e Oliveira Jr. (2009) sugerem que as empresas desenvolvam uma gestão de eficiência energética, que esteja alinhada com as demais gestões – Financeira, Comercial, P&D, Compras, RH, entre outros – e permita que a empresa desempenhe vantagem competitiva através da otimização do consumo com energia elétrica. A Figura 6, aponta as principais atividades a serem desenvolvidas pela Gestão da Eficiência Energética (GEE).

Como é possível observar, a GEE deve tratar de análises como mudanças culturais organizacionais, alterações de equipamentos, melhoria de processos, negociações com o mercado, visão holística para análise da cadeia de suprimentos, entre outras decisões estratégicas que devem sempre contemplar a viabilidade econômico-financeira da empresa.

Dessa forma, a GEE permite que a empresa consiga atingir diferencial competitivo no mercado. Além disso, permite que a empresa desenvolva uma atitude sustentável em prol do meio ambiente, atuando com mudanças culturais envolvendo todos os seus colaboradores.

2.2 Panorama do Setor Varejista no Brasil

Como este trabalho aborda a eficiência energética no setor varejista, esta seção apresenta as principais informações acerca da representatividade do setor no Brasil. É válido ressaltar que o setor de serviços possui grande representatividade em relação às atividades econômicas que geram renda em um país, de modo que o foco no serviço é um diferencial para muitos países (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Como o setor de serviços é amplo, o comércio varejista é apenas uma ramificação do comércio geral. Contudo, para se entender a complexidade do varejo, se faz necessário identificar suas ramificações, conforme mostrado no Quadro 2.

Figura 6 – Atividades para Gestão da Eficiência Energética



Fonte: Godoi e Oliveira Jr (2009, p. 11)

De acordo com Araújo *et al.* (2017), qualquer organização que venda para consumidores finais – independente se é um varejista, fabricante ou atacadista – está fazendo o papel de varejo, uma vez que o varejo pode ocorrer tanto em lojistas como não lojistas, através da venda de bens ou serviços prestados aos consumidores finais. O estudo de caso focou o varejo lojista não especializado ao tratar do enquadramento tarifário em um supermercado do município de Franca-SP.

2.2.1 Segmento Varejista no Brasil

Conforme Barros (2018), o setor varejista engloba todas as atividades que realizam a venda de produtos ou serviços visando atender as necessidades dos consumidores finais. Como o termo varejo é muito amplo, se faz necessária a busca por classificações do mesmo, visando facilitar sua compreensão. A autora comenta que a origem do varejo se deu no próprio comércio, quando os indivíduos notaram que o excedente de bens podia ser trocado, originando o escambo. Ainda segundo ela o Brasil iniciou o varejo com o escambo com a chegada dos portugueses, e com a utilização da moeda o varejo se consolidou no Brasil através do surgimento das primeiras feiras livres.

Quadro 2 – Ramos de varejo

Logista	Localização	Loja de rua, galeria comercial, centro comercial, <i>strip center</i> (junto a grandes lojas), e <i>shopping center</i>
	Área	Pequena, média, grande
	Não Especializadas	Hipermercados, supermercados, lojas de departamentos, clubes de compras, mercados e mini mercados, e lojas de variedades
	Especializadas	<i>Home centers, autocenters, bricolagem, acessórios de decoração, presentes, artigos infantís, restaurantes fast food, delicatessen, outlet stores, e offprice stores</i>
Não Logista	Venda direta (contato pessoal vendedor-comprador)	Venda pessoa, venda porta a porta, venda domiciliar, e marketing de rede
	Venda por marketing direto (não há contato pessoal)	Mala direta (catálogos), venda virtual (comércio eletrônico), TV <i>shopping</i> , televendas (telemarketing), internet, e <i>vending machines</i> .

Fonte: adaptado de Guidolin *et al.* (2009)

O varejo é um serviço de distribuição de produtos e serviços aos consumidores, visando atender com agilidade e preços baixos, satisfazendo os clientes. Nesse cenário, se encontram os mercados varejistas, ou supermercados, que fornecem um mix elevado de produtos visando satisfação do consumidor final.

De acordo com ABRAS (2014) apesar da vasta quantidade de estabelecimentos varejistas no Brasil, o primeiro supermercado nos moldes atuais

surgiu na década de 1950, através do supermercado Sirva-se, formato que foi adotado em diversos municípios brasileiros e o crescimento dos supermercados se fez constante desde então. O estudo afirma que o crescimento dos supermercados foi tal que, em 1975, a entrada do Carrefour no Brasil trouxe o conceito de hipermercado, ampliando o mix de produtos. No início do século XXI, novas estratégias dos varejos foram adotadas, como o modelo compacto da rede Dia%.

É possível perceber o vasto crescimento dos supermercados no Brasil. Contudo a ABRAS (2019) apresenta uma visão negativa acerca do setor varejista no Brasil, ao atestar que:

O setor de Hipermercados, supermercados, produtos alimentícios, bebidas e fumo, com recuo de 5,7% frente a março de 2018, registrou a primeira taxa negativa após vinte e três meses consecutivos de taxas positivas nessa comparação. O resultado negativo de março de 2019 apresentou a taxa mais acentuada desde março de 2017 (-7,0%), assim, o segmento exerceu, destacadamente, o maior impacto negativo na formação da taxa global do varejo (ABRAS, 2019, p. 6).

De acordo com Araújo *et al.* (2017) o crescimento no varejo se deu devido à facilidade de se realizar compras de múltiplos itens em um mesmo lugar. Contudo, os autores afirmam que o crescimento no século XXI será mediante a busca por otimização contínua e uso da tecnologia, mais especificamente tendências da Indústria 4.0, além da busca por responsabilidade social e ambientalmente corretas. Assim, se faz ainda mais necessário a busca por eficiência energética, visando garantir um diferencial competitivo, e que a empresa se sustente neste mercado acirrado.

3 Estudo de Caso

Neste capítulo é apresentado o estudo de caso realizado através da metodologia de análise do consumo e da demanda de energia elétrica da empresa, com o intuito de avaliar a melhor indicação de contratação para as unidades consumidoras classificadas no grupo A4 (Atendimento em tensão de 2,3 kV a 44kV) e o mais eficiente enquadramento tarifário à carga e aos seus perfís, com o objetivo de se melhorar a eficiência energética e reduzir o custo com energia elétrica.

3.1 Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho é caracterizada como método prático analítico, desenvolvido por meio de análises e avaliações sobre dados reais do estudo da demanda contratada e da demanda efetivamente consumida em kW de uma empresa varejista.

O estudo foi definido com a intenção de aumentar a eficiência energética da empresa através da análise do enquadramento tarifário a partir da identificação, pelo autor, de possibilidade de melhorias neste aspecto da gestão organizacional. Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica exploratória para maior entendimento sobre os elementos do tema e da questão orientadora da pesquisa para identificação de técnicas e métodos para se realizar o melhor enquadramento tarifário.

Os dados de consumo foram obtidos através de informações prestadas pela empresa com a realização de análises qualitativas dos documentos existentes. Inicialmente foi definido o material a ser estudado, as técnicas que seriam utilizadas e por último realizada a interpretação do cenário para se concluir o que fazer para que se possa alcançar maior eficiência.

Para este estudo de caso foi utilizado o método retrospectivo onde foram analisados documentos do ano de 2018 para se identificar o perfil de consumo energético da empresa e conseqüentemente reconhecer as possíveis falhas no atual enquadramento.

O processo de coleta de dados foi realizado nas últimas doze contas de energia elétrica enviadas pela concessionária, o que permitiu, por meio de gráficos construídos, observar se o consumo de energia está de acordo com o que está sendo contratado pela empresa.

3.2 Caracterização do cenário do estudo

Neste capítulo são apresentados a empresa, os equipamentos envolvidos no consumo de energia elétrica, seus processos operacionais, e os dados levantados das contas de energia.

A empresa pesquisada é uma Sociedade Limitada localizada na cidade de Franca/SP com nove lojas. Este estudo teve como foco uma delas. Com a finalidade de manter o sigilo dos dados e informações, neste trabalho ela é denominada Empresa IP. A IP foi fundada na década de 70, com o intuito de dar prosseguimento à profissão do pai da família que era comerciante. Os filhos começaram a atuar nas feiras livres da cidade trazendo em um caminhão, produtos do sul do país que antes eram de difícil acesso na cidade.

Até a data da pesquisa a IP contava com uma equipe composta por 150 funcionários na loja estudada. Apesar de ser uma empresa considerada de grande porte ainda é uma empresa familiar onde os irmãos proprietários estão à frente dos processos de tomada de decisão. A empresa atende Franca e região na distribuição de frutas, verduras e legumes com uma frota própria de caminhões.

Foi realizado o inventário dos equipamentos que consomem energia elétrica na loja que é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação de equipamentos

Equipamento	Quantidade	Função
Ar condicionado	23	Refrigeração das salas da administração
Câmara fria	4	Refrigeração de produtos em estoque
Elevador	2	Movimentar cargas entre os pisos
Geladeiras Expositoras	20 metros	Refrigeração de produtos em estoque
Freezer	16	Refrigeração de produtos em estoque
Geladeiras	8	Refrigeração de produtos em estoque
Climatizadores	3	Refrigeração do ambiente comercial
Forno	8	Assar produtos de padaria
Motores	4	Processamento de carnes do açougue

Fonte: o autor

Com a evolução da empresa ao passar dos anos, foi-se adquirindo mais máquinas e equipamentos para atender o aumento da demanda e suprir as necessidades internas, e em função da falta de um estudo adequado dos requisitos

exigidos, a ampliação foi realizada sem a devida atenção e estudo detalhado sobre o consumo de energia elétrica dos novos equipamentos.

Os dados extraídos da análise das contas de energia de 12 meses são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados das contas do período de 12 meses

	2018								2019			
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Demanda contratada (kW)	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Demanda consumida (kW)	101	94	91	92	97	118	110	124	123	118	114	114
Bandeira	Amar	Verm	Verm	Verm	Verm	Verm	Amar	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Valor (R\$)	18.899	20.608	20.382	19.286	21.799	24.547	21.822	24.386	30.475	25.794	26.186	23.773

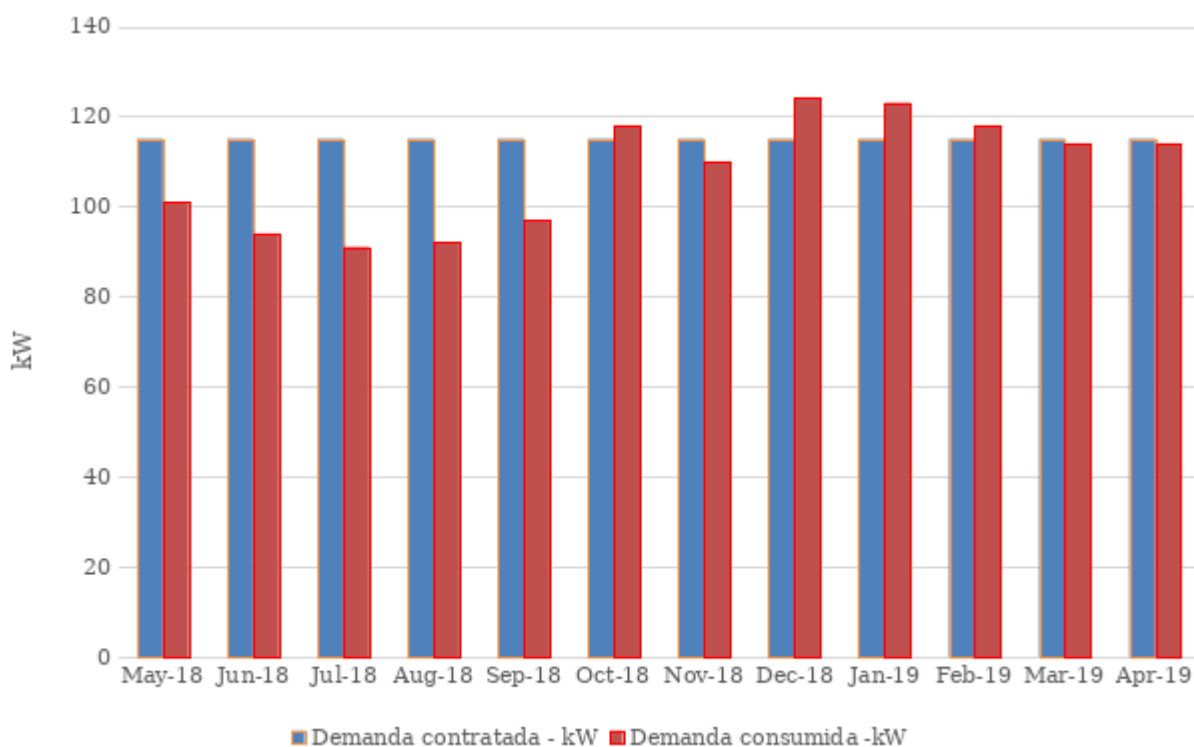
Fonte: o autor

A Figura 7 mostra a relação da demanda contratada em relação ao consumo registrado no período de 12 meses.

A empresa IP, á época do levantamento, estava enquadrada na modalidade tarifária Horária Verde, alimentada em tensão de 13,2 kV pertencendo ao Subgrupo A4 (Comercial Atacadista/Varejista). Estes foram os parâmetros utilizados para a realização do levantamento da demanda contratada e consumida no período de maio/2018 a abril/2019, para avaliar o custo/benefício de se adotar um melhor enquadramento tarifário.

Como se percebe pela Figura 7, o consumo ultrapassa a demanda contratada somente em quatro meses: outubro, dezembro, janeiro e fevereiro. Meses que são tarifados sob a Bandeira Verde do denominado período úmido do ano no qual as tarifas são mais baratas pelo fato do poder de geração das usinas hidrelétricas estar com maior potencial de produção.

Figura 7 – Demanda Contratada X Demanda Consumida



Fonte: o autor

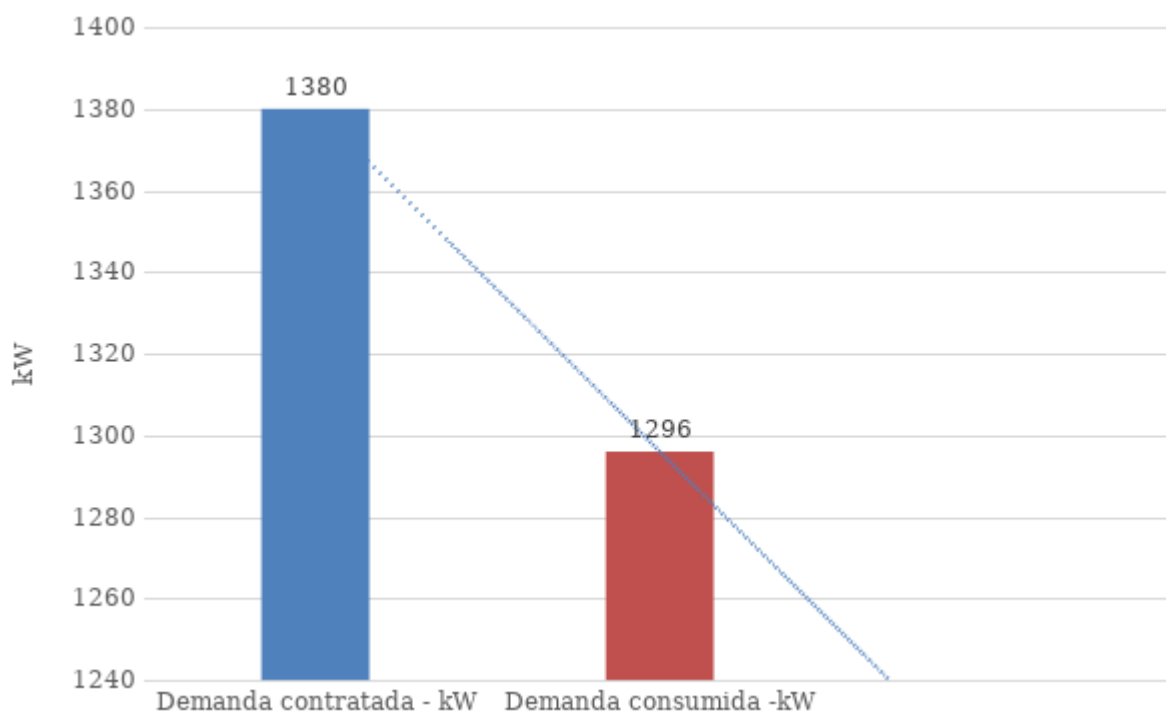
A empresa IP conta com um gerador a combustão alimentado a óleo diesel que é acionado todos os dias nos horários de ponta (entre 18:00 e 21:30), horário em que a tarifa de energia se torna mais onerosa, tornando viável utilizar a energia proveniente do gerador.

Ao observar a área de vendas da empresa foi identificada a deficiência em iluminação natural fazendo com que, para manter uma boa iluminação interna, a empresa necessite de uma maior quantidade de lâmpadas. Foi identificado, ainda, que existem vários freezers e expositores que não possuem portas, ficando abertos e ligados 24 horas por dia.

3.3 Análise dos Dados e Resultados

Após análises dos dados realizadas através de gráficos, foi identificado que a demanda contratada pela empresa IP junto à concessionária está adequada ao seu perfil de consumo, não excedendo o limite anual firmado em contrato conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8 - Demanda Contratada x Demanda Consumida Anual



Fonte: o autor

Percebe-se que a demanda contratada pela empresa IP, para o período de maio/2018 a abril/2019, é superior à de consumo em aproximadamente 6,1%. Os períodos em que a demanda consumida ultrapassa a contratada se dá no período úmido em que as tarifas flutuantes são as menores em virtude do período chuvoso no país. Portanto 93,9% do que é contratado é utilizado, tornando o enquadramento adequado à realidade da empresa, dispensando readequação de enquadramento tarifário.

Foi observado na análise das contas de energia que o campo Micro/Minigeração está em branco pois a empresa, apesar de gerar energia no horário de pico com gerador a óleo diesel, a concessionária não aceita como geração pois não atende aos requisitos de estabilidade da corrente, da tensão, da onda e do fator de potência.

4. Considerações finais

Sobre o que foi pesquisado neste estudo pode-se observar que existem várias formas de alcançar a eficiência energética e um dos métodos é com o

correto enquadramento tarifário, que proporciona economia financeira com as contas de energia evitando desperdícios a partir de contratos ineficientes.

Durante a análise da literatura especializada, foi notado que existem inúmeras formas de se trabalhar a eficiência energética, que passam pela substituição de equipamentos e chegam até a mini geração individual, situação que está em um cenário de constante crescimento. Além da redução no valor da conta de energia elétrica estas ações contribuem com o meio ambiente pelo fato de se obter um melhor rendimento das instalações, e no caso da mini geração por fontes alternativas, se produz energia limpa sem impactos ao meio ambiente.

O estudo desenvolvido ficou restrito aos dados de 12 meses sendo uma parte relevante da análise que deve ser mais abrangente para se tornar o uso de energia elétrica mais eficiente. Como sugestão de continuação do estudo por pesquisas futuras, deve-se considerar o estudo mais detalhado de melhorias de consumo como as alternativas primárias, que se entende pela substituição de máquinas com baixa eficiência por aquelas que possuam níveis mais elevados de eficiência. Deve-se também buscar aperfeiçoar a utilização da iluminação natural no período diurno, e monitorar o consumo através de sistemas automatizados que são constantemente desenvolvidos e se tornaram acessíveis economicamente. As alternativas secundárias são caracterizadas pela migração do sistema cativo de compra de energia, para o mercado livre de comercialização e a possível mini geração de energia como, por exemplo, a fotovoltaica.

Referências

ANDREOS, R. *Estudo de viabilidade técnico-econômica de pequenas centrais de cogeração a gás natural no setor terciário do estado de São Paulo*. Universidade de São Paulo, 2013.

ANEEL. *BIG Banco Geral de Informações*. 2019. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 8 dez.2019.

ANEEL. *Resolução ANEEL N 456, de 29 de novembro de 2000*. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2000.

ARAÚJO, I. P. *et al. A gestão da inovação em empresas varejista: Um estudo de múltiplos casos com empresários MPEs de São Paulo*. 2017. Disponível em: <<http://login.semead.com.br/20semead/arquivos/1579.pdf>>. Acesso em: 8 dez.2019.

BARBOSA, R. *A gestão e o uso eficiente da energia elétrica nos sistemas de iluminação pública*. Universidade de São Paulo (USP), 2000.

BARROS, T. F. *As atividades de marketing no varejo farmacêutico: um estudo em farmácias independentes e redes*. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-RP), 2018.

BRASIL. *Cartilha Energia: como analisar gastos com energia elétrica*. 2015. Disponível em: <[https://www.energisa.com.br/Normas Tcnicas/cartilha de energia v03.pdf](https://www.energisa.com.br/Normas_Tcnicas/cartilha_de_energia_v03.pdf)>. Acesso em: 8 dez.2019.

BRUMER, E. *Oportunidades e desafios da geração de energia elétrica através de resíduos de cana no estado de São Paulo*. Universidade de São Paulo, 2014.

CARVALHO, F. I. A. *Uma avaliação de viabilidade financeira no uso da energia solar fotovoltaica apoiada pela resolução ANEEL 482/2012 sobre geração distribuída no setor elétrico do Brasil*. Universidade Federal do Ceará, 2014.

CORREIA, T. *et al. Trajetória das reformas institucionais da indústria elétrica brasileira e novas perspectivas de mercado*. *Revista Economia*, v. 7, n. 3, p. 607–627, 2006.

DECKMANN, S. M.; POMILIO, J. A. *Avaliação da qualidade da energia elétrica*. 2018. Disponível em: <<http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/pdf/files/qualidade/a1.pdf>>. Acesso em: 8 dez.2019.

GODOI, J. M. A.; OLIVEIRA JR, S. *Gestão da eficiência energética*. 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/237582181 Gestao da Eficiencia Energética](https://www.researchgate.net/publication/237582181_Gestao_da_Eficiencia_Energética)>. Acesso em: 8 dez.2019.

PROCEL. *Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica: Manual de Tarifação da Energia Elétrica*. Rio de Janeiro: 2011.

SILVA, B. G. *Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo*. 2011. Universidade de São Paulo, 2011.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Física III: eletromagnetismo*. 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2015.