



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO CÂMPUS
CARAÚBAS

CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS

**ANÁLISE DE TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UM ESTUDO DE CASO NA
UFERSA CAMPUS CARAÚBAS.**

CARAÚBAS-RN

2018

IGNO FLORÊNCIO DE MORAIS

**ANÁLISE DE TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UM ESTUDO DE CASO NA
UFERSA CAMPUS CARAÚBAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido -
UFERSA, Campus Caraúbas, para a obtenção do
Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Dr. Rodrigo Prado de Medeiros-
UFERSA.

CARAÚBAS-RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M827a Morais, Igno.
 ANÁLISE DE TARIFAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: UM
 ESTUDO DE CASO NA UFERSA CAMPUS CARAÚBAS. / Igno
 Morais. - 2018.
 47 f. : il.

 Orientador: Rodrigo Medeiros .
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
 Tecnologia, 2018.

 1. Consumidor. 2. Tarifação. 3. Economia de
 energia. I. Medeiros , Rodrigo, orient. II.
 Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CAMPUS DE CARAÚBAS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 16:30 horas do dia 17 de setembro do ano de 2018, na Sala I do Bloco de Aulas II da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA (Campus Caraúbas), sob a presidência do professor Dr. Rodrigo Prado de Medeiros, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de monografia de autoria da aluna **Ignô Florêncio de Moraes**, aluno do curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia desta Universidade, com o título "**Análise de Tarifação de Energia Elétrica: Um Estudo de Caso na UFERSA Campus Caraúbas**". A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Rodrigo Prado de Medeiros, presidente da banca e orientador da monografia; Prof. Me. Antonio Alisson Alencar Freitas e Prof. Dr. Francisco das Chagas Barbosa de Sena. Foram registradas as seguintes ocorrências: SEM OCORRÊNCIAS.

Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno obtido as seguintes notas:

8,0 (voto vírgula zero); 8,5 (voto vírgula cinco)
e 8,5 (voto vírgula cinco). Apuradas as notas verificou-se que o
aluno foi APROVADO com média geral
8,3 (voto vírgula três), fazendo jus, portanto, ao título de
Bacharel em Ciências e Tecnologia. E para constar, eu, Rodrigo Prado de
Medeiros, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da
banca examinadora, será assinada por todos. Caraúbas, 17 de setembro de 2018.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Rodrigo Prado de Medeiros

Prof. Dr. Rodrigo Prado de Medeiros
Presidente

Antonio Alisson Alencar Freitas

Prof. Me. Antonio Alisson Alencar Freitas – Membro

Francisco das Chagas Barbosa de Sena

Prof. Dr. Francisco das Chagas Barbosa de Sena – Membro

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que participaram direta ou indiretamente para a minha formação pessoal e profissional.

Gostaria de agradecer aos meus pais, por todo apoio, amor e incentivo para que eu continue em busca desse diploma.

A toda a minha família, pelo apoio constante e motivação dada no dia a dia e por estarem sempre presentes.

Ao meu orientador Rodrigo Prado de Medeiros por toda paciência e dedicação ao meu trabalho, sem esse apoio nada disso teria se concretizado.

Aos meus amigos de curso, Paulinho, Fernandes e Alice que estão comigo desde o início dessa caminhada.

Aos meus amigos de longa data, Jaynne, Ariel, Moisés, Rodrigo, Lucas, Samuel, que sempre estarão ao meu dispor.

Aos amigos que a UFERSA me trouxe, Anne, Bruninha, Ramiro, Emílio, Déborah, Rusiano, Caio, Renata, Letícia, Jocélia, Sarinha, Ailton, Joe, Cássio, Jacobson, Kenny.

As minhas eternas vizinhas, Vitória, Yedna, Katherine, Roberta, Lorena, Mara, Sara, Teresa.

Em especial, gostaria de agradecer a Nívia Castro, por toda a dedicação e conselhos que me foram dados, por ter me ajudado a crescer como pessoa, por ter se dedicado tanto e disponibilizado tanto tempo para mim ouvir e me ajudar sempre que precisei, sei que posso contar com você para o que eu precisar.

Por fim, gostaria de agradecer a banca examinadora, pela paciência e dedicação na correção e no acréscimo de melhorias para o referido trabalho.

RESUMO

Nos últimos anos várias modificações foram implantadas nos sistemas de tarifação, isso vem refletindo diretamente no bolso do consumidor, que percebe a diferença na hora de pagar sua conta de energia elétrica, diante dessa problemática se fala muito em consumo de energia de forma eficiente, uso inteligente e economia de energia. Visando levantar propostas que apresentem maneiras de diminuir os valores da fatura de energia elétrica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Campus Caraúbas. Foi feito uma análise de todas as faturas do ano de 2017, a fim de traçar o perfil energético da Ufersa. Ao observar as faturas de janeiro a dezembro de 2017, verificou um gasto excessivo com o consumo ativo na ponta, intervalo das 17h30 às 20h30, horário de intensa atividade no campus, o que acaba dificultando em ações de redução. Notou-se que o valor gasto com o consumo reativo excedente fora da ponta, corresponde a 9% do total das faturas, o que poderia ser diminuído com um estudo de viabilidade da implantação de um banco de capacitores. Outro ponto analisado foi o comparativo entre a demanda contratada e a demanda medida, verificou-se uma diferença significativa, que cabe um estudo junto a COSERN, visando uma redução do valor contratado, apresentando assim, uma redução no valor final da fatura.

Palavras chave: Economia de energia. Consumidor. Tarifação.

ABSTRACT

In recent years a number of changes have been implemented in charging systems, this is directly reflected in the consumer's pocket, who realizes the difference when it comes to paying your electric bill, in the face of this problem, there is much talk about energy consumption efficiently, smart use and energy saving. Aiming to raise proposals that present ways to reduce the electricity bill values of the rural federal university of the semi-arid – UFERSA, Campus Caraúbas. An analysis was made of all invoices for the year 2017, in order to draw the energy profile of UFERSA. Looking at the invoices from January to December 2017, verified an excessive spending with the active consumption in the tip, from 5:30pm to 8h30pm, hours of intense activity on campus, which. It was noticed that the amount spent with the reactive consumption surplus outside the tip, corresponds to 9% of total invoices, which could be reduced with a feasibility study of the implementation of a capacitor bank. Another point analyzed was the comparison between contracted demand and measured demand, there was a significant difference, which is a study with COSERN, aiming at a reduction in the value contracted, presenting thus, a reduction in the invoice's final value.

Key words: Energy saving. Consumer. Charging.

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Oferta da potência de geração de energia elétrica – 2016 (%)	19
Figura 2: Modelo de uma fatura de energia elétrica emitida pela COSERN.....	32
Figura 3: Modelo de fatura de energia elétrica emitida pela COSERN, segunda parte da fatura	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descontos da Tarifa Social.....	31
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 :Consumo de potência ativa (kWh) na ponta e fora da ponta no ano de 2017	36
Gráfico 2: Valores pagos (R\$) pelo consumo ativo na ponta e fora da ponta no ano de 2017.....	37
Gráfico 3: Consumo reativo (kVARh) excedente na ponta e fora da ponta no ano de 2017	38
Gráfico 4: Valores pagos (R\$) pelo consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta em 2017	39
Gráfico 5: Demanda contratada x demanda medida (kW) no ano de 2017.....	40
Gráfico 6: Detalhamento da composição total da fatura no ano de 2017	41

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	15
2.1.	GERAL	15
2.2.	ESPECÍFICOS	15
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1.	ENERGIA	16
3.2.	EVOLUÇÃO LEGISLATIVA	16
3.3.	REGULAMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL: A ANEEL	17
3.4.	GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	18
3.4.1.	GERAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	18
3.4.2.	MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....	18
3.4.3.	TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL.....	19
3.4.4.	SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL – SIN.....	20
3.4.5.	DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	21
3.5.	CONSUMIDORES	22
3.6.	TARIFAS.....	24
3.6.1.	ENTENDENDO UM POUCO MAIS DAS TARIFAS.....	24
3.6.2.	COMPREENDA A PARCELA A.....	25
3.6.2.1.	CUSTO DE AQUISIÇÃO DE ENERGIA.....	25
3.6.2.2.	CUSTO COM TRANSPORTE DE ENERGIA	26
3.6.2.3.	ENCARGOS SETORIAIS.....	26
3.6.3.	COMPREENDA A PARCELA B	27
3.6.3.1.	CUSTOS OPERACIONAIS	27

3.6.3.2.COTA DE DEPRECIAÇÃO	28
3.6.3.3.REMUNERAÇÃO DO INVESTIMENTO	28
3.6.3.4.OUTRAS RECEITAS.....	28
3.6.4. REVISÃO TARIFÁRIA PERIÓDICA	28
3.6.5. REAJUSTE TARIFÁRIO ANUAL	28
3.6.6. BANDEIRAS TARIFÁRIAS.....	29
3.6.7. TARIFA BRANCA.....	29
3.6.8. HORÁRIO DE PONTA.....	30
3.6.9. HORÁRIO INTERMEDIÁRIO.....	30
3.6.10. HORÁRIO FORA DE PONTA.....	30
3.6.11. TARIFA SOCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA	30
3.6.12. MODALIDADES TARIFÁRIAS.....	31
3.6.13. MODELO DA FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA	32
4. METODOLOGIA.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1. CONSUMO DE POTÊNCIA ATIVA NA PONTA E FORA DA PONTA	36
5.2. CONSUMO REATIVO NA PONTA E FORA DA PONTA	38
5.3. ANÁLISE DAS DEMANDAS CONTRATADA E MEDIDA	40
5.4. COMPARATIVO DA COMPOSIÇÃO DA FATURA.....	41
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

A energia, independente de sua forma, é imprescindível para sobrevivência do ser humano. O homem sempre se manteve em busca da evolução de sua espécie, descobrindo novas fontes e formas de se adaptar ao meio em que estão inseridos, buscando assim atender suas necessidades básicas. Dessa forma, o esgotamento, inconveniência ou escassez de um determinado recurso faz com que surjam adaptações e outros recursos. Falando em suprimento energético, a eletricidade tornou-se uma das formas mais versáteis e convenientes forma de energia, se concretizando como uma solução indispensável e pontual para o desenvolvimento socioeconômico de muitos países e regiões. (ANEEL, 2002)

A energia elétrica desde a sua descoberta passou a ocupar um lugar de destaque na sociedade. Sua existência é de suma importância para a qualidade de vida e progresso econômico, tendo em vista que a energia elétrica oferece para a sociedade, trabalho, desenvolvimento e produtividade, além de conforto, bem-estar e praticidade, contribuindo cada vez mais com a modernização da sociedade.

Dentre as formas de energia secundária, a eletricidade é uma das mais nobres, pois sua facilidade de geração, transmissão e distribuição agrega um conceito de universalização e disseminação de seu uso pela humanidade.

Para que todo o processo de geração, transmissão e distribuição funcione de forma eficiente, garantindo ao consumidor final um serviço de qualidade, foi fundada na década de 90 a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL por meio da Lei N° 9.427/1996 e do Decreto N° 2.335/1997. A ANEEL iniciou suas atividades em dezembro de 1997 com a função de regular todo o processo de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, fiscalizar diretamente ou por convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica, estabelecer tarifas e implementar as políticas e diretrizes do Governo Federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos (UFRJ, 2018).

A geração da energia elétrica é proveniente da transformação de uma energia primária, sejam elas, águas de reservatórios, gás, vapor, energia dos ventos, energia solar e outras. No Brasil devido uma vasta riqueza natural de recursos hídricos, existe uma oferta maior de geração de energia elétrica proveniente das usinas hidroelétricas. A transmissão é a etapa referente ao

transporte da energia gerada até os centros consumidores. Devido ao grande uso das hidroelétricas para a geração de energia, onde as mesmas estão localizadas distantes dos grandes centros, se faz necessário o uso de uma elevada quantidade de linhas de transmissão com extensões de centenas de quilômetros. O setor de transmissão apresenta inúmeras empresas estatais/capital misto, como Eletrobrás, CEMIG, COPEL entre outras. O setor da distribuição de energia é responsável por receber a energia das empresas de transmissão e as repassar para os centros consumidores residenciais e industriais. Hoje em dia esse setor é representado em sua maior parcela por empresas privadas, isso se faz presente por conta da privatização de várias empresas prestadoras desse serviço na década de 1990 (UFRJ, 2018).

No Brasil, os consumidores são divididos em dois grupos tarifários: o grupo A, onde tem a tarifa binômia e seus consumidores necessitam de uma alimentação superior a 2300V, como são os casos de indústrias, shopping centers, edifícios e outros. O grupo B, os seus consumidores necessitam de uma alimentação inferior ao valor de 2300V, como são os casos de lojas, agências bancárias, residências, pequenas oficinas e outros. Além dessa divisão de grupos, cada grupo tem seus subgrupos para que se possa fazer uma melhor avaliação das tarifas que serão empregadas e cobradas para cada tipo de consumidor (ELETROBRÁS, 2011).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Identificar os pontos de relevância que causam um grande impacto no valor da conta de energia da UFERSA-Caraúbas.

2.2. Específicos

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- Analisar as contas de energia da UFERSA-Caraúbas no ano de 2017;
- ☐ Diagnosticar os fatores para o elevado valor da conta de energia;
- ☐ Identificar fatores que podem gerar uma economia na conta de energia;
- Levantar uma proposta para redução da fatura e apresentar a mesma aos gestores do campus para possíveis implementações.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ENERGIA

Segundo Thomas Young (1773-1829), a energia está associada à capacidade de um determinado corpo realizar trabalho, ação ou movimento. Logo, uma determinada energia pode ser responsável pelo surgimento de outra.

A energia pode ser observada sob inúmeras formas, tais como: energia cinética, térmica, potencial, química, solar, eólica, nuclear e elétrica.

A energia potencial gravitacional, encontrada nas águas armazenadas nas represas, pode ser convertida em energia cinética, após a abertura das comportas. Ao entrar em contato com as turbinas, as mesmas começam a dar origem à força eletromotriz induzida, que por sua vez, resulta na conversão da energia cinética das turbinas em energia elétrica.

A energia elétrica, além de proveniente da energia hidráulica, pode ser obtida através de outras fontes de energia, tais como a energia solar, eólica, biomassa, nuclear, fóssil, geotérmica e das marés.

3.2. EVOLUÇÃO LEGISLATIVA

De acordo com Carção (2011), a indústria da energia elétrica, surgiu no Brasil por meados do final do século XIX, e trouxe consigo uma regulamentação rudimentar para gerir o setor elétrico brasileiro, que vinha em grande crescimento econômico devido a atividade de geração e distribuição de energia elétrica, tanto na zona rural devido à localização das usinas, como nos centros urbanos com as crescentes redes de distribuição de energia elétrica, e toda essa expansão estava atraindo os investimentos de empreendedores estrangeiros para o setor.

Ainda segundo Carção (2011), o marco da regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil se deu por intermédio da criação da Lei nº 1.145, de 31 de dezembro de 1903 e Decreto nº 5.704, de 10 de dezembro de 1904, que regulamentaram em termos gerais a concessão dos serviços quando destinados ao fornecimento a serviços públicos federais. Mesmo apresentando pouca eficácia devido as concessões e contratos serem regulamentados pelos Estados e Municípios.

Com a chegada e o crescimento econômico da atividade cafeeira no estado de São Paulo, que trouxe consigo o desenvolvimento de diversas atividades como ferrovias, expansão urbana, atividades comerciais e de serviços, além do surgimento de inúmeras atividades industriais, fez

com que houvesse em paralelo uma crescente no setor de energia elétrica no Brasil. Dessa forma, a indústria de energia elétrica se ampliou junto com o desenvolvimento social, econômico e da indústria de modo geral (CARÇÃO, 2011).

3.3. REGULAMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL: A ANEEL

A fim de estabelecer um melhor uso da energia, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que trabalha na fiscalização dos setores responsável pelo mercado da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

A ANEEL é responsável pela regulamentação das diretrizes e políticas do Governo Federal, que diz respeito a exploração dos serviços de energia elétrica pelos agentes do setor, sendo eles, consumidores cativos e livres, produtores independentes ou autoprodutores. Compete à ANEEL também, determinar padrões de qualidade do atendimento e de segurança na qual venham a atender as necessidades regionais, com ênfase na viabilidade técnica, econômica e ambiental das atuações. Além disso é de responsabilidade da mesma, promover o uso de forma eficaz e eficiente da energia elétrica e proporcionar condições para livre e ampla concorrência no mercado de energia elétrica (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1996).

A ANEEL trabalha com as seguintes modalidades de regulamentação, são elas:

- Regulação técnica de padrões de serviço, que compete na geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica;
- Regulação econômica referente as tarifas e mercado;
- Regulação dos projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e eficiência energética

Visando abordar todas as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas em operação no país, a ANEEL opera na fiscalização econômico-financeira, do serviço de geração e dos serviços de eletricidade.

A finalidade do ato de fiscalização da ANEEL é garantir em todas as etapas de geração, transmissão e distribuição da energia um serviço de qualidade. Uma vez que haja descumprimento das normas e leis do setor elétrico a empresa prestadora do serviço pode sofrer punições que vão desde advertência e multas até a cassação da concessão. O processo administrativo punitivo de fiscalização da ANEEL é regido pela Resolução nº 63, de 12 de maio de 2004.

3.4. GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

3.4.1. Geração da energia elétrica no Brasil

Segundo a Eletrobrás (2011), o Sistema Elétrico de Potência (SEP) tem como objetivo gerar, transmitir e distribuir energia elétrica de qualidade e com segurança desde a unidade geradora até o seu consumidor final, atendendo a determinados padrões de confiabilidade, disponibilidade, custos com o mínimo impacto ambiental e o máximo de segurança pessoal. As usinas geradoras usam seus recursos primários, tais como água, vento, sol, biomassa, entre outros, para geração de energia elétrica.

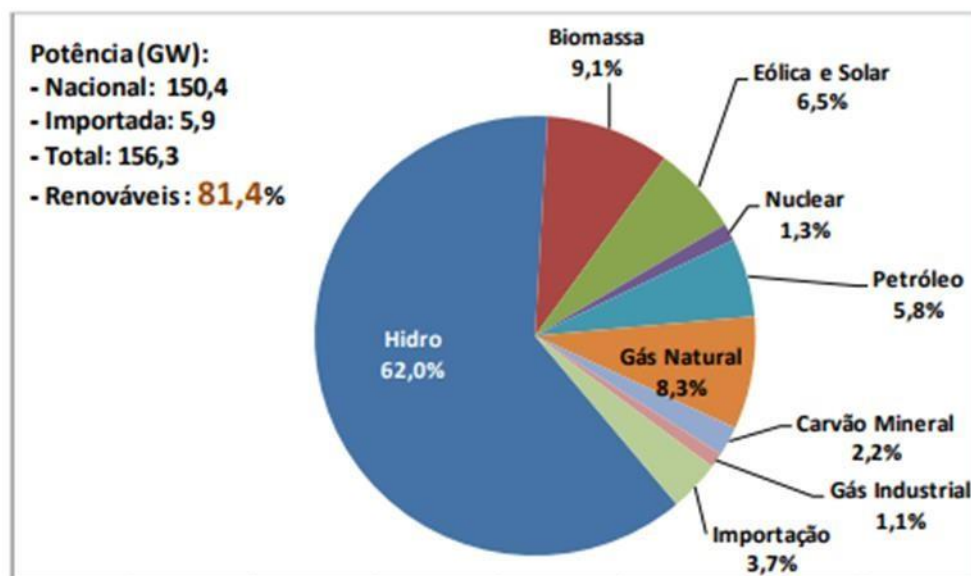
O sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil pode ser classificado como hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidroelétricas e com múltiplos proprietários. A maior parte da capacidade instalada é composta por usinas hidrelétricas, que se distribuem em 12 diferentes bacias hidrográficas nas diferentes regiões do país de maior atratividade econômica. São os casos das bacias dos rios Tocantins, Paranaíba, São Francisco, Paraná, Tietê, Paranapanema, Iguaçu, Uruguai e Jacuí onde se encontram as maiores centrais hidrelétricas.

3.4.2. Matriz energética Brasileira

Segundo o Ministério das Minas e Energia (MME), a Oferta Interna de Energia (OIE) retraiu 3,8% no ano de 2016, ficando com 288,3 Milhões de Toneladas Equivalentes de Petróleo (MTEP), uma queda superior ao do Produto Interno Bruto (PIB), que retraiu no mesmo ano 3,6%, tornando coerente a queda no setor energético tendo em vista o recuo da economia para o mesmo ano.

Ainda segundo o Ministério das Minas e Energia (MME), a potência instalada de geração teve um ganho de 6,8% de 2015 para 2016 elevando de 140,6 GW de capacidade instalada para 150,4 GW, a figura 1 mostra a matriz da oferta de potência de energia elétrica, observa-se que a hidráulica tem uma supremacia, ofertando 65,7% da potência incluindo a importação.

Figura 1: Oferta da potência de geração de energia elétrica – 2016 (%)



Fonte: Ministério das Minas e Energia (MME): 2016

3.4.3. Transmissão de energia elétrica no Brasil

As linhas de transmissão no Brasil costumam ser extensas, porque as grandes usinas hidroelétricas geralmente estão situadas a distâncias consideráveis dos centros consumidores de energia. Hoje o país está quase que totalmente interligado, de norte a sul.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) regulamenta as distribuidoras de energia que recebem toda a energia gerada pelas usinas e fazem o repasse através de cabos isolados e de grande resistência. Antes dessa etapa, um transformador eleva a tensão elétrica para que se evite a perda de energia ao longo das centenas de quilômetros por onde percorrem até chegar aos consumidores.

3.4.4. Sistema Interligado Nacional – SIN

Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (2018), o parque gerador nacional é constituído, predominantemente, de centrais hidrelétricas de grande e médio porte, instaladas em diversas localidades do território nacional. Por outro lado, existe uma concentração de demanda em localidades industrializadas onde não se concentram as centrais geradoras. Estas características são imperativas para a implantação de um sistema de transmissão de longa distância.

Até 1999, o Brasil possuía vários sistemas elétricos desconectados, o que impossibilitava uma operação eficiente das bacias hidrográficas regionais e da transmissão de energia elétrica entre as principais usinas geradoras. Com o objetivo de ampliar a confiabilidade, otimizar os recursos energéticos e homogeneizar mercados foi criado o sistema interligado de eletrificação que permite que as diferentes regiões permutem energia entre si, quando uma delas apresenta queda no nível dos reservatórios. Como o regime de chuvas é diferente nas regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste, os grandes troncos (linhas de transmissão de: 500kV ou 750kV) possibilitam que os pontos com produção insuficiente de energia sejam abastecidos por centros de geração em situação favorável.

Vantagens dos sistemas integrados:

- Aumento da estabilidade – sistema torna-se mais robusto podendo absorver, sem perda de sincronismo, maiores impactos elétricos.
- Aumento da confiabilidade – permite a continuidade do serviço em decorrência da falha ou manutenção de equipamentos, ou ainda devido às alternativas de rotas para fluxo de energia.
- Aumento da disponibilidade do sistema – a operação integrada acresce a disponibilidade de energia do parque gerador em relação ao que se teria se cada empresa operasse suas usinas isoladamente.
- Mais econômico – permite a troca de reservas que pode resultar em economia na capacidade de reservas dos sistemas. O intercâmbio de energia está baseado no pressuposto de que a demanda máxima dos sistemas envolvidos acontece em

horários diferentes. O intercambio pode também ser motivado pela importação de energia de baixo custo de uma fonte geradora, como por exemplo, a energia hidroelétrica para outro sistema cuja fonte geradora apresenta custo mais elevado.

Desvantagens dos sistema interligados:

- Distúrbio de um sistema afeta os demais sistemas interligados
- A operação e proteção tornam-se mais complexas

3.4.5. Distribuição da Energia elétrica no Brasil

Grande parte da energia elétrica gerada no Brasil é proveniente de usinas hidroelétricas, onde as mesmas geralmente se encontram localizadas distantes dos grandes centros urbanos e das principais capitais brasileiras. Tendo essa distância como problemática, pensou-se em sistemas de distribuição de energia que facilitassem o transporte da mesma até os consumidores, essa distribuição se confunde com a configuração topográfica das cidades, ramificando-se ao longo das ruas e avenidas, fazendo com que todo o sistema de geração e transmissão se conecte ao consumido final.

Ao longo do sistema de distribuição, são localizadas as subestações de energia elétrica. Que apresenta a finalidade de trazer segurança e deixar a energia mais adequada para o consumo final. A energia ainda passa por transformadores de menor porte, onde os mesmos se encontram nos postes de concreto, eles reduzem a tensão elétrica. Que por fim, chegará nas residências, comércios e indústrias por meio de ramais de ligação.

Consumidores de caráter industrial de médio e pequeno porte, comerciais e de serviços e consumidores residenciais são alimentados pelas redes de distribuição e os níveis de tensão de distribuição são classificados segundo os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) em:

- Alta tensão de distribuição (AT): tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou superior a 69kV e inferior a 230kV;

- Média tensão de distribuição (MT): tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1kV e inferior a 69kV;
- Baixa tensão de distribuição (BT): tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1kV.

De acordo com a Resolução N°456/2000 da ANEEL e o módulo 3 do PRODIST, a tensão de fornecimento para a unidade consumidora se dará de acordo com a potência instalada:

- Tensão secundária de distribuição inferior a 2,3kV: quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW;
- Tensão primária de distribuição inferior a 69 kV: quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda contratada ou estimada pelo interessado, para o fornecimento, for igual ou inferior a 2.500 kW.

As tensões de conexão padronizadas para AT e MT são: 138 kV (AT), 69 kV (AT), 34,5 kV (MT) e 13,8 kV (MT). O setor terciário, que compreende hospitais, edifícios administrativos e pequenas indústrias, são os principais usuários da rede MT. A rede BT representa o nível final na estrutura de um sistema de potência, sendo um grande número de consumidores do setor residencial atendidos por essa rede. Vale ressaltar que tais redes são em geral operadas manualmente.

3.5. CONSUMIDORES

De acordo com ANEEL (2010), consumidor é toda pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos. As classes de consumos estão divididas da seguinte maneira:

- **Residencial**
 - Residencial de baixa renda;
 - Residencial de baixa renda indígena;
 - Residencial de baixa renda com benefício de prestação continuada da assistência social;
 - Residencial de baixa renda multifamiliar.

- **Industrial**
- **Comercial**
 - Serviços de transporte, exceto tração elétrica;
 - Serviços de comunicações e telecomunicações;
 - Associação e entidades filantrópicas;
 - Templos religiosos;
 - Administração condominial: iluminação e instalações de uso comum de prédio ou conjunto de edificações;
 - Iluminação em rodovias: solicitada por quem detenha concessão ou autorização para administração em rodovias;
 - Semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, solicitados por quem detenha concessão ou autorização para controle de trânsito.
- **Rural**
 - Agropecuária rural;
 - Instalações elétricas de poços de captação de água
 - Serviço de bombeamento de água destinada à atividade de irrigação
 - Agropecuária urbana;
 - Residência rural;
 - Cooperativa de eletrificação rural;
 - Agroindústria;
 - Serviço público de irrigação rural;
 - Escola agro técnica: estabelecimento de ensino direcionado à agropecuária;
 - Aquicultura.
- **Poder público**
 - Iluminação pública;
 - Serviço público;
 - Tração elétrica
 - Água, esgoto e saneamento
 - Consumo próprio.

Cada classe tem uma estrutura tarifária distinta, de acordo com as peculiaridades de consumo de energia e de demanda de potência, os consumidores são classificados a seguir:

- Alta Tensão
 - A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV
 - A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV
 - A3 – tensão de fornecimento de 69 kV
 - A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV
 - A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV
 - AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, atendida a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturada no grupo A excepcionalmente.
- Baixa Tensão
 - B1 – residencial e residencial baixa renda
 - B2 – rural, cooperativa de eletrificação rural e serviço público de irrigação
 - B3 – demais classes
 - B4 – iluminação pública

3.6. TARIFAS

3.6.1. Entendendo um pouco mais das tarifas

Segundo a Aneel (2015), a tarifa tem a finalidade de certificar que os prestadores dos serviços terão receita suficiente para cobrir os seus custos operacionais e realizar aquisições necessárias para ampliar sua capacidade e garantir o atendimento com qualidade.

A fim de manter o compromisso de fornecer energia elétrica com qualidade, a distribuidora tem custos que por sua vez são avaliados na definição das tarifas. A tarifa considera três custos distintos, que correspondem aos custos de geração, transporte de energia até as unidades consumidoras e encargos setoriais. Além da tarifa, os Governos Federal, Estadual e Municipal cobram os impostos PIS/CONFINS, ICMS e contribuição para iluminação pública, respectivamente.

O transporte da energia é caracterizado como um monopólio natural, tendo em vista que a concorrência nessa esfera não causaria ganhos econômicos. Desta forma, a ANEEL é a responsável pela composição das tarifas de maneira que as mesmas sejam elaboradas por custos

eficientes, os quais estão ligados diretamente com os serviços prestados. O setor de transporte divide-se em duas partes: transmissão e distribuição. O setor de transmissão é responsável pela entrega da energia elétrica às distribuidoras, que por sua vez transportam a energia ao consumidor final.

A ANEEL não é responsável pelos encargos setoriais e os tributos, esses por sua vez são determinados por lei. Alguns incidem exclusivamente sobre o custo da distribuição, enquanto outros incidem sobre os custos de geração e transmissão.

Quando o consumidor recebe sua conta de energia elétrica, o mesmo paga pelos custos de geração, transmissão e distribuição, além dos encargos setoriais e tributos. Para fins de cálculo tarifário, os custos das distribuidoras são classificados em dois tipos:

- Parcela A: Compra de energia, transmissão e encargos setoriais; e
- Parcela B: Distribuição de energia.

3.6.2. Compreenda a parcela A

A parcela A abrange os custos incididos pela distribuidora relacionadas às atividades de geração e transmissão, além de encargos setoriais previstos em legislação específica. Trata-se de valores cujos montantes e preços, em alguns casos, fogem à pretensão ou gestão da distribuidora.

Os itens que formam a parcela A são:

- Custo de aquisição de energia;
- Custo com transporte de energia; e
- Encargos setoriais

3.6.2.1. Custo de aquisição de energia

Segundo Aneel (2016), os custos de aquisição pertencem aos custos avaliados como não gerenciáveis pela distribuidora, por sua vez incluídos na composição da parcela A para cálculo tarifário. As modalidades disponíveis de aquisição de energia elétrica no cumprimento da obrigação de contratação para atendimento à totalidade do mercado dos agentes de distribuição são descritas a seguir:

- Cota de Itaipu Binacional;
- Cota de Angra 1 e 2;
- Cota de Concessões Renovadas ou Cota de Garantia Física;
- Cota do PROINFA;

- Contratos Bilaterais;
- Geração distribuída;
- Leilões de Energia Existente;
- Leilões de Energia Nova;
- Leilões de Fonte Alternativa;
- Leilão de Ajuste; e
- Geração Própria.

3.6.2.2. Custo com transporte de energia

Custos com transporte de energia são aqueles relacionados ao transporte de energia das unidades geradoras até os sistemas de distribuição, são eles:

- Uso das instalações de transmissão classificadas como Rede Básica, Rede Básica Fronteira ou Demais Instalações de Transmissão (DIT) de uso compartilhado;
- Uso das instalações de distribuição;
- Conexão às DIT de uso exclusivo;
- Conexão às redes de distribuição;
- Transporte da energia proveniente de Itaipu até o ponto de conexão à Rede Básica;
- Uso da Rede Básica pela usina de Itaipu; e
- Uso do sistema de transmissão pelas centrais geradoras conectadas em nível de tensão de 88 kV ou 138 kV.

Para fim de cálculos tarifários que envolvem os sistemas de transmissão e distribuição, são levados em consideração a quantidade de demanda contratada no período de referência, estimados pelas relativas tarifas econômicas vigentes no ato do processo tarifário (ANEEL, 2015).

3.6.2.3. Encargos setoriais

De acordo com a Aneel (2015), os encargos setoriais são os custos não gerenciáveis suportados pelas concessionárias de distribuição, instituídos por lei, cujo repasse aos consumidores é decorrente da garantia do equilíbrio econômico-financeiro contratual.

Os encargos setoriais complementares da parcela A nos processos de tarifação, são os seguintes:

- Conta de desenvolvimento energético – CDE;
- Programa de incentivo às Fontes alternativas de Energia Elétrica – PROINFA;
- Compensação financeira pela utilização de recursos hídricos – CFURH;
- Encargos de serviços do sistema – ESS e de energia de reserva – EER;
- Taxa de fiscalização dos serviços de energia elétrica – TFSEE;
- Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e programa de eficiência energética – PEE; e
- Contribuição ao operador nacional do sistema – ONS.

3.6.3. Compreenda a parcela B

De acordo com ANEEL (2015), os custos que são administrados pela distribuidora formam a parcela B. Esses custos são competentes das atividades de distribuição que estão submissos ao mando ou influência dos exercícios gerenciáveis pela empresa.

Ainda segundo ANEEL (2015), a parcela B é formada de custos operacionais, remuneração de capital, receitas irrecuperáveis e cota de depreciação. Além disso, é subtraída da parcela compartilhada de outras receitas. Dependendo dos termos presentes no contrato de concessão ou permissão os custos da parcela B podem ser revisados a cada 4 anos. Processo esse denominado de Revisão Tarifária.

No intervalo das revisões, a parcela B passa pelo reajuste tarifário que é realizado anualmente pelo índice de correção monetária constante do contrato de concessão ou permissão, subtraído do Fator X, que é um fator de eficiência (ANEEL, 2015).

3.6.3.1. Custos operacionais

Custos relacionados com atividades de operação, manutenção, tarefas administrativas e comerciais, leituras e entregas de fatura, poda de árvores, vistoria de unidades consumidoras, operação de subestações, combate às perdas, administração e contabilidade são denominados de custos operacionais (ANEEL, 2015).

3.6.3.2. Cota de depreciação

A cota de depreciação visa a reposição do capital investido, remuneração dos investimentos e da rentabilidade do negócio de distribuição. A mesma depende da taxa de depreciação dos bens da concessionária e da base de remuneração regulatória (ANEEL, 2016).

3.6.3.3. Remuneração do investimento

Dependente do custo de capital a remuneração dos investimentos é a taxa de rentabilidade a ser adotada no cálculo da remuneração das empresas e concebe o custo de oportunidade dos recursos, compatível com um risco análogo ao que enfrenta a atividade (ANEEL, 2016).

3.6.3.4. Outras receitas

Além das receitas habituais da aplicação das tarifas, as concessionárias de distribuição de energia elétrica possuem “Outras Receitas”. Que são outras fontes de receita ligadas a concessão de serviço público. Elas podem ser advindas do serviço de distribuição de energia elétrica ou receitas de atividades acessórias (ANEEL, 2015).

3.6.4. Revisão tarifária periódica

Sendo um dos mecanismos de definição do valor da energia paga pelo consumidor, a revisão tarifária é realizada em média a cada quatro anos, de acordo com o contrato de concessão assinado entre as empresas e o poder concedente. Na revisão tarifária periódica o nível eficiente dos custos operacionais e a remuneração dos investimentos são redefinidos, a denominada parcela B (ANEEL, 2015).

3.6.5. Reajuste tarifário anual

O Reajuste tarifário anual faz parte da formação do valor da energia paga pelo consumidor, adequado com a fórmula prevista em contrato de concessão o mesmo é aplicado anualmente. Com finalidade de restituir o poder de compra da concessionária. As variações dos custos da parcela A, que compreendem aqueles em que a distribuidora tem pouco ou nenhum controle, são repassadas para fim de aplicação do reajuste (ANEEL, 2015).

3.6.6. Bandeiras tarifárias

De acordo com Aneel (2015), as contas de energia no ano de 2015 receberam um incremento, a novidade denominada de sistema de bandeiras tarifárias apresenta as modalidades a seguir: verde, amarela e vermelha, que servem para indicar se haverá ou não acréscimo no valor da conta de energia elétrica paga pelo consumidor final, esse acréscimo é proveniente das condições de geração da energia elétrica. As modalidades são definidas a seguir:

- **Bandeira verde:** condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- **Bandeira amarela:** condições de geração menos favorável. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,010 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
- **Bandeira vermelha – patamar 1:** condições mais custosas de geração de energia. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,030 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
- **Bandeira vermelha – patamar 2:** condições ainda mais custosas de geração de energia. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,050 para quilowatt-hora (kWh) consumidos.

Com exceção de consumidores localizados em sistemas isolados todos os outros estão serão faturados pelo sistema de bandeiras tarifárias, desde que cativos das distribuidoras.

3.6.7. Tarifa Branca

A tarifa branca é destinada aos consumidores do grupo B (127, 220, 380 ou 440 Volts), que são atendidos em baixa tensão. A mesma apresenta uma opção de variação do valor da energia elétrica de acordo com o dia e horário de consumo. Com essa variação o consumidor tem a possibilidade de pagar valores diferentes em sua fatura dependendo do dia da semana e da hora (ANEEL, 2015).

A tarifa branca apresenta chance de reduzir o valor pago pelo consumidor caso o mesmo priorize o uso da energia fora do horário de ponta (horário que apresenta maior demanda de energia na área de concessão), diminuindo fortemente o consumo neste horário e no intermediário (ANEEL, 2015).

Nos dias úteis, a Tarifa Branca varia em três horários: ponta, intermediário e fora de ponta. Na ponta e no intermediário, a energia é mais cara. Fora de ponta, é mais barata. Nos feriados nacionais e nos fins de semana, o valor é sempre fora de ponta (ANEEL,2015).

Os horários de ponta, intermediário e fora de ponta são homologados pela ANEEL nas revisões tarifárias periódicas de cada distribuidora, que ocorrem em média a cada quatro anos (ANEEL, 2010).

3.6.8. Horário de ponta

Diz respeito ao período formado por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda área de concessão, com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais (ANEEL, 2010).

3.6.9. Horário intermediário

Faz referência ao período de uma hora anterior e posterior ao horário de ponta, aplicado exclusivamente as unidades tarifárias pertencentes à tarifa branca (ANEEL, 2015).

3.6.10. Horário fora de ponta

Faz referência ao período formado pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas no horário de ponta e intermediário (no caso da tarifa branca) (ANEEL, 2010).

3.6.11. Tarifa social de energia elétrica

Regulamentada pela Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010 e pelo Decreto nº 7.583, de 13 de outubro de 2011, a Tarifa Social de energia é marcada por descontos incidentes sobre a tarifa aplicável à classe residencial das distribuidoras de energia elétrica, sendo calculada de modo cumulativo de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 1: Descontos da Tarifa Social

Parcela de Consumo Mensal (PCM)	Desconto
PCM ≤ 30 kWh	65%
30 kWh < PCM ≤ 100 kWh	40%
100 kWh < PCM ≤ 220 kWh	10%
220 kWh < PCM	0%

Fonte: ANEEL - 2010

3.6.12. Modalidades tarifárias

Segundo Aneel (2010), as modalidades tarifárias são um grupo de tarifas aplicáveis aos elementos de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa, considerando as seguintes modalidades:

- **Azul:** destinada aos consumidores pertencentes ao grupo A, qualificadas por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, conforme as horas de utilização do dia;
- **Verde:** aplicada aos consumidores do grupo A, caracterizadas por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia, assim como de uma única tarifa de demanda de potência;
- **Convencional Binômia:** destinada aos consumidores do grupo A, qualificada por tarifas de consumo de energia elétrica e demanda de potência, independente das horas de utilização do dia. Esta modalidade será extinta a partir da revisão tarifária da distribuidora;
- **Convencional Monômia:** Voltada para os consumidores do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independente das horas de utilização do dia; e
- **Branca:** Destinada aos consumidores do grupo B, exceto para o subgrupo B4 e para as subclasses baixa renda do subgrupo B1, qualificada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia.

Para uma melhor compreensão de como se ler uma fatura de energia elétrica, a seguir será apresentado duas figuras, que ilustram as duas partes de uma fatura de energia emitida pela COSERN.

[illegible]

32

Figura 3: Modelo de fatura de energia elétrica emitida pela COSERN, segunda parte da fatura

COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE
RUA MARMON, 150, BALDO,
NATAL, RIO GRANDE DO NORTE
CEP: 59055-250
CNPJ: 08.324.196/0001-81
INSCRIÇÃO ESTADUAL: 20053199-9



cosern
neoenergia
www.cosern.com.br

TARIFA SOCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA - Lei 10.438, de 26/04/02
Campanha Computados
TELEFONAMENTO: 0800-335
JANUÁRIO/2016: 00000000000000000000
QUINQUÊNIO: 00000000000000000000
ANEXO: 00000000000000000000
AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO RIO GRANDE DO NORTE
ANEXO: 00000000000000000000
Atribuição Nacional de Tarifa Social: ANEXO: 00000000000000000000

NOTA FISCAL | FATURA | CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

DADOS DO CLIENTE
DADOS DA EMPRESA OU CLIENTE

CNPJ: 00.000.000/0001-00

ENDEREÇO
NONONONONO, Nº0000
NONONONONO/NONO

DATA DE VENCIMENTO
00/00/0000
TOTAL A PAGAR (R\$)
00.000,00

DATA DA EMISSÃO DA NOTA FISCAL
0000000000
DATA DA APRESENTAÇÃO
0000000000
NÚMERO DA NOTA FISCAL
0000000000
SERIE: U

CONTA CONTRATO
0000000000
Nº DO CLIENTE
0000000000
Nº DA INSTALAÇÃO
00000000

CLASSIFICAÇÃO REVENDA / REVENDA DE ENERGIA
RESERVAÇÃO FISCAL AAAA.CAAA.A0AA.D0AA.DA00.00A0.CAAA

DEMONSTRATIVO DE CONSUMO DESTA NOTA FISCAL

DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO	LITURA		CONSUMO	AJUSTE	CONSUMO / DEMANDA
	DE	ATÉ			
N. MEDIDOR - 14559984 / CICLO - 05/05/2016 A 05/05/2016 / DIA - 21					
Data	000000	000000			
Hora	000000	000000			
Consumo Ativo Na Ponta	9.472,00	9.542,00	0,01200		12,8400000
Consumo Ativo Reservado	366,00	404,00	1,20000		52,8000000
Consumo Ativo Fora de Ponta	4.014,00	5.588,00	1,20000		1.168,8000000
Demanda Máxima Na Ponta	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Demanda Máxima Reservado	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Demanda Máxima Fora de Ponta	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Consumo Reativo Na Ponta	4.072,00	5.291,00	0,01200		7,5200000
Consumo Reativo Reservado	198,00	222,00	1,20000		21,2000000
Consumo Reativo Fora de Ponta	2.389,00	2.708,00	1,20000		637,2000000
Consumo Reativo Excedente Na Ponta	428,00	499,00	0,01200		0,8500000
Consumo Reativo Excedente Reservado	4,00	9,00	1,20000		1,2000000
Consumo Reativo Excedente Fora de Ponta	158,00	216,00	1,20000		57,6000000
Demanda Máxima Corrigida Na Ponta	0,00	0,00	0,01200		0,0000000
Demanda Máxima Corrigida Reservado	0,00	0,00	0,01200		0,0000000
Demanda Máxima Corrigida Fora de Ponta	0,00	0,00	0,01200		0,0000000
N. MEDIDOR - 14559984 / CICLO - 27/05/2016 A 05/06/2016 / DIA - 9					
Data	270516	060000			
Hora	114900	000000			
Consumo Ativo Na Ponta	9.472,00	8.472,00	0,01200		0,0000000
Consumo Ativo Reservado	366,00	366,00	1,20000		0,3320000
Consumo Ativo Fora de Ponta	4.014,00	4.014,00	1,20000		0,0000000
Demanda Máxima Na Ponta	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Demanda Máxima Reservado	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Demanda Máxima Fora de Ponta	0,00	0,00	0,04800		0,0000000
Consumo Reativo Na Ponta	4.072,00	4.072,00	0,01200		0,0000000
Consumo Reativo Reservado	198,00	198,00	1,20000		0,0000000
Consumo Reativo Fora de Ponta	2.389,00	2.389,00	1,20000		0,0000000
Consumo Reativo Excedente Na Ponta	428,00	428,00	0,01200		0,0000000
Consumo Reativo Excedente Reservado	4,00	4,00	1,20000		0,0000000
Consumo Reativo Excedente Fora de Ponta	158,00	158,00	1,20000		0,0000000
Demanda Máxima Corrigida Na Ponta	0,00	0,00	0,01200		0,0000000
Demanda Máxima Corrigida Reservado	0,00	0,00	0,01200		0,0000000
Demanda Máxima Corrigida Fora de Ponta	0,00	0,00	0,01200		0,0000000

DADOS COMPLEMENTARES
Fator de Carga
Na Ponta: 0,00 Fora de Ponta: 0,00 Reservado: 0,00

Atribuição aos Consumos/Demandas Medido e Perdo de Transformação de: 2,50%

DEMANDA CONTRATADA
Demanda: 90,00

DATA PREVISTA PARA A PRÓXIMA LITURA **26/07/2016**

Fonte: COSERN

A seguir, tem-se a legenda de cada zona demarcada na fatura:

1. Dados da Distribuidora;
2. Canais de Atendimento da Distribuidora e Agências Reguladoras;
3. Informações do Cliente e da Unidade Consumidora;
4. Data de Vencimento e Valor Total a Pagar;
5. Data de Emissão da Nota Fiscal, Data da Apresentação, Número da Nota Fiscal e Série ;
6. Número da Conta Contrato, Número do Cliente e Número da Instalação;
7. Classificação da Unidade Consumidora;
8. Informação de Reservado ao Fisco;
9. Informações Importantes e de faturas em Aberto;
10. Descrição da Nota Fiscal: Descrição do Consumo: Quantidade, Preço e Valor;
11. Gráficos de Evolução de Consumo e Demanda;
12. Tarifas Aplicadas;
13. Informações de Tributos: ICMS, PIS, COFINS;
14. Demonstrativo de Consumo: Descrição da Função, Leituras, Constante, Consumo e Demanda;
15. Informações do Consumo e Demanda;
16. Informações Complementares, Fator de Carga e Demanda Contratada; e
17. Data Prevista para a Próxima Leitura.

4. METODOLOGIA

Para a realização do referido trabalho, foram analisadas 12 faturas de energia elétrica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Caraúbas, referentes ao ano de 2017. Foram analisadas os valores de consumo ativo na ponta e fora da ponta, consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta, demanda contratada, demanda medida e composição do valor da fatura de cada mês.

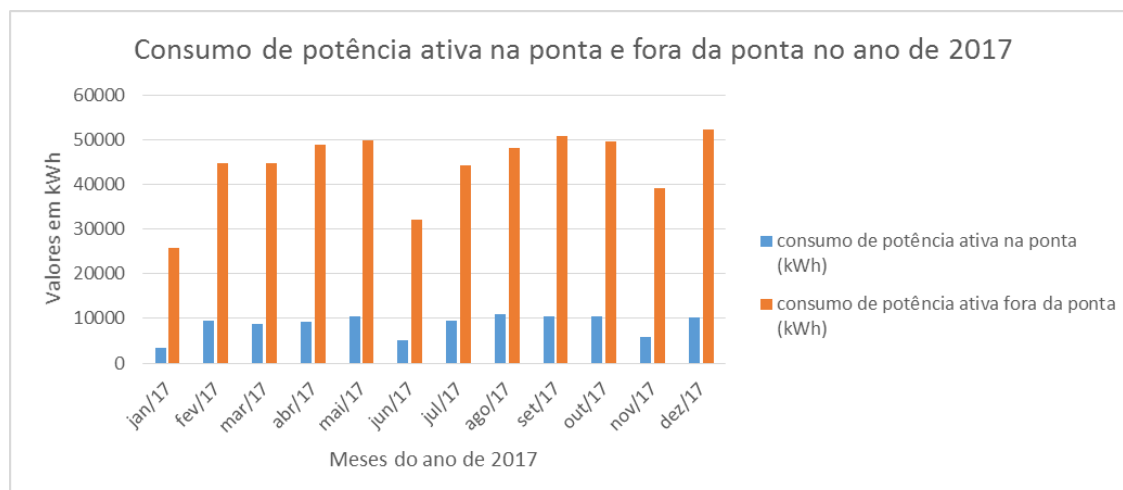
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta

A fim de entender o perfil energético da UFERSA, foram analisados de forma separada todos os fatores que contribuem para a formação da fatura de energia elétrica do campus. Fazendo uma amostragem separada de cada componente e um comparativo de valores, tanto em consumo de potência ativa (kWh) como em valores pagos (R\$).

O gráfico 1 ilustra o consumo de potência ativa no horário de ponta e fora de ponta no ano de 2017 na UFERSA Campus Caraúbas-RN. O mesmo apresentou seu menor valor de consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta no mês de janeiro, respectivamente com 3.429,16 (kWh) e 25.788,00 (kWh), os valores citados são justificados pelo fato de entre os dias 26/12/2016 e 24/01/2017, intervalo responsável pela medição da fatura do mês de janeiro, apresentarem apenas 8 dias letivos, diminuindo assim, o consumo de energia. O maior valor de consumo de potência ativa na ponta, foi registrado no mês de agosto, com valor de 11.009,88 (kWh). No referido mês, houve o maior registro de dias letivos (27 dias), entre todos os meses do ano de 2017. Levando em consideração que o horário de ponta é registrado das 17h30min às 20h30min, onde se encontra a maior demanda de alunos e se encontrando no horário noturno, no qual se faz necessário o acionamento de praticamente todas as lâmpadas. Durante todo o ano de 2017 foram consumidos 103.931,38 (kWh), com uma média de 8.660,95 (kWh) de potência ativa na ponta ao longo do ano. O consumo total de potência ativa fora da ponta foi de 530.720,00 (kWh), com uma média de 44.214,33 (kWh).

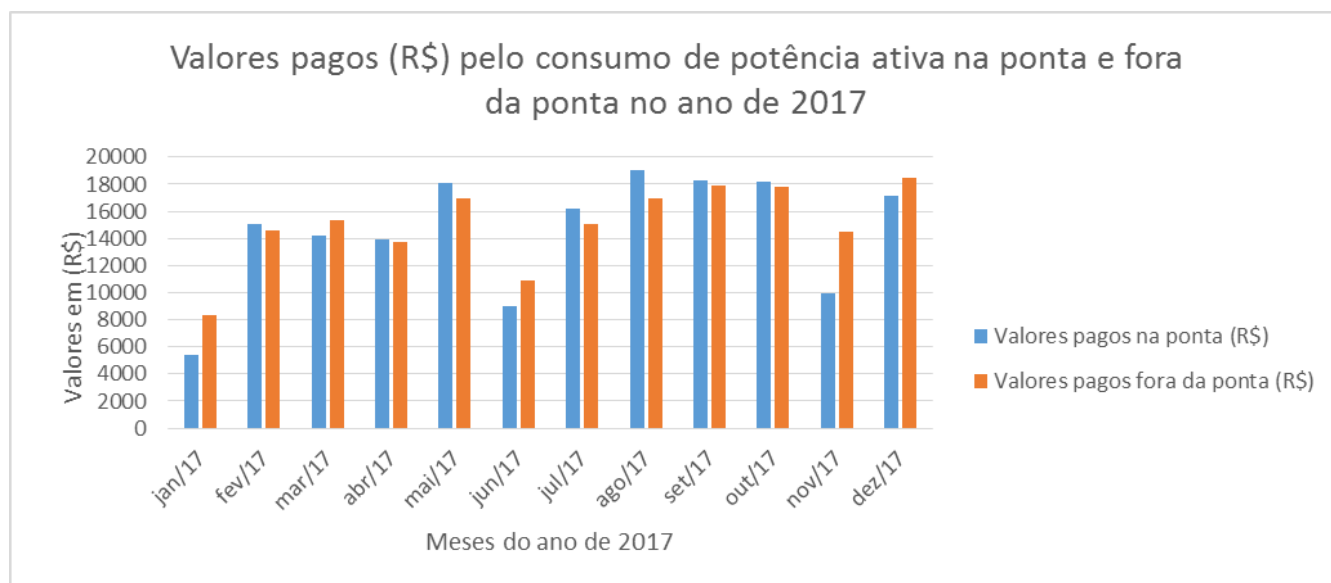
Gráfico 1: Consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta (kWh) no ano de 2017



Fonte: Autoria própria - 2018

O gráfico 2 ilustra os valores pagos em reais pelo consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta no ano de 2017 na UFERSA Campus Caraúbas-RN. No gráfico 1, notou-se uma disparidade entre os valores consumidos de potência ativa na ponta e fora da ponta em (kWh). No gráfico 2 se apresenta um equilíbrio entre os valores pagos em (R\$) pelo consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta. Isso é possível devido ao consumo de potência ativa na ponta ser aproximadamente 5 vezes mais caro que o consumo de potência ativa fora da ponta. Nota-se que das doze faturas analisadas, sete apresentam o valor pago pelo consumo de potência ativa na ponta maior que fora da ponta, as ocorrências acontecem nos dois períodos letivos, sendo no primeiro semestre do ano os meses de fevereiro, abril, e maio, com exceção de março e no segundo semestre as ocorrências são nos meses de julho, agosto, setembro e outubro. Dessa forma, percebe-se que o horário de pico de funcionamento da UFERSA, coincide com o horário de ponta, fazer com que seu valor pago tenha uma forte representatividade na fatura de energia do campus.

Gráfico 2: Valores pagos (R\$) pelo consumo de potência ativa na ponta e fora da ponta no ano de 2017



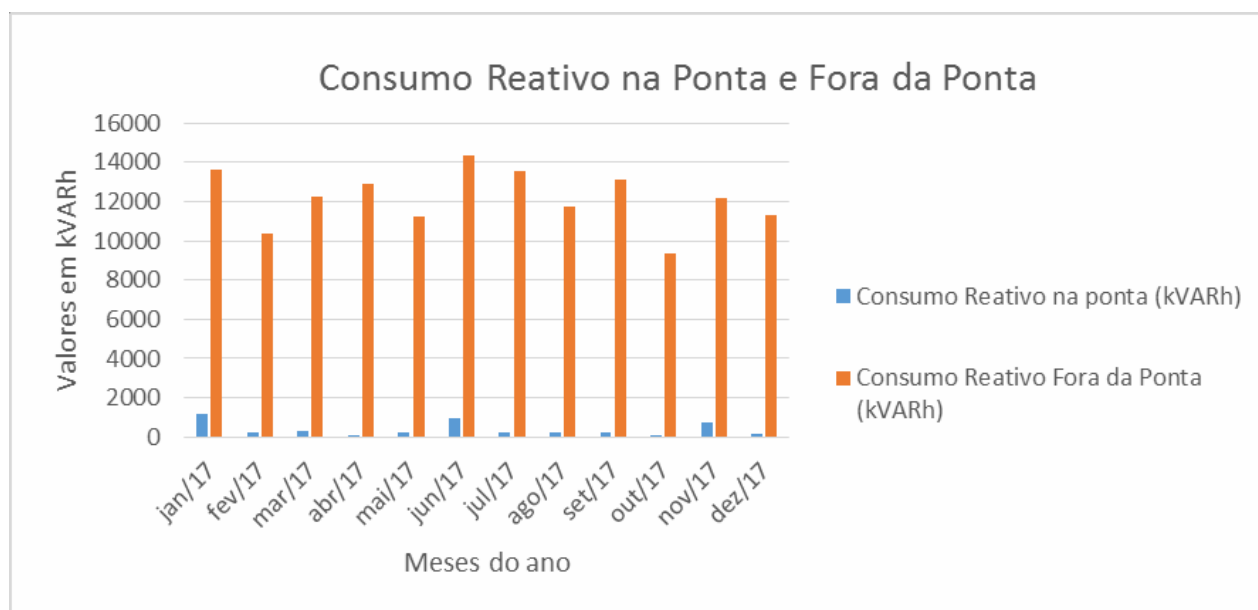
Fonte: Autoria própria - 2018

5.2. Consumo Reativo na ponta e fora da ponta

Foram analisados nos gráficos a seguir o consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta, a fim de verificar o quantitativo que contribui para a formação da fatura, visando propor melhorias cabíveis, buscando assim, a redução do valor da fatura.

O gráfico 3 apresenta o consumo reativo excedente (kVARh) na ponta e fora da ponta no ano de 2017. Analisando no horário de ponta, nota-se três valores de pico medidos nos meses de janeiro com 1.168,58 (kVARh), junho 934,92 (kVARh) e novembro 764,82 (kVARh), os três meses correspondem aos meses que não teve aula no campus. Avaliando os valores do consumo reativo excedente fora da ponta em (kVARh). Os três maiores valores nesse quesito foram os nos meses de junho com 14.364,00 (kVARh), janeiro com 13.636,00 (kVARh) e o mês de julho com valor de julho com 13.566,00 (kVARh). Nota-se uma diferença significativa entre os valores de consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta.

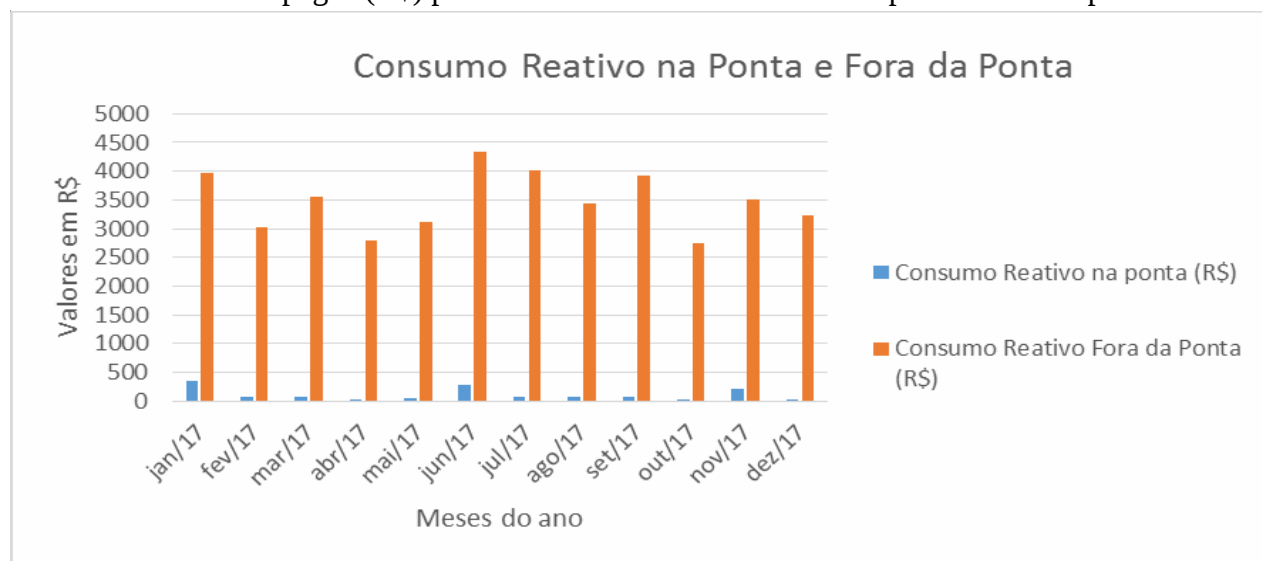
Gráfico 3: Consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta em kVARh no ano de 2017



Fonte: Autoria própria - 2018

O gráfico 4 ilustra os valores pagos (R\$) pelo consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta. Durante o ano de 2017 no horário de ponta, foram apresentados valores baixos, que apresentam um total de R\$ 1.348,70 e uma média de R\$ 112,39. Enquanto, que fora do horário de ponta, os valores são bem representativos, o seu menor valor foi registrado no mês de outubro com R\$ 2.742,67 e o maior no mês de junho com R\$ 4.332,72. No ano de 2017 foi identificado um gasto total com reativo excedente fora da ponta de R\$ 41.660,79, valor equivalente a fatura do mês de outubro. A diferença apresentada entre os valores pagos na ponta e fora da ponta pelo consumo reativo excedente é perceptível, mostrando o alto gasto com reativo fora da ponta.

Gráfico 4: valores pagos (R\$) pelo consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta em 2017



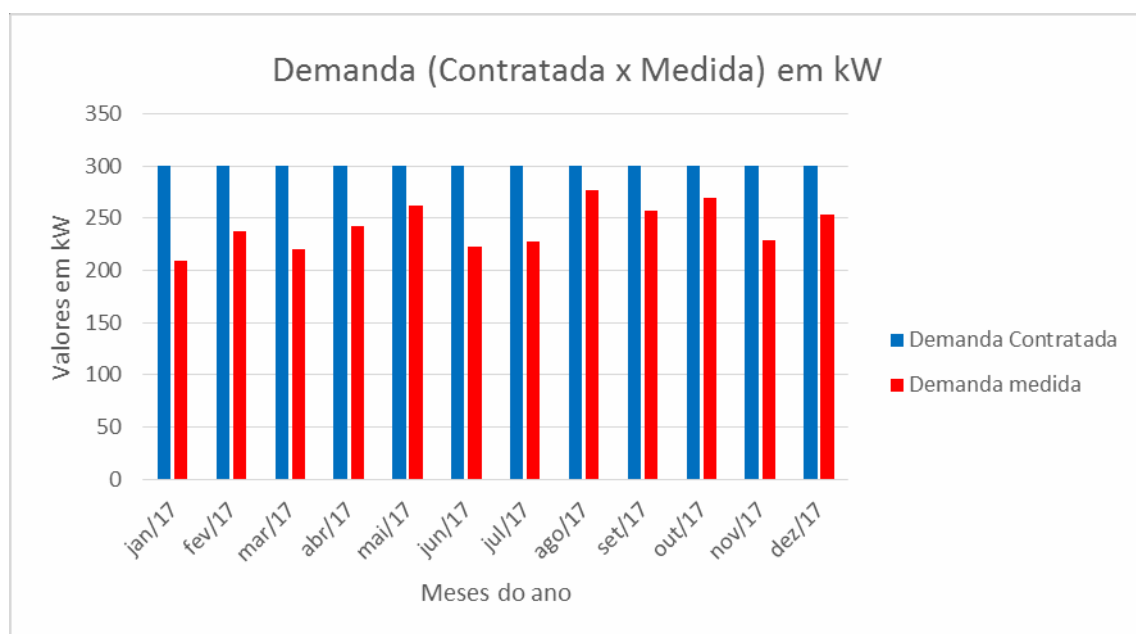
Fonte: Autoria própria - 2018

5.3. Análise das demandas contratada e medida

A fim de verificar se o valor de demanda contratada é suficiente ou insuficiente para o suprimento das atividades do campus. Foi realizado um cruzamento de informações que mostram os valores medidos em relação ao valor contratado, visando traçar um comportamento padrão que possa ser alterado sem prejudicar as atividades do campus e que traga redução no valor da fatura.

O gráfico 5 apresenta o comparativo entre a demanda contratada de 300 kW e a demanda medida, nota-se que em nenhum dos meses a demanda medida superou ou igualou o valor da demanda contratada, o mês em que o valor da demanda medida mais se aproxima da contratada é no mês de agosto, que apresenta um valor de 277,20 kW, a média da demanda medida é de 242,28 kW, valor abaixo do valor contratado.

Gráfico 5: Demanda contratada x demanda medida (kW) no ano de 2017



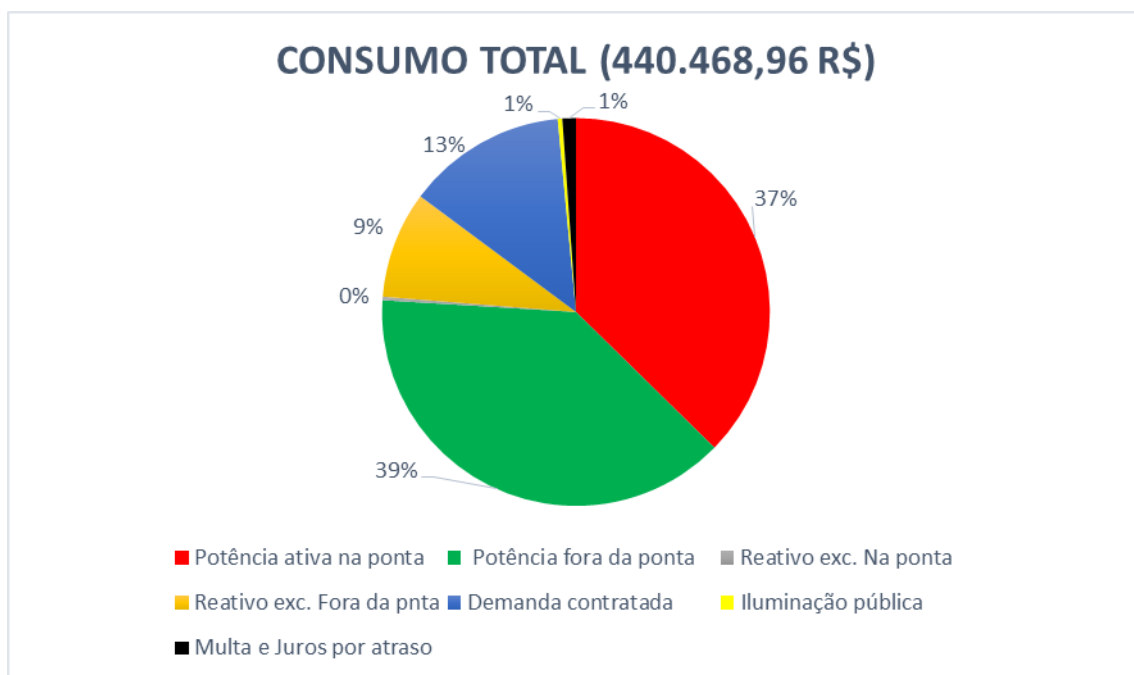
Fonte: Autoria própria - 2018

5.4. Comparativo da composição da fatura

A fim de identificar o perfil de consumo de energia da UFERSA, foi elaborado um gráfico que detalha a parcela de consumo referente a cada componente da fatura de energia. Foram avaliados, os consumos ativo na ponta e fora da ponta, consumo Reativo excedente na ponta e fora da ponta, comparativo entre as demandas contratada e medida, taxa de contribuição de iluminação pública e multa e juros por atraso.

O gráfico 6 mostra bem o comportamento de consumo da UFERSA durante todo o ano de 2017, tendo como principais fatores o consumo ativo na ponta e fora da ponta. O consumo na ponta mostra uma paridade com o consumo fora da ponta, mesmo o horário de ponta pertencendo a apenas três horas do dia. A demanda contratada e o consumo reativo excedente fora da ponta apresentam números menores, mas que são cabíveis de um estudo de viabilidade para se diminuir esses valores, visando assim, uma redução no total da fatura. Um detalhe importante, é a representação do consumo de potência ativa na ponta, que representa 37% da fatura, mesmo sendo em apenas três horas de consumo diário. O consumo de reativo excedente fora da ponta apresenta 9% da composição da fatura, valor esse que pode ser reduzido, implementando um banco de capacitores.

Gráfico 6: Detalhamento da composição total da fatura no ano de 2017



Fonte: Autoria própria - 2018

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise das faturas de energia elétrica da UFERSA Campus Caraúbas no ano de 2017, foi possível diagnosticar um fator que pode ser o principal responsável pelo encarecimento do valor pago pela instituição que é o consumo de potência ativa no horário de ponta, outros fatores que contribuem para a composição da fatura e que podem ser reduzidos é a demanda contratada e o consumo de reativo excedente fora da ponta.

Na análise comparativa da demanda contratada e demanda medida, verificou-se que nenhuma das faturas apresenta o valor de demanda medida superior ao da demanda contratada o que é muito importante, sendo o mês de agosto com o valor mais próximo do contratado, apresentando valor de 277,20 kW medidos, havendo assim, uma folga de 22,8 kW de potência. Diante desse fator, sugere que faça uma redução no valor da demanda contratada, tendo em vista que ainda no ano de 2018 a mini usina de geração de energia solar irá entrar em atividade.

Analizando o consumo reativo excedente na ponta e fora da ponta, notou-se que o valor do consumo reativo na ponta é considerado insignificante, mediante comparação com o valor total. Enquanto que, no horário fora da ponta ao somar todos os valores pagos em reativos, verificou-se um gasto de 41.660,79 R\$, valor que se equipara com o a fatura do mês de outubro e corresponde a 9% do valor total das faturas de 2017. Nesse caso, sugere que seja feito implantado um banco de capacitores, visando a redução do valor da fatura por meio da redução do consumo reativo excedente.

Diante da análise do consumo ativo na ponta e fora da ponta, foi possível notar que mesmo sendo apenas três horas do dia, o consumo na ponta se equipara com o valor fora da ponta, esse feito acontece devido ao valor na ponta corresponder a 5 vezes o valor fora da ponta. O consumo fora da ponta apresenta um valor ao longo do ano de R\$ 180.728,19 equivalente a 39% do valor total das faturas, enquanto que na ponta o valor chega a R\$ 174.628,08, equivalente a 37% do valor total das faturas. Entende-se a dificuldade de mudanças com relação ao consumo, uma vez que, o turno da noite onde se localiza o horário de ponta (das 17h30min às 20h30min) é de intensa atividade no campus, nesse quesito, pode-se sugerir a implantação de políticas de uso inteligente da energia durante esse horário, a fim de erradicar o consumo de forma errônea, apresentando assim a longo prazo uma redução no valor da fatura.

Sugere-se para trabalhos futuros que seja realizado um estudo de viabilidade do uso de geração própria para suprir esse consumo no horário de ponta.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 414, DE 9 DE SETEMBRO DE 2010:** Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414comp.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2018

Agencia Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil.** Brasília: Aneel, 2002. 153 p.

ANEEL. **Bandeiras Tarifárias.** 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>>. Acesso em: 07 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** Custo de aquisição. 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/energia-1/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 05 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** Custo com transporte. 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/uso-do-sistema-de-distribuicao/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 05 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** custos operacionais. 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/custo-operacional/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Ffliferayhom%2Fweb%2Fguest%2Fcalculo-tarifario-e-metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p__state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 06 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** Depreciação e Remuneração dos Investimentos. 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/cota-de-depreciacao-e-remuneracao-dos-investimentos/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Ffliferayhom%2Fweb%2Fguest%2Fcalculo-tarifario-e-metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p__state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 06 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** Encargos setoriais. 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/encargos-setoriais/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Ffliferayhom%2Fweb%2Fguest%2Fcalculo-tarifario-e-metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p__state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 06 set. 2018.

ANEEL. **Cálculo tarifário e metodologias:** Outras receitas. 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/calculo-tarifario-e-metodologia/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/outras-receitas/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Ffliferayhom%2Fweb%2Fguest>

%2Fcalculo-tarifario-e-
metodologia%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_
_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-
2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 07 set. 2018.

ANEEL. **Entendendo a Tarifa:** O que é a parcela B?. 2015. Disponível em:
<http://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/parcela-b/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fhwe100%3A8080%2Fweb%2Fgues%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2>. Acesso em: 06 set. 2018.

ANEEL. **Entendendo a Tarifa:** Reajuste tarifário anual. 2015. Disponível em:
<http://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/reajuste-tarifario-anual/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2>. Acesso em: 07 set. 2018.

ANEEL. **Entendendo a Tarifa:** Revisão Tarifária Periódica. 2015. Disponível em:
<http://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/revisao-tarifaria/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2>. Acesso em: 05 set. 2018.

ANEEL. **Tarifa Branca**. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>>. Acesso em: 08 set. 2018.

COSERN (Rio Grande do Norte). **Conheça sua fatura**. Disponível em: <<http://servicos.cosern.com.br/comercial-industrial/Pages/Alta%20Tens%C3%A3o/conheca-sua-conta.aspx#3>>. Acesso em: 08 set. 2018.

Eletrobrás. **Manual de tarifação**. 2011. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20El%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Constituição (1996). Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de Serviços Públicos de Energia Elétrica e dá outras providências. Brasília, DF, 06 out. 1997. n. 2.335.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. **O que é o sistema interligado nacional**. 2018. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

UFRJ. **Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica**. Disponível em: <http://www.dee.ufrj.br/~acsl/grad/transm/notas_de_aula/tree1.html>. Acesso em: 10 jul. 2018.

