



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

**TARIFAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INDUSTRIAL
BRASILEIRA**

Campina Grande/PB
Novembro de 2015

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

**TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INDUSTRIAL
BRASILEIRA**

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Tarificação de energia elétrica

Orientador:
Leimar de Oliveira, M. Sc.

Campina Grande/PB
Novembro de 2015

WALBER EMMANUEL FREIRE GONÇALVES

**TARIFICAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INDUSTRIAL
BRASILEIRA**

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia
Elétrica.*

Área de Concentração: Tarificação de energia elétrica

Aprovado em / /

Ubirajara Meira, M. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Leimar de Oliveira, M. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado o dom da vida, por ter me dado uma família maravilhosa, por me guardar e ser minha fortaleza nos momentos mais difíceis em que passei durante este período de graduação. Serei eternamente grato por Sua bondade em minha vida.

Agradeço ilimitadamente aos meus pais, Everaldo Trajano Gonçalves e Maria Betânia Freire Gonçalves, por terem me dado todo suporte, moral, emocional e financeiro, abrindo mão de incontáveis realizações pessoais a fim de investir no meu futuro. Por estarem sempre ao meu lado, nos momentos mais difíceis da minha vida e nos momentos mais alegres. Tudo que fizeram por mim, em hipótese alguma, será esquecido. Vocês são meus heróis e meu inexpugnável exemplo de vida. Eu amo vocês.

Agradeço também ao meu irmão, Gustavo Freire Gonçalves por ter sido meu fiel companheiro independente do momento.

Agradeço à minha esposa Gleicyele Camara Freire, a pessoa que encontrei aconchego e felicidade, por ser minha fiel companheira, pelo enorme carinho, genuína integridade, pelo dedicado cuidado quando passei pelos graves problemas de saúde, pelas palavras certas nos momentos que precisei, e por ter me dado o presente mais precioso que já pude sentir, o amor de ser pai.

Agradeço a minha filhinha Ana Lívia Camara Freire, a princesa mais linda que já vi e carreguei em meus braços, que apesar de ter 1 aninho e por enquanto não entender nada da minha vida profissional, foi a fonte de energia que faltava para a conclusão da minha graduação.

Agradeço ao meu orientador, Leimar de Oliveira, pela sua notável paciência, pelas palavras encorajadoras, pelos notáveis conselhos pessoais e profissionais, pelo seu constante e contagioso bom humor, por ser além de professor, um verdadeiro educador e amigo.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial Renato Chagas Silva, que ao longo da minha jornada, sempre me ajudou e me encorajou a estudar, passando madrugadas acordado para me ensinar e tirar dúvidas e por ser acima de tudo, um verdadeiro amigo, com quem posso sempre contar.

Encerro, agradecendo à todos os meus amigos da igreja, que sempre estiveram em oração pela minha vida, primos e primas pelo incentivo, tios e tias, em especial a Manoel Carlos Negreiros Clemente e a Valbia Maria Freire Clemente por sempre acreditarem em mim, e a meus parentes mais distantes e amigos que direta e indiretamente, contribuíram para o êxito desta minha jornada.

*“Entrega o teu caminho
ao Senhor, confia nele,
e Ele tudo fará”.*
Salmos 37:5

RESUMO

Este trabalho é um estudo dos tipos de tarifação industrial no Brasil, bem como análise de como essas taxas são cobradas ao consumidor. Para isso foi analisado o histórico tarifário industrial brasileiro, os critérios concebidos pela ANEEL para o setor industrial e análise da fatura de uma indústria genuinamente brasileira. Tal estudo ajuda o engenheiro eletricitista a entender o funcionamento tarifário da empresa a fim de se obter soluções para minimização dos valores de conta de energia nas indústrias, tendo em vista a crise hídrica que o país sofre atualmente, refletindo em alta de preços de energia e despesa para grande e pequenas empresas nacionais.

Palavras-chave: Tarifação industrial no Brasil, análise, minimização, crise hídrica.

ABSTRACT

This work is a study of the types of industrial tariffs in Brazil , as well as an analysis of how these fees are charged to the consumer. For this we analyzed the historical Brazilian industrial tariff , the criteria designed by ANEEL for the industrial sector and analysis of the bill of a genuinely Brazilian industry. Such study helps electrical engineer to understand the company's tariff functioning in order to obtain solutions for minimizing the energy bill values in industries with a view to the water crisis the country is currently suffering , reflecting high energy prices and expense for large and small domestic companies .

Keywords : Industrial Tariffs in Brazil , analysis , minimization, water crisis .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Primeira Usina no Brasil no Ribeirão do Inferno.

Figura 2 – Usina hidroelétrica Delmiro Gouveia.

Figura 3 – Oferta interna de energia elétrica por fonte.

Figura 4 – Funções de custo da TUSD.

Figura 5 – Funções de custo da TE.

Figura 6 – Consumo de eletricidade ao longo dos anos.

Figura 7 – Frente da fatura de energia elétrica para consumidor de alta-tensão.

Figura 8 – Verso da fatura de energia elétrica para consumidor de alta-tensão.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Disponibilidades das modalidades do grupo A.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCE- Associação Brasileira de Concessionárias de Energia.

ANEEL- Associação Nacional de Energia Elétrica.

BNDE- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico.

BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social.

CCEE- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

CCOI- Comitê Coordenador e Operação Interligada.

CEPEL- Centros de Pesquisa de Energia Elétrica.

CF- Valor de Consumo registrado.

CGSE-Custo de Geração por Segurança Energética.

CHESF- Companhia Hidrelétrica do São Francisco.

CME- Companhia Mineira de Eletricidade.

CMO- Custo Marginal de Operação.

CMSE- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico.

CNAEE- Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica.

CNPE- Conselho Nacional de Política Energética.

CP- Carga Projetada.

DF- Valor da Demanda Faturada.

DNAEE- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.

DNPM- Departamento Nacional da Produção Mineral.

ELETROBRAS- Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

ELETRONORTE- Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.

EPE- Empresa de Pesquisa Energética.

ESS_SE- Sistema por Segurança Energética.

ICMS- Índice de Imposto sobre Circulação de Mercadorias.

IUEE- Imposto Único sobre Energia Elétrica.

KW- Quilowatt.

KWh- Quilowatt-hora.

MME- Ministério de Minas e Energia.

MWh- Mega-watt.

NUCLEBRÁS- Empresa Nucleares Brasileiras S.A.

ONS- Operador Nacional do Sistema Elétrico.

PRORET- Procedimento de Regularização tarifária.

RGG- Reserva Global de Garantia.

TC- Tarifa Vigente de Consumo.

TD- Tarifa Vigente de demanda.

TE- Tarifa de Energia.

TUSD-Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

VPF- Valor Parcial da Fatura.

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract.....	8
Lista de Ilustrações.....	9
Lista de Tabelas	10
Lista de Abreviaturas e Siglas	11
Sumário	13
1 Introdução.....	15
1.1 Objetivos	16
1.2 Justificativa.....	16
1.3 Estrutura do Trabalho.....	16
2 Histórico tarifário no Brasil.....	17
3 Critérios para formação da tarifa energética industrial.....	26
3.1 Conceitos e Definições	26
3.2 Órgão Regulador	28
3.3 Classificação dos Consumidores	28
3.3.1 Grupo B	29
3.3.2 Grupo A	29
3.4 Estrutura Tarifária	30
3.4.1 Modalidade Convencional	31
3.4.1.1 Monômia	31
3.4.1.2 Binômia	32
3.4.2 Modalidades Horossazonais	33
3.4.3 Modalidade Horossazonal Verde.....	34
3.4.4 Modalidade Horossazonal Azul	35

3.5 Multas	35
3.5.1 Fator de potência	35
3.5.2 Ultrapassagem da demanda contratada.....	36
3.6 Tarifa	37
3.6.1 Definição de Tarifa	37
3.6.2 Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)	38
3.6.3 Tarifa de Energia (TE)	39
3.7. Nova Estrutura Tarifária	39
3.7.1 Posto tarifário intermediário	40
3.7.2. Modalidade branca.....	41
3.7.3. Sinalização sazonal	41
3.7.4. Bandeiras.....	41
3.7.4.1. Verde	42
3.7.4.2. Amarela	42
3.7.4.3. Vermelha	42
3.7.5. Utilização das bandeiras no cálculo do VPF	42
4. Análise de Fatura de energia elétrica de uma Indústria	44
5. Conclusão	50
Referências.....	51

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica está presente na maioria das residências brasileiras, sendo um importante indicador de desenvolvimento humano e social, na medida em que traz conforto, segurança, higiene, informação e lazer.

Ao mesmo tempo faz parte do cotidiano com outros usos não residenciais, como iluminação pública, uso industrial, comércio, serviços e agricultura.

Desse modo a energia elétrica é sem dúvida um importante serviço para a humanidade e seu uso tem um custo, que deve ser arcado pelos seus consumidores de acordo com a quantidade utilizada, tipo de uso e até horário de uso.

Há diversos fatores que influenciam no custo do fornecimento de eletricidade, e o objetivo de uma estrutura tarifária eficiente é refletir os mais importantes destes fatores nos preços, para se obter uma conta de energia mais justa.

O uso industrial de energia elétrica tem uma dinâmica diferente do uso residencial e comercial. A média e grande indústria, na sua grande maioria, utiliza a energia elétrica, principalmente, no seu processo produtivo sendo portanto um insumo essencial para a sua produção e o nível praticado das tarifas de energia elétrica impactará diretamente o seu custo e conseqüentemente o preço e competitividade do seu produto.

As tarifas horosazonais, que diferenciam o consumo segundo postos tarifários horários e sazonais se baseiam nos custos marginais do fornecimento, constituem a proposta tarifária mais avançada que se formulou até hoje. Este tipo de tarifa tem sido aplicado principalmente a consumidores de médio e grande porte. Os recentes avanços tecnológicos no campo da medição, que tem resultado em reduções substanciais de custo nesta atividade, tem começado a estender o campo de aplicação destas tarifas também para consumidores de menor porte.

Desde a primeira metade da década de 1980 existem no setor elétrico brasileiro duas tarifas horosazonais: a azul e a verde. Atualmente, outro fator foi adicionado na fatura de energia elétrica: as bandeiras tarifárias. Elas são responsáveis por indicar se a energia custará mais ou menos, em função das condições de geração de eletricidade.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho de conclusão de curso é mostrar como se dá o processo de tarifação industrial no Brasil. Oferecer as ferramentas e os conhecimentos necessários para uma correta leitura e aplicação das tarifas na indústria.

1.2 JUSTIFICATIVA

A compreensão da forma como é cobrada a energia elétrica e como são calculados os valores apresentados nas faturas de energia elétrica, emitidas mensalmente pelas concessionárias de energia elétrica, é fundamental para a tomada de decisão em relação a projetos de eficiência energética na indústria.

O resultado obtido neste estudo é importante também para verificar a relação contratual entre empresas e concessionárias a fim de obter uma base de dados para comparação futura do consumo de energia elétrica.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos: o primeiro é uma introdução. O segundo consiste na apresentação do histórico tarifário industrial brasileiro, sua evolução e principais mudanças ao longo das décadas. No terceiro Capítulo os critérios que permitem a formação da tarifa energética industrial. No quarto Capítulo a análise de fatura de energia elétrica de uma indústria e soluções para minimização da conta de energia de uma indústria.

Por fim, no quinto Capítulo os resultados do trabalho e as conclusões são apresentados.

2 HISTÓRICO TARIFÁRIO NO BRASIL

Apesar de o uso da energia elétrica ser um indicador do desenvolvimento econômico e social de uma população, atrelado a ele se tem um custo, que é arcado pelos consumidores de acordo com o tipo de consumidor e quantidade utilizada por exemplo. O uso industrial tem uma dinâmica diferenciada do residencial e do comercial, onde é usada na sua grande maioria para o processo produtivo, enquanto que no comercial é usada basicamente para conservação de alimentos e refrigeração de ambientes e para o uso residencial visa o bem estar do ser humano.

A história da energia elétrica no Brasil está intimamente ligada à evolução política, econômica e social no país. Meados do século XIX, com a prática da cultura do café voltada para a exportação fez com que, a princípio, as cidades do Rio de Janeiro e em seguida São Paulo se tornassem o centro da geração de renda no país e surgisse a necessidade de que ocorresse a urbanização nelas, avançando à modernização no país. Este avanço rumo à modernização ocorre junto com a expansão da indústria e do setor da construção civil, levando a uma necessidade de uso da energia elétrica, ao mesmo tempo em que ocorria nos Estados Unidos e na Europa.

O uso da energia elétrica se iniciou voltado para a iluminação e transportes públicos, quando em 1879 foi inaugurada no Rio de Janeiro a iluminação elétrica interna da estação central da ferrovia Dom Pedro II, a Central do Brasil, cuja fonte geradora de energia se tratava de um dínamo. Em 1881, também no Rio de Janeiro foi instalada a primeira iluminação pública em um trecho do jardim do Campo da Aclamação, a atual Praça da República e nas dependências do edifício do Ministério da Viação no largo do Paço, a atual Praça XV, ambas alimentadas também por dínamos acionados por locomóveis (Eletrobrás, 2001).

Em 1883 era inaugurada a primeira central geradora de eletricidade, tratava-se de uma unidade termelétrica com capacidade de 52 kW, movida a vapor gerado em caldeira a lenha e alimentava 39 lâmpadas na cidade de Campos, Rio de Janeiro. Iniciando dessa forma a prestação de serviço de iluminação pública na América do Sul. Também neste ano, em Niterói é inaugurada a primeira linha brasileira de bondes elétricos a bateria, dando início a prestação de serviço dos transportes públicos.

O aumento da necessidade do uso da eletricidade fez com que fosse investido bastante no desenvolvimento de fontes geradoras. A primeira hidrelétrica instalada no Brasil, também ocorreu no ano de 1883, no município de Diamantina, Minas Gerais, onde foi construída no ribeirão do Inferno, afluente do Jequitinhonha, e possuía a linha e transmissão mais extensa do mundo, cerca de 2 quilômetros. Este projeto foi de grande importância, pois a força hidráulica foi usada para gerar energia pela primeira vez na Europa apenas 16 anos antes, um espaço de tempo relativamente curto visto à dificuldade de transmissão de informações entre os continentes naquela época. Ainda no Estado de Minas Gerais, nos anos de 1885 e 1887, outras duas hidrelétricas foram instaladas para autoprodução, a Companhia Fiação e Tecidos São Silvestre em Viçosa, e o Compagnie des Mines d'Ordu Faria em Nova Lima (Revista Construção Pesada, p.81, abril, 1982).

Figura 1 - Primeira Usina no Brasil no Ribeirão do Inferno



Fonte: http://www.constelar.com.br/constelar/168_junho12/brasil-geracao-energia.php

O ano de 1887 também foi marcado pela iluminação pública de duas cidades, Rio de Janeiro e Porto Alegre. No Rio de Janeiro foi criada a Companhia de Força e Luz, uma pequena central termelétrica, para fornecer energia a alguns pontos do centro da cidade. E em Porto Alegre a Companhia Fiat Lux, termelétrica de 160 kW, abastecia consumidores particulares.

Em 1889, na época da Proclamação da República, entrava em operação a primeira hidrelétrica nacional de grande porte para o período, a hidrelétrica Marmelos,

da Companhia Mineira de Eletricidade (CME) em Juiz de Fora, com dois grupos geradores de 125 kW. E assim se deu o início das construções das hidrelétricas no Brasil, que começaram a surgir de acordo com a necessidade dos produtores e distribuidores, indústrias e fazendas de autossuficiência em produzir a energia que requisitavam e para a iluminação pública. Em 1892, no Rio de Janeiro foi inaugurada a primeira linha de bondes elétricos instalada em caráter permanente no país pela Companhia Ferro-Carril do Jardim Botânico (Eletrobrás, 2001).

Em 1895 o cenário do setor energético começou a mudar, em São Paulo foi criada a São Paulo Railway Light and Power Co Ltda, que mais tarde deu origem ao grupo Light, por empresários canadenses para instalar e gerenciar o transporte público urbano por veículos elétricos (Dias Leite, 1997). Essa mudança de cenário evidencia a entrada de investimento de capital estrangeiro no setor elétrico brasileiro.

Em 1901, foi construída a usina hidrelétrica de Parnaíba, a atual Edgar de Souza, com uma potência de 2 MW passando em 1912 a 16 MW, no rio Tietê para suprir o sistema de transporte instalado na cidade de São Paulo (Revista Construção Pesada, p.82-83, abril, 1982).

Em 1903 ocorre uma aprovação pelo Congresso Nacional do primeiro texto de lei disciplinando o uso de energia elétrica no país, ela autoriza o Governo Federal a promover, por via administrativa ou mediante concessão, o aproveitamento da força hidráulica para os serviços federais, facultando o emprego do excedente da força hidráulica na lavoura, na indústria ou em outros fins. As primeiras regulamentações desta indústria se deram em 31 de Janeiro de 1903 por meio da Lei nº 1.145 e em 10 de Dezembro de 1904 pelo Decreto nº 5.074 onde eram concedidos os serviços destinados ao fornecimento a serviços públicos federais e regulamentados pelo estado e município. Porém com o crescimento acelerado do setor energético, os processos de eletrificação caminharam em conjunto com o crescimento industrial e com o crescimento econômico e social por consequência. E as empresas de capital estrangeiro detinham concessão pelo poder público da exploração dos serviços de geração e distribuição nesta época de crescimento.

O mesmo grupo canadense que se instalou em São Paulo, em parceria com sócios americanos, criaram a Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Co em 1904 para instalar e gerenciar praticamente todos os serviços de utilidade pública, como transportes, iluminação, produção e distribuição de eletricidade e distribuição de gás e

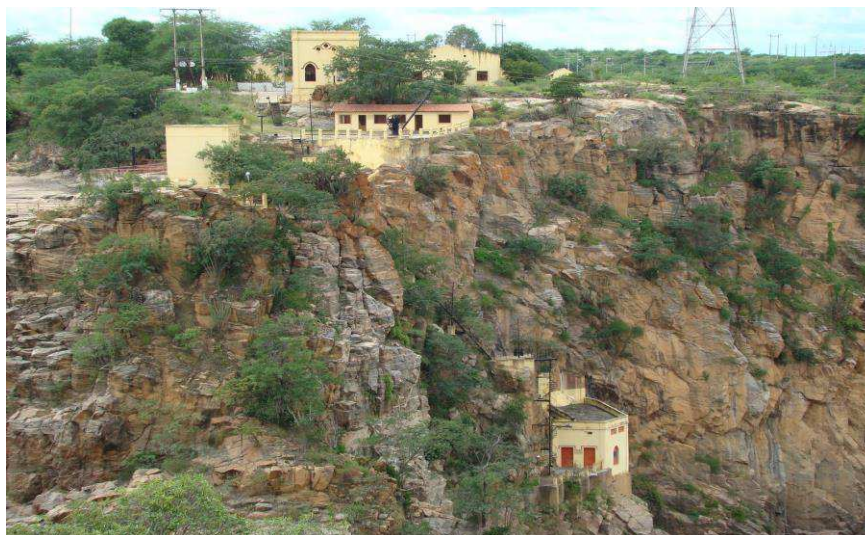
telefonia. Outro grupo estrangeiro que se instalou na cidade do Rio de Janeiro foi a Amforp (American Foreign Power Company). E para dar suporte a ela foi instalada a hidrelétrica de Fontes com 12 MW de capacidade, era a maior usina no Brasil e uma das maiores do mundo em operação.

Esses dois grupos estrangeiros investiram em hidrelétricas de maior capacidade e dominaram o setor energético brasileiro até meados da década de 60 quando as empresas federais e estaduais ampliaram sua participação no setor. O grupo canadense detinha maior controle das operações Rio-São Paulo enquanto que a americana se espalhava por várias capitais e algumas cidades do interior do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Entre 1907 e 1919 o Brasil teve sua capacidade energética ampliada em cerca de 600% e a matriz era predominantemente de origem hidráulica. Esse aumento de capacidade de geração de energia teve como consequência um aumento significativo na indústria.

Fora da região Sul/Sudeste, entra em operação a Usina Hidrelétrica de Angiquinho, atual Hidrelétrica Delmiro Gouveia, em 1913. A primeira do Nordeste, construída para aproveitar o potencial da cachoeira de Paulo Afonso no rio São Francisco (Eletrobrás, 2001), e tinha como finalidade fornecer energia para acionar as máquinas da fábrica de linhas e fios do industrial Delmiro Gouveia e abastecer a vila operária de Pedra, atual município de Delmiro Gouveia no sertão alagoano com luz elétrica.

Figura 2 – Usina hidrelétrica Delmiro Gouveia



Fonte: www.uneb.br

Até os anos 30 do século XX o governo tinha como foco apenas a estabilidade monetária, o equilíbrio orçamentário do governo federal e a defesa dos interesses do setor agroexportador do café entre outros produtos. Porém com a crise de 1929, o governo se viu em meio a uma necessidade de redefinição política econômica com o esgotamento do modelo agroexportador. Esta redefinição se deu visando a necessidade de diversificar a estrutura produtiva. Ao final do decênio de 1930, ocorriam diversas manifestações no país de caráter político e social, e uma das reivindicações da população era que se tivesse um controle dos lucros obtidos pelas empresas detentora das concessões da exploração do setor, para isto foi necessária a fixação e fiscalização das tarifas praticadas (Gastaldo, M. M., Direito em Engenharia Elétrica, O Setor Elétrico, 2009). Com estas reivindicações foi estabelecido o Código das Águas, pelo Decreto nº 24.643 que assegurava ao governo o direito de controlar as concessionárias de energia elétrica.

Até 1933, período anterior a promulgação do Código das Águas, eram permitidas as concessionárias de contratar seus serviços em equivalência ao valor do ouro, forma bastante utilizada na economia da época (Gastaldo, M. M., Direito em Engenharia Elétrica, O Setor Elétrico, 2009). Mas com o Código das Águas atuando no país ocorreram várias modificações nesse cenário, pois foi levado ao âmbito federal o controle do uso dos cursos dos rios e quedas d'água que havia neles assim como o fornecimento da energia propriamente dita. Em 1939, surgiu o CNAEE, Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, pelo Decreto Lei nº 1.285 foi imposto uma revisão dos contratos e das concessões existentes. Esta revisão acarretou em manifestações por parte das empresas detentoras desses poderes que não se sentiram estimuladas a investir, e como a maior parte dos investimentos no setor era de origem estrangeira, o estado tinha dificuldades de regulamentar o código das águas, o que gerou uma estagnação do desenvolvimento no setor durante este período.

Com esse período onde o desenvolvimento ficou estagnado e a necessidade que o país se encontrava de um desenvolvimento no setor devido ao processo de urbanização em que se encontrava no período pós-guerra, o Estado foi levado a ampliar suas atribuições no setor energético, além das atribuições legislativa e regulatória, o Estado passou a investir diretamente na geração e distribuição de energia elétrica para planificar a economia brasileira.

Durante o mandato de Getúlio Vargas, o Governo Federal assumiu o seu papel intervencionista no que diz respeito à questão do setor de águas e energia elétrica com a formalização do Código das Águas pelo Decreto nº 24.643 em 10 de julho de 1934, que assegurava ao governo o direito de controlar as concessionárias de energia elétrica. O código concede a União às concessões e autorizações a exploração da energia hidráulica, assim como os demais serviços associados a ela, como a transmissão, transformação e sua devida distribuição até os consumidores finais, visando maior investimento no setor e um maior controle sobre as tarifas. Surgiu também o imposto único sobre energia elétrica o IUEE, a primeira fonte de recursos fiscais dentro do setor elétrico pela Lei n.º 2.308, de 31 de Agosto de 1954.

Ainda neste governo, foi criado em 1938 a ABCE, Associação Brasileira de Concessionárias de Energia. E em 1940, foi regulamentada a situação para as usinas termelétricas do país, mediante sua integração às disposições do Código das Águas (Eletrobrás, 2001).

Nos anos 40 do século 20, o Estado ampliou o domínio do setor energético no país, de forma que houve o primeiro investimento direto na produção de energia elétrica, com a criação de várias companhias estaduais e federais como, por exemplo, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco, a CHESF em 1945, e em 1954 entrou em operação a primeira grande Hidroelétrica construída no rio São Francisco, a Usina Hidrelétrica Paulo Afonso I. No mesmo ano entrou em operação primeira usina termelétrica de grande porte no país, a usina termelétrica de Piratininga em São Paulo (Eletrobrás, 2001).

O BNDE, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, o atual Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social o BNDES, foi criado em 1952 para dar suporte às áreas de energia e transporte, durante o governo de Eurico Gaspar Dutra. Décadas mais tarde, o governo promoveu importantes alterações na legislação tarifária, onde garantia a existência de um retorno de 10 a 12% sobre o capital investido a ser computada na tarifa de energia, para ser investido em sua sustentação e expansão. Foi um período de desenvolvimento de bases fortes para o setor.

No período de 1956 a 1961, durante o governo de Juscelino Kubitschek, que tinha um governo baseado no *slogan* "Cinquenta anos em cinco", houve a criação do Programa de Metas, onde a primeira dessas metas era a expansão do setor energético,

que visava elevar o potencial nacional de 3 para 5 milhões de kW e dar início a obras no setor para que atingisse 8 milhões de kW até 1965. As demais metas giravam em torno da ampliação de infraestrutura básica para a população como energia e transporte, alimentação, educação e indústria. No governo de Jânio Quadros, foi instituída a Lei nº 3.900, de 25 de abril de 1961, onde ficou delegada a União à construção de uma sociedade por ações denominada Centrais Elétricas Brasileiras S.A., que usaria a abreviatura ELETROBRAS para a sua razão social (Casa Civil). Tratava-se de uma *holding* do setor energético formada inicialmente pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF e Furnas Centrais Elétricas S.A. atuando em todo o território nacional.

Posteriormente foram incluídas à Eletrobrás a Centrais Elétricas do Sul S.A. e a Centrais Elétricas do Norte, a Eletrosul e Eletronorte respectivamente, a Espírito Santo Centrais Elétricas – Escelsa e a Light Serviços de Eletricidade S.A. (Revista Eletrobrás, 1996).

Pôde-se observar que durante o período compreendido entre 1952 a 1962, houve uma grande mudança no cenário do setor elétrico no país com relação à participação de empresas estatais, que aumentou de 6,80% para 31.30% enquanto que as privadas diminuíram de 82,40% para 55,20%, o que foi consequência da medida adotada da formalização e da do Código de Águas e de sua extensão para as usinas termelétricas.

Neste período foi criado o Ministério de Minas e Energia, o MME, em 22 de julho de 1960, pela lei nº 3.782, que ditava:

"Art. 5º É criado o Ministério das Minas e Energia, que terá a seu cargo o estudo e despacho de todos os assuntos relativos à produção mineral e energia.

Art. 6º É criado o cargo de Ministro de Estado das Minas e Energia, com as mesmas honras, prerrogativas e remuneração dos outros Ministros de Estado.

Art. 7º São incorporadas ao Ministério das Minas e Energia os seguintes órgãos e repartições da Administração Federal:

- I – Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM);
- II – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE);
- III – Conselho Nacional de Minas e Metalurgia;
- IV – Conselho Nacional de Petróleo;
- V – Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos.

Art. 8º São incluídas na jurisdição do Ministério das Minas e Energia as seguintes entidades:

- I - Companhia Vale do Rio Doce S.A.;
- II - Companhia Hidrelétrica do São Francisco;
- III - Petróleo Brasileiro S.A.;
- IV - Comissão Nacional de Energia Nuclear;
- V - Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional." (Casa Civil)

Com relação ao desenvolvimento do setor energético durante o governo dos militares, temos que houve a criação do Comitê Coordenador de Operação Interligada, o CCOI, que tinha como objetivo minimizar os problemas de operação e otimizar o processo de interação entre as empresas do setor. Houve também a criação a Usina Binacional de Itaipu, formada a por meio de um tratado firmado entre o Brasil e o Paraguai, criação a Eletronorte (Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.), da Nuclebrás (Empresas Nucleares Brasileiras S.A.) e criação do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, o Cepel, criado para o desenvolvimento de tecnologias em equipamentos e em sistemas elétricos.

Em 1971 foram introduzidos aperfeiçoamentos na legislação tarifária para dar suporte financeiro a expansão dos serviços pretendida, onde foi incorporado as tarifas de energia elétrica um valor entre 10 a 12% do capital investido pela concessionária, chamada Reserva Global de Garantia, a RGG, de acordo com a Lei de nº 5.655 de 20 de maio deste ano. Com isto foi instituída a equalização tarifária que garantia uma tarifa de energia elétrica idêntica a todos os consumidores de uma mesma classificação em todo o território nacional em 1979 de acordo com o decreto-lei nº 1.383 (Gastaldo, M. M., Direito em Engenharia Elétrica, O Setor Elétrico, 2009). Porém esta equalização tarifária foi extinta durante o governo de Fernando Henrique Cardoso em 1993 por meio da Lei nº 8.631 onde foi fixado níveis de tarifas diferenciados para as concessionárias.

Nos anos 90, com o Plano Nacional de Desestatização (Privatização), foi estimulada a competitividade entre as empresas do setor energético. E para garantir o cumprimento dos contratos entre as prestadoras de serviços detentoras das concessões e a administração pública foi criada a ANEEL vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), para regular e fiscalizar os serviços prestados de forma a garantir

fornecimento de energia continuado e de boa qualidade a toda população e que sejam praticados preços adequados aos consumidores.

Entre 2003 e 2004, com a promulgação das Leis nº 10.847 e nº 10.848, que definem as regras de comercialização de energia elétrica, foi criada a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), com a função de fazer o planejamento técnico, econômico e socioambiental dos investimentos no setor elétrico a longo prazo. Foi criado também o comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), responsável por avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica do país, e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) que substituiu o MAE, para organizar as atividades de comercialização de energia no sistema interligado nacional.

Regularmente a ANEEL emite e publica no Diário Oficial da União, resoluções voltadas as atividades do setor de energia elétrica e tem por objetivo o estabelecimento de diretrizes, obrigações, encargos, condições e limites, regras e procedimentos, requisitos ou quaisquer direitos e deveres dos agentes e usuários desse serviço. A resolução normativa de nº 414 de 09 de Setembro de 2010 estabelece condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada.

3 CRITÉRIOS PARA FORMAÇÃO DA TARIFA

ELÉTRICA INDUSTRIAL

3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Para a compreensão dos assuntos tratados neste trabalho é necessário conhecer alguns conceitos e definições:

Consumo de energia elétrica: Quantidade de potência elétrica (KW) consumida em um intervalo de tempo, expresso em quilowatt-hora (KWh) ou em pacotes de 1000 unidades (MWh). No caso de um equipamento elétrico o valor é obtido através do produto da potência do equipamento pelo seu período de utilização e, em uma instalação residencial, comercial ou industrial, através da soma do produto da demanda medida pelo período de integração.

Demanda: Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

Demanda Contratada: Demanda de potência ativa a ser obrigatoriamente e continuamente disponibilizada pela concessionária, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatt (KW).

Demanda de Ultrapassagem: Parcela da demanda medida que excede o valor da demanda contratada, expressa em quilowatt (KW).

Demanda Faturável: Valor da demanda de potência ativa, identificada de acordo com os critérios estabelecidos e considerada para fins de faturamento, com aplicação da respectiva tarifa, expressa em quilowatt (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 quilowatt (KW).

Energia Elétrica: Simplificadamente é o produto da potência elétrica pelo intervalo de tempo de utilização de um equipamento ou de funcionamento de uma instalação (residencial, comercial ou industrial).

Fatura de energia elétrica: Nota fiscal que apresenta a quantia total que deve ser paga pela prestação do serviço público de energia elétrica, referente a um período especificado, discriminando as parcelas correspondentes.

Horário de ponta: É o período de 3 (três) horas consecutivas exceto sábados, domingos e feriados nacionais, definidos pela concessionária, em função das características de seu sistema elétrico. Em algumas modalidades tarifárias, nesse horário a demanda e o consumo de energia elétrica tem preços mais elevados.

Horário fora de ponta: Corresponde às demais 21 horas do dia, que não sejam às referentes ao horário de ponta.

Período Seco: Período compreendido pelos meses de maio a novembro (7 meses). É geralmente, um período com poucas chuvas. Em algumas modalidades, as tarifas deste período apresentam valores mais elevados.

Período Úmido: Período compreendido pelos meses de dezembro a abril (5 meses). É geralmente, o período com mais chuvas.

Potência: Quantidade de energia elétrica solicitada na unidade de tempo. A potência vem escrita nos manuais dos aparelhos, sendo expressa em watts (W) ou quilowatts (KW), que corresponde a 1000 wats.

Tarifa: Preço da unidade de energia elétrica (R\$/MWh) e/ou da demanda de potência ativa (R\$/KW).

Tarifa Binômia: Conjunto de tarifas de fornecimento, constituído por preços aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa (KWh) e à demanda faturável (KW). Essa modalidade é aplicada aos consumidores do grupo A.

Tarifa Monômnia: Tarifa de fornecimento de energia elétrica, constituída por preços aplicáveis unicamente ao consumo de energia ativa (KWh). Esta tarifa é aplicada aos consumidores do grupo B (baixa tensão).

3.2 ORGÃO REGULADOR

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é o órgão regulador do setor elétrico que foi criada em dezembro de 1996, é uma autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). Sua missão é proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

A ANEEL normatiza as políticas e diretrizes estabelecidas pelo governo federal para o setor elétrico, fiscaliza a prestação do fornecimento de energia elétrica à sociedade e faz a mediação de conflitos entre os agentes do setor. Cabe ainda a ANEEL conceder o direito de exploração dos serviços, atividades que exerce sob a delegação do MME, a ANEEL também define as tarifas de energia, de acordo com o que está estabelecido em lei e nos contratos de concessão assinados com as empresas.

Outras instituições atuam no setor elétrico brasileiro, como o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o MME, o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do sistema Elétrico (ONS) e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS CONSUMIDORES

Quando se fala de consumo de energia elétrica, a definição de consumidor foge um pouco da aplicada no cotidiano. De acordo com a ANEEL, o consumidor de energia é definido como sendo uma pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento.

Ainda que nem todos sejam tarifados da mesma forma, o consumidor de energia é responsável pelos encargos relacionados não somente ao seu consumo como também pela disponibilidade do fornecimento. Esta diferença ficará mais clara com os conceitos de consumo e demanda que serão apresentados adiante.

Para efeito de aplicação das tarifas de energia, os consumidores são divididos pela ANEEL em dois grupos tarifários chamados de grupo A e grupo B.

3.3.1 GRUPO B

O grupo B abrange os chamados pequenos consumidores, unidades consumidoras cuja tensão de fornecimento é inferior a 2,3kV. Graças à variabilidade de padrões de consumo deste grupo, os consumidores deste grupo são subdivididos em quatro subgrupos chamados B1, B2, B3, B4 que representam, respectivamente, a classe residencial, rural, demais classes e iluminação pública. Esta subdivisão permite a aplicação de tarifas e descontos com valores diferentes para consumidores com necessidades diferentes.

O modelo de tarifação aplicado para esses consumidores é o mais simples de todos. Ele considera apenas o valor registrado de consumo mensal registrado da unidade consumidora, o que caracteriza a tarifa tipo monômia.

3.3.2 GRUPO A

O grupo A é composto por consumidores que possuem uma tensão de fornecimento igual ou superior a 2,3kV, ou que são atendidos a partir de um sistema com distribuição subterrâneo em tensão secundária, que são tensões inferiores a 2,3kV.

O faturamento feito sobre o consumo de energia deste grupo é feito usando o sistema de tarifa tipo binomial. Tal sistema leva em consideração os valores registrados de consumo e de demanda faturável, por isso o termo binomial.

Da mesma maneira que o grupo B é subdividido em grupos menores, a ANEEL definiu que o grupo A fosse subdividido em outros seis subgrupos tarifários, que são listados abaixo.

- A1 - Nível de tensão igual ou superior a 230kV.
- A2 - Nível de tensão de 88 a 138kV.
- A3 - Nível de tensão de 69kV.
- A3 - Nível de tensão de 30 a 44kV.
- A4 - Nível de tensão de 2,3 a 25kV.
- AS - Sistema subterrâneo.

Visando respeitar as características dos consumidores e incentivar o melhor uso da energia e do sistema elétrico, a ANEEL definiu três modalidades tarifárias que podem ser escolhidas pelo consumidor de acordo com seu subgrupo.

3.4 ESTRUTURA TARIFÁRIA

A ANEEL define o termo modalidade tarifária como sendo “conjunto de tarifas aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativas”. Atualmente a estrutura tarifária utilizada no Brasil utiliza quatro modalidades de tarifação:

- Convencional monômnia
- Convencional binômnia (Convencional)
- Horossazonal verde (Verde)/ Horo-sazonal verde
- Horossazonal azul (Azul)/ Horo-sazonal Azul

Cada modalidade tem como objetivo tarifar da maneira mais justa possível os consumidores pertencentes a certo subgrupo. Isso é feito através da aplicação de um cálculo específico de cada modalidade que determina o valor parcial da fatura (VPF) de energia que deve ser pago a concessionária. O termo VPF é utilizado porque o faturamento final também engloba os custos associados a multas e serviços cobráveis como: vistorias, religações, aferições de medidores, etc. Os valores destes serviços são homologados anualmente junto com as tarifas.

O primeiro modelo, convencional monômio, é aplicado somente aos consumidores do grupo B, já os três seguintes estão disponíveis especificamente para os consumidores do grupo A de acordo com Tabela 1:

Tabela 1: Disponibilidades das modalidades do grupo A

Subgrupo tarifário	Modalidade Tarifária		
	Convencional	Verde	Azul
A1	Impedidos	Impedidos	Compulsório para qualquer valor de demanda contratada
A2			
A3			
A3a	Disponível para contratos inferiores a 300kW	Disponível para qualquer valor de demanda contratada	Disponível para qualquer valor de demanda contratada
A4			
AS			

FONTE: Elektro, Manual Elektro de eficiência energética, p.37.

É importante ressaltar que, apesar do cálculo de uma modalidade ser o mesmo para consumidores diferentes, as tarifas utilizadas nos cálculos são calculadas especificamente para cada subgrupo de consumidores de cada distribuidora.

Para que seja possível apresentar os modelos tarifários mais simples é importante definir quatro conceitos que formam a base de todo modelo tarifário. São eles:

- Consumo
- Demanda
- Demanda Contratada.
- Demanda Faturável

3.4.1 MODALIDADE CONVENCIONAL

3.4.1.1 MONÔMIA

Como já foi dito anteriormente, a modalidade convencional monômnia é a que apresenta o cálculo mais simples de todas. O VPF é dado de acordo com a Equação 1.

$$VPF = \frac{CF.TC}{(1 - ICMS)} \quad (1)$$

CF – Valor de consumo registrado

TC – Tarifa vigente de consumo

ICMS – Índice de imposto sobre circulação de mercadoria

O enquadramento na estrutura tarifária Convencional exige um contrato específico com a concessionária, no qual se pactua um único valor da demanda pretendida pelo consumidor ('Demanda Contratada'), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta) ou período do ano (seco ou úmido).

Os consumidores do Grupo A, sub-grupos A3a, A4 ou AS, podem ser enquadrados na estrutura tarifária Convencional quando a demanda contratada for inferior a 300 kW, desde que não tenham ocorrido, nos 11 meses anteriores, 3 (três) registros consecutivos ou 6 (seis) registros alternados de demanda superior a 300 kW.

3.4.1.2 BINÔMIA

O cálculo do VPF do modelo convencional binômio é feito levando em consideração os valores de consumo e demanda do consumidor de acordo com a Equação 2.

$$VPF = \frac{(CF.TC + DF.TD)}{(1 - ICMS)} \quad (2)$$

CF – Valor de consumo registrado

TC – Tarifa vigente de consumo

DF – Valor de demanda faturada

TD – Tarifa vigente de demanda

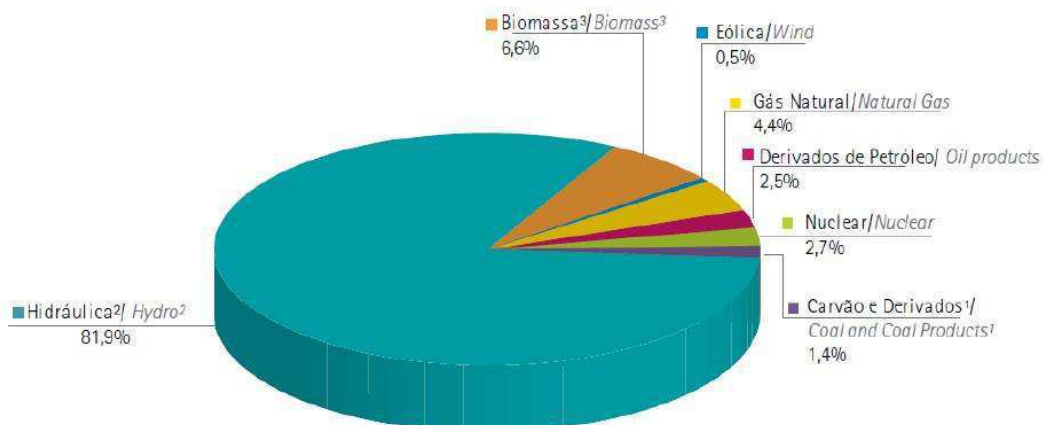
ICMS – Índice de imposto sobre circulação de mercadoria

3.4.2 MODALIDADES HOROSSAZONAIS

As modalidades Horossazonais se diferenciam das outras tarifas em dois pontos. O primeiro é que as tarifas aplicadas nos cálculos dos VPFs variam de acordo com a época do ano. O segundo é que o cálculo dos VPFs também levam em conta os valores de consumo e demanda registrados ao longo do dia.

Como pode ser visto na Figura 3, 81,9% da energia elétrica ofertada no Brasil tem origem hidráulica. Como resultado, tem-se que a disponibilidade de energia depende da quantidade de água contida nos reservatórios, fazendo com que a disponibilidade de energia esteja vinculada a variações climáticas.

Figura 3 - Oferta interna de energia elétrica por fonte.



Fonte: Ministério de Minas e Energia, Balanço energético nacional, 2012, p.16

Uma das formas de se garantir a segurança de disponibilidade da energia é produzir energia a partir de fontes diferentes de energia. No Brasil optou-se pela utilização de geradores a combustão para assegurar a disponibilidade. Estes geradores entram em operação quando o nível dos reservatórios cai além de um limite mínimo, e o sistema elétrico passa a utilizar uma energia mais cara, o que resulta no crescimento do preço global da energia elétrica.

Para compensar a variação do custo da energia e para incentivar a economia de energia durante os períodos mais secos do ano, foram definidos dois períodos: o seco e

o úmido. Para cada período foram estabelecidas tarifas específicas que são utilizadas nas modalidades Horossazonais.

Do ponto de vista financeiro da distribuidora o melhor padrão de consumo seria uma constante. Desta forma o sistema de distribuição nunca ficaria ocioso e poderia operar da melhor forma possível. Entretanto este não é o caso do padrão de consumo real.

Para amenizar este problema foram definidos os períodos de ponta e fora de ponta, utilizados nas modalidades horossazonais, que tem o objetivo de influenciar o padrão de consumo dos consumidores de forma a fazer melhor uso do sistema elétrico.

3.4.3 MODALIDADE HOROSSAZONAL VERDE

Modalidade caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas do dia e os períodos do ano. Também são aplicadas tarifas diferenciadas de demanda, de acordo com o período do ano assim como de uma única tarifa de demanda de potência.

O cálculo do VPF desta modalidade é feito utilizando as Equações 3 e 4. A primeira apresenta a equação referente aos valores registrados no período seco, e a segunda a equação referente ao período úmido.

$$VPf = \frac{(CF_{fs} \cdot TC_{fs} + CF_{ps} \cdot TC_{ps} + DF \cdot TD)}{(1 - ICMS)} \quad (3)$$

$$VPf = \frac{(CF_{fu} \cdot TC_{fu} + CF_{pu} \cdot TC_{pu} + DF \cdot TD)}{(1 - ICMS)} \quad (4)$$

Onde os índices representam:

f.- Horário fora de ponta

p.- Horário de ponta

s.- Período seco

u.- Período úmido

3.4.4 MODALIDADE HOROSSAZONAL AZUL

Modalidade caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano. As tarifas relacionadas à demanda faturada também são diferenciadas de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano.

O VPF da modalidade horossazonal azul é calculada utilizando as Equações 5 e 6:

$$VPf = \frac{(CF_{fs} \cdot TC_{fs} + CF_{ps} \cdot TC_{ps} + DF_f \cdot TF_f + DF_p \cdot TD_p)}{(1 - ICMS)} \quad (5)$$

$$VPf = \frac{(CF_{fu} \cdot TC_{fu} + CF_{pu} \cdot TC_{pu} + DF_f \cdot TF_f + DF_p \cdot TD_p)}{(1 - ICMS)} \quad (6)$$

Uma particularidade desta modalidade é que ela é a única que utiliza dois valores diferentes de demanda contratada, uma para o período de ponta e outra para o período fora de ponta.

3.5 MULTAS

Ainda que o VPF definido pelas modalidades não leve em conta as multas, é importante considera-las para saber as limitações que devem ser consideradas na hora de se minimizar o valor do VPF. As principais multas são: a por transgressão do fator de potência e a de ultrapassagem da demanda contratada.

3.5.1 FATOR DE POTÊNCIA

De acordo com a ANEEL o fator de potência é definido pela Equação 7:

$$fp = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad (7)$$

fp – Fator de potência

P – Potência ativa

Q – Potência reativa

Os consumidores do grupo A são obrigados a ter seu fator de potência verificado pela distribuidora utilizando um medidor permanente. Já a medição do fator de potência dos consumidores do grupo B é facultativa.

A ANEEL também define como sendo o limite mínimo, para as unidades consumidoras, o valor de 0,92. Caso seja registrado um fator de potência com valor menor que 0,92 (indutivo ou capacitivo), o consumidor deverá pagar a multa estabelecida pelas Equações 8 e 9:

$$E_{RE} = \sum_{T=1}^n \left[EEAM_T \cdot \left(\frac{f_R}{f_T} - 1 \right) \right] \cdot VR_{ERE} \quad (8)$$

$$D_{RE}(p) = \left[MAX_{T=1}^n \left(PAM \cdot \frac{f_R}{f_T} \right) - PAF(p) \right] \cdot VR_{ERE} \quad (9)$$

3.5.2 ULTRAPASSAGEM DA DEMANDA CONTRATADA

Como já foi explicado anteriormente, a demanda contratada representa o valor máximo de demanda que o consumidor se compromete a usar durante o ciclo de medição. A multa por ultrapassagem da demanda é aplicada quando a demanda de potencia ativa registrada excede em mais de 5% o valor de demanda contratada. Neste caso o consumidor ira pagar pela utilização da demanda e a multa estabelecida pela Equação 10:

$$D_{ultrapassagem}(p) = [PAM(p) - PAC(p)] \cdot 2 \cdot VR_{dult}(p) \quad (10)$$

$D_{ultrapassagem}$ – Valor referente à demanda excedente, no posto horário “p”, quando cabível (R\$).

$PAM(p)$ – Potência ativa medida em cada posto horário “p”.

$PAC(p)$ – Potência ativa contratada por posto horário “p”.

VR_{dult} – Valor de referencia equivalente às tarifas de demanda de potência.

3.6 TARIFA

A construção das tarifas utilizadas nos cálculos do VPF de cada modalidade é fruto de um processo demasiadamente complexo e fora do escopo deste trabalho. Entretanto sua construção básica é importante para o entendimento do funcionamento do novo modelo que está será implantado.

3.6.1 DEFINIÇÃO DE TARIFA

De acordo com a ANEEL, as tarifas são definidas como sendo um valor monetário estabelecido, fixado em Reais por unidade de energia elétrica ativa ou da demanda de potência ativa. Elas têm a finalidade de manter a harmonia do mercado energético de forma a garantir um preço justo aos consumidores e o retorno financeiro adequado para as distribuidoras de energia.

Para tratar de maneira justa tanto os consumidores como as distribuidoras, o valor de cada tarifa varia de acordo com a estrutura física e econômica da distribuidora, da modalidade associada e do posto tarifário. Uma vez que as distribuidoras e o efeito das tarifas no mercado estão sempre variando com o tempo as tarifas são atualizadas anualmente considerando uma serie de funções de custo que são obtidos a partir de uma serie de dados das distribuidoras.

As tarifas de consumo (TC) e de demanda (TD) utilizadas nos cálculos das VPFs das modalidades tarifárias são compostas por duas componentes básicas: Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e a Tarifa de Energia (TE). De maneira geral essa relação pode ser apresentada pelas Equações 11 e 12.

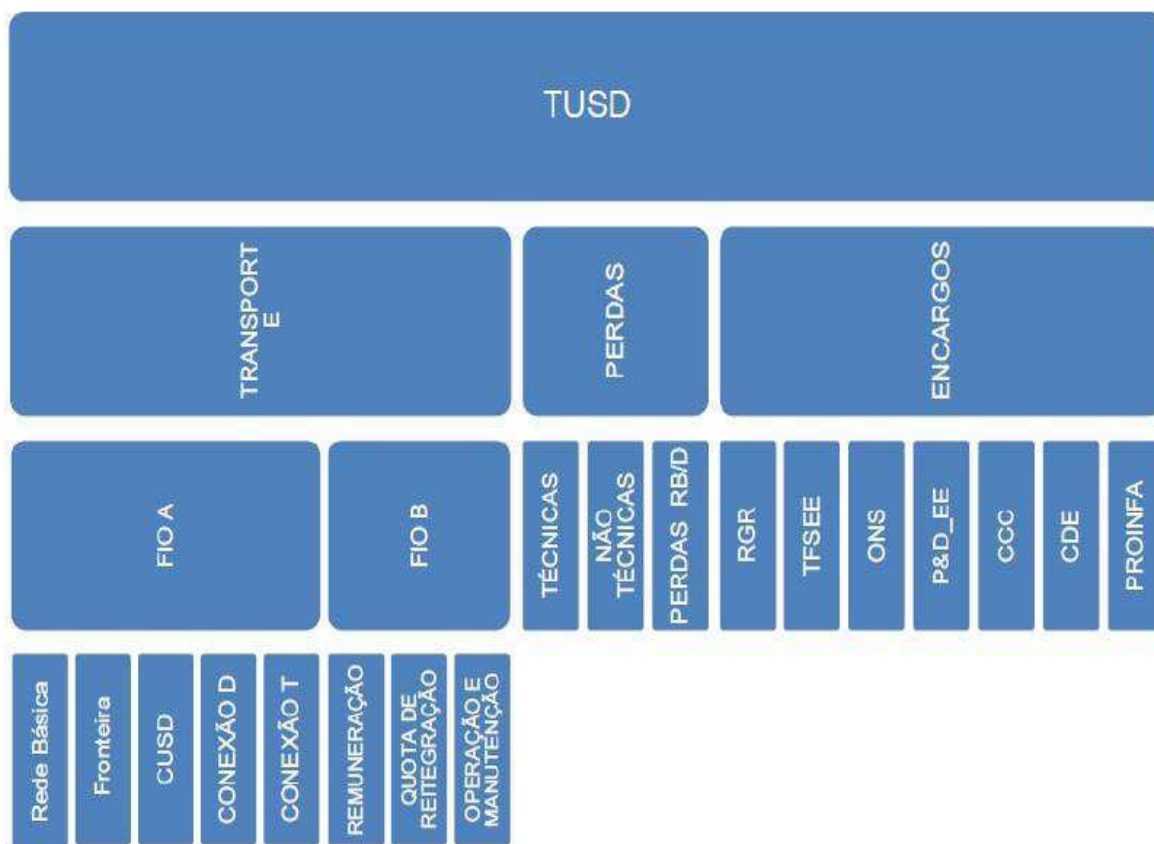
$$TC = TUSD + TE \quad (11)$$

$$TD = TUSD \quad (12)$$

3.6.2 TARIFA DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (TUSD)

De acordo com os procedimentos de regulação tarifária (Proret) os custos regulatórios alocados à TUSD são definidos nos processos de reajustes de revisão tarifária. Nestes processos, funções de custo são revisadas levando em consideração custos da distribuidora relacionados ao transporte da energia, encargos diversos e as perdas do processo. A Figura 4 apresenta as funções de custos utilizadas na criação da TUSD associada a uma das tarifas que são aplicadas. A Figura 4 também mostra uma característica importante, a TUSD não leva em consideração o custo da energia, este valor só é computado na TE que será apresentada adiante.

Figura 4. Funções de custo da TUSD



Fonte: Proret, submódulo 7.1, 2011, p8

3.6.3 TARIFA DE ENERGIA (TE)

Da mesma forma que a TUSD, o Proret estabelece que os custos regulatórios alocados a TE são definidos no processo de reajuste ou revisão tarifária. Nestes processos, as funções de custo são revisadas levando em consideração custos da distribuidora relacionados aos encargos, transporte, perdas e energia. A Figura 5 apresenta as funções de custos da TE.

Figura 5. Funções de custo da TE

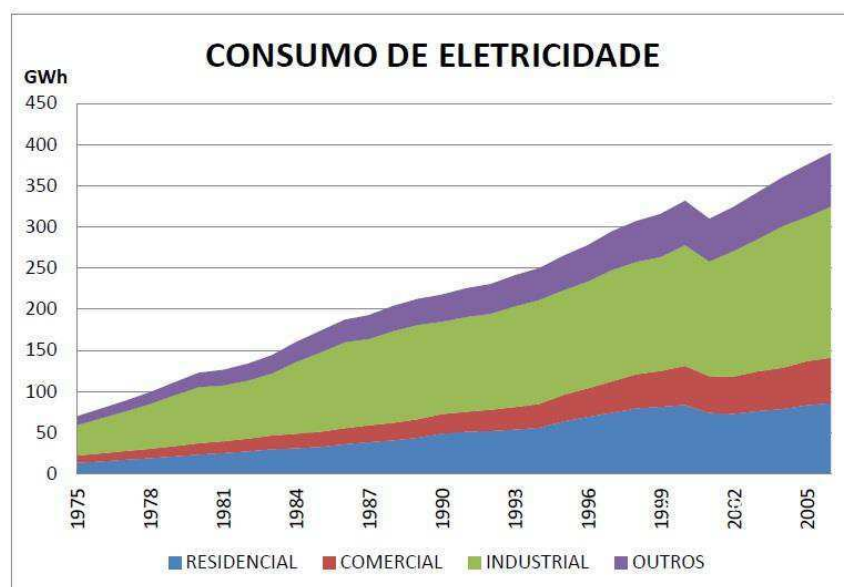


Fonte: Proret, submódulo 7.1, 2011, p11

3.7. NOVA ESTRUTURA TARIFÁRIA

Desde 1982 e a publicação da primeira TUSD, datada de 1999, poucas mudanças foram feitas na estrutura tarifária. Em contrapartida o setor elétrico cresceu muito, como pode ser visto na Figura 6, que apresenta o crescimento do consumo de eletricidade com o passar dos anos no Brasil. Esse crescimento acabou por gerar não somente um desequilíbrio no sistema tarifário, como também uma falta de incentivo à eficiência energética das instalações.

Figura 6 - Consumo de eletricidade ao longo dos anos.



Fonte: Ministério de Minas e Energia, Balanço energético nacional, 2007

Como resposta a este problema, a ANEEL apresentou a proposta geral de uma nova estrutura tarifária para o serviço de distribuição de energia elétrica. Esta proposta, publicada em 17 de novembro de 2011, foi estudada e será testada em 2013 para que seja possível ser aplicada no início de 2014.

No que diz respeito ao cálculo dos VPFs, as principais diferenças entre o modelo proposto e o atual são: criação de um novo posto tarifário, criação da modalidade branca, a extinção da sinalização sazonal e a aplicação das bandeiras tarifárias.

3.7.1 POSTO TARIFÁRIO INTERMEDIÁRIO

Estudos sugerem que os postos horários para o grupo A sejam mantidos, e que seja criado um terceiro posto para o grupo B. Este novo posto tem o intuito de deslocar as cargas para horas de pico potenciais, ou seja, horários em que o sistema elétrico está ocioso.

O novo posto, aplicado apenas na modalidade tarifária branca, será chamado de posto tarifário intermediário ou período intermediário.

O período fora de ponta passará a ser definido como sendo o período composto pelas horas complementares aos períodos de ponta e intermediário.

3.7.2. MODALIDADE BRANCA

Com a criação do posto tarifário intermediário foi criada a modalidade branca caracterizada pela sinalização horaria na tarifa monômnia de energia. Nela são considerados todos os três postos tarifários e o consumo total feito em cada um desses períodos. Esta nova modalidade, regulamentada em 2012 pela ANEEL, tem o objetivo de ser vantajosa para consumidores com flexibilidade de alteração de seus hábitos de consumo, e ajudar o sistema elétrico a ter uma carga menor durante os horários de maior carregamento.

Essa nova modalidade terá caráter opcional para todos os consumidores do grupo B exceto Iluminação Pública e mercados de Baixa Renda, que terão de permanecer na modalidade convencional por não serem consumidores com flexibilidade de alteração de seu padrão de consumo.

Uma vez que a modalidade branca tenha a necessidade de registrar o valor de consumo em cada posto tarifário, se faz necessário substituir os medidores de energia atualmente utilizados por medidores mais avançados. Tal mudança cria novas possibilidades de medições e de monitoramento que futuramente serão usados para novas atualizações do sistema tarifário.

3.7.3. SINALIZAÇÃO SAZONAL

Hoje em dia o sistema horossazonal, publicado em 1982, não é mais suficiente para garantir que o mercado energético funcione de maneira justa. Sendo assim o novo modelo proposto para 2014 trata essa questão de forma drástica. A proposta apresentada e aceita é de que a sinalização sazonal seja substituída pela utilização de um sinal econômico marcado pelas chamadas bandeiras tarifárias. Elas terão o objetivo de apontar o custo da energia que será aplicado no próximo ciclo de medição.

3.7.4. BANDEIRAS

O sistema de bandeiras é representado por três bandeiras tarifarias [4]: verde, amarela e vermelha. Cada bandeira representa o custo da energia que deverá ser aplicado no próximo ciclo de medição.

O acionamento de cada bandeira será sinalizado mensalmente pela ANEEL, de acordo os valores de Custo Marginal de Operação (CMO) e de Encargo de Serviços de Sistema por Segurança Energética (ESS_SE).

Para cada mês, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) deve estimar e publicar o valor do ESS_SE usando os valores de Custo de Geração por Segurança Energética (CGSE) e a Carga Projetada (CP), conforme a Equação 13, e o valor estimado para o CMO por submercado.

$$ESS_SE = \frac{CGSE}{CP} \quad (13)$$

Em seguida são apresentadas as três bandeiras e seu sistema de acionamento.

3.7.4.1. VERDE

Corresponde à tarifa de energia de equilíbrio econômico financeiro e não acarreta em um custo adicional ao consumo de energia. Será utilizada nos meses em que a soma dos valores de CMO e ESS_SE for inferior ao valor de 100,00/MWh.

3.7.4.2. AMARELA

Corresponde a um acréscimo de R\$15,00/MWh sobre o custo da energia durante o equilíbrio econômico financeiro. Será utilizada nos meses em que a soma dos valores de CMO e ESS_SE estiver entre 100,00 e 200,00/MWh.

3.7.4.3. VERMELHA

Corresponde a um acréscimo de R\$30,00/MWh sobre o custo da energia durante o equilíbrio econômico financeiro. Será utilizada nos meses em que a soma dos valores de CMO e ESS_SE for superior ao valor de R\$200,00/MWh.

3.7.5. UTILIZAÇÃO DAS BANDEIRAS NO CÁLCULO DO VPF

Até agora a homologação das tarifas de energia com o novo sistema já ocorreu com seis das quatorze distribuidoras que operam no estado de São Paulo. Em todos os

casos o sistema de bandeiras substitui o antigo sistema horossazonal aplicado em todas as modalidades de tarifação, inclusive nas modalidades convencional monômnia e binômnia.

Desta forma as tarifas de consumo e de demanda para os períodos de ponta e fora de ponta são montadas de acordo com as Equações 14, 15 e 16, apresentadas em seguida.

$$TD = TUSD_D \quad (14)$$

$$TC_p = TUSD_{Cp} + TE_{Cp} + TE_{Bp} \quad (15)$$

$$TC_{fp} = TUSD_{Cfp} + TE_{Cfp} + TE_{Bfp} \quad (16)$$

Como apenas os valores de TUSD e TE foram estabelecidos para cada bandeira e elas têm como objetivo substituir as antigas notações de sazonalidade, a diferença entre as equações definidas para o período seco e úmido deixa de existir.

Desta forma cada modalidade passa a ser regida por uma única equação que leva em consideração a aplicação do valor de TEB especificado para cada ciclo de medição. O cálculo do VPF de cada modalidade passa a ser calculado com as equações 17, 18, 19, 20 e 21:

$$VPF_{Monômnia} = \frac{CF \cdot TC}{(1 - ICMS)} \quad (17)$$

$$VPF_{Branca} = \frac{CF_{fp} \cdot TC_{fp} + CF_i \cdot TC_i + CF_p \cdot TC_p}{(1 - ICMS)} \quad (18)$$

$$VPF_{Convencional} = \frac{(CF \cdot TC + DF \cdot TD)}{(1 - ICMS)} \quad (19)$$

$$VPF_{Verde} = \frac{(CF_f \cdot TC_f + CF_p \cdot TC_p + DF \cdot TD)}{(1 - ICMS)} \quad (20)$$

$$VPF_{Azul} = \frac{(CF_f \cdot TC_f + CF_p \cdot TC_p + DF_f \cdot TF_f + DF_p \cdot TD_p)}{(1 - ICMS)} \quad (21)$$

4. ANÁLISE DE FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA DE UMA INDÚSTRIA

Para a análise de fatura de energia elétrica de uma indústria, utilizamos para demonstração a atual fatura, para consumidor de alta tensão, da concessionária ENERGISA.

Figura 7 – Frente da fatura de energia elétrica para consumidor de alta-tensão.

The image shows the front of an Energisa electricity bill. The layout is as follows:

- 1**: Top header area.
- 2**: Address field.
- 3**: Contact information: "Atendimento ao Cliente ENERGISA. Atendimento sempre em mãos, a conta." and "0800 83 0196 ligação gratuita".
- 4**: Website: "Acesse: www.energisa.com.br".
- 5**: Energisa logo.
- 6**: "CDC - CÓDIGO DO CONSUMIDOR:" field.
- 7**: "Conta referente a:" field.
- 8**: "Apresentação" field.
- 9**: "Data da próxima leitura" field.
- 10**: "Demonstrativo" section.
- 11**: "Composição do valor total da sua conta" section.
- 12**: "Faturas em atraso" section.
- 13**: "Reservado ao Fisco" field.
- 14**: "VALOR DEVEDOR" field.
- 15**: "TOTAL A PAGAR" field.
- 16**: "RECIBO DO SACADO" field.

- (1) Dados de identificação da unidade: nome/razão social, endereço completo.
- (2) Dados de identificação da unidade: classe e subclasse e tipo de ligação.
- (3) Telefone para ligações gratuitas disponível 24 horas.
- (4) Dados de identificação da Energisa: razão social, endereço completo, CNPJ e inscrição estadual. Número da Nota Fiscal referente a sua conta de energia elétrica.
- (5) Código identificador para solicitação do pagamento de sua fatura através modalidade de débito automático.
- (6) Código individual que registra o relacionamento entre a Energisa e o cliente, seja pessoa física ou jurídica.
- (7) Indica o mês de referência das informações de faturamento constantes na Fatura.
- (8) Indica a data em que a fatura será entregue na sua unidade consumidora.
- (9) Informa a data prevista para coleta da leitura que contemplará o faturamento do mês subsequente.
- (10) Quadro demonstrativo que apresenta o rateio do valor total da fatura entre: serviço de distribuição, compra de energia, serviço de transmissão, encargos setoriais, impostos diretos e encargos e outros serviços.
- (11) Quadro demonstrativo que apresenta o rateio do valor total da fatura entre: serviço de distribuição, compra de energia, serviço de transmissão, encargos setoriais, impostos diretos e encargos e outros serviços.
- (12) Relação das faturas pendentes de pagamento, ilustrando a data de vencimento e o valor da fatura.
- (13) Número que identifica a Nota Fiscal/Conta de Energia Elétrica para a Secretária da Fazenda Estadual.
- (14) Data em que o pagamento de sua fatura deverá ser efetuado.

- (15) Valor total da fatura, onde estão inclusos o valor líquido, impostos, tributos e outros serviços e/ou produtos como doações, seguros e etc.
- (16) Título de cobrança pagável em qualquer agência bancária credenciada a Energisa.

Figura 8 – Verso da fatura de energia elétrica para consumidor de alta-tensão.

<p>Canal de contato</p> <p>17</p>	<p>ATENÇÃO</p> <p>18</p>						
<p>Consumo dos últimos doze meses</p> <p>19</p>							
<p>Estrutura do consumo</p> <p>20</p>	<p>Indicadores de Qualidade</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LIMITES DA ANEEL</th> <th>APURADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	LIMITES DA ANEEL	APURADO				
LIMITES DA ANEEL	APURADO						
<p>21</p> <p> <small> OCE: Valor horar que a cliente fica sem energia ICI: nº de vezes que a cliente ficou sem energia OMC: duração, em horas, de maior interrupção de energia no período ODI: duração da interrupção individual ocorrida em 12 meses Para mais e mais informações a respeito de como pagar sua fatura consulte o site da Energisa ou entre em contato com o atendimento ao cliente. </small> </p>							
<p>22</p> <p>Você pode pagar sua fatura de energia nos seguintes lugares:</p> <p>Locais para pagamento das contas de energia – Grupo A Até o vencimento: Qualquer agência bancária utilizando a ficha de compensação. Após o vencimento: A fatura só poderá ser paga no banco indicado no boleto.</p> <p>Locais para pagamentos das contas de energia – Grupo B Bancos: (Débito Automático): BRADESCO/BANCO DO BRASIL/BANCOOB-SICOOB/CAIXA ECONÔMICA FEDERAL/HSBC/ITAU/SANTANDER</p> <p>Agentes credenciados BANCO DO BRASIL E BRADESCO (CORRESPONDENTES BANCÁRIOS) / BANCOOB - SICOOB / BNB / CAIXA ECONÔMICA FEDERAL - CASAS LOTÉRICAS E CAIXA AQUÍ / HSBC / PAGEFÁCIL / TRIBANCO / SANTANDER / REDE BANORTE MATRIZ</p> <p>Autoatendimento e Internet BANCO DO BRASIL / BRADESCO / BANCOOB-SICOOB / BNB / CAIXA ECONÔMICA FEDERAL / HSBC / ITAU / SANTANDER</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>CANAL CENTER</p> <p>0800 023 0196</p> <p>www.energisa.com.br</p> <p>0800 086 1234</p> <p>0800 083 8454</p> </td> <td> <p>ABPB - Agência de Regulação do Estado da Paraíba</p> <p>0800 727 0167</p> <p>ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica</p> <p>107 - ligação gratuita de telefones fixos e tarifada na origem para telefones celulares</p> <p>Informações sobre condições gerais de fornecimento, tarifas, produtos, serviços prestados e impostos encontram-se à disposição para consulta em nossas agências.</p> </td> <td> <p>Pague sua conta em dia, você evita o corte de energia de 15% de multa por atraso, além de 10% de juros por dia de atraso, além do recolhimento de multa e custos financeiros. O pagamento da sua fatura não gera débitos bancários.</p> <p>Sempre faça o depósito da fatura e pague com cheque após a compensação do mesmo.</p> </td> </tr> </table>		<p>CANAL CENTER</p> <p>0800 023 0196</p> <p>www.energisa.com.br</p> <p>0800 086 1234</p> <p>0800 083 8454</p>	<p>ABPB - Agência de Regulação do Estado da Paraíba</p> <p>0800 727 0167</p> <p>ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica</p> <p>107 - ligação gratuita de telefones fixos e tarifada na origem para telefones celulares</p> <p>Informações sobre condições gerais de fornecimento, tarifas, produtos, serviços prestados e impostos encontram-se à disposição para consulta em nossas agências.</p>	<p>Pague sua conta em dia, você evita o corte de energia de 15% de multa por atraso, além de 10% de juros por dia de atraso, além do recolhimento de multa e custos financeiros. O pagamento da sua fatura não gera débitos bancários.</p> <p>Sempre faça o depósito da fatura e pague com cheque após a compensação do mesmo.</p>			
<p>CANAL CENTER</p> <p>0800 023 0196</p> <p>www.energisa.com.br</p> <p>0800 086 1234</p> <p>0800 083 8454</p>	<p>ABPB - Agência de Regulação do Estado da Paraíba</p> <p>0800 727 0167</p> <p>ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica</p> <p>107 - ligação gratuita de telefones fixos e tarifada na origem para telefones celulares</p> <p>Informações sobre condições gerais de fornecimento, tarifas, produtos, serviços prestados e impostos encontram-se à disposição para consulta em nossas agências.</p>	<p>Pague sua conta em dia, você evita o corte de energia de 15% de multa por atraso, além de 10% de juros por dia de atraso, além do recolhimento de multa e custos financeiros. O pagamento da sua fatura não gera débitos bancários.</p> <p>Sempre faça o depósito da fatura e pague com cheque após a compensação do mesmo.</p>					

- (17) Campo utilizado como meio de comunicação entre a Energisa e seus clientes.
- (18) Campo utilizado para informar aos clientes alterações na legislação, intercorrência ocorrida no ciclo de leitura e/ou faturamento, reaviso de vencimento para as unidades consumidoras com faturas pendentes e outras situações.
- (19) Demonstrativo com os consumos de todos os segmentos faturados nos últimos doze meses na unidade consumidora.
- (20) Demonstra a leitura atual e anterior, constante do medidor, consumos (kWh), demanda medida, faturada e contratada (kW), demanda excedente, energia reativa excedente (ERE), demanda reativa excedente (DRE) e reservado faturado no mês, de todos os segmentos faturados na unidade consumidora.
- (21) Demonstrativo com os valores que indicam o desempenho mensal, trimestral e anual de qualidade da energia elétrica distribuída nas unidades consumidoras de acordo com os limites definidos pela ANEEL.
- (22) Valor total da fatura, onde estão inclusos o valor líquido, impostos, tributos e outros serviços e/ou produtos como doações, seguros e etc.

A primeira etapa para ter uma noção de como está à conta de energia da empresa, é analisar a fatura. Nela estarão informações que nos mostrarão onde estarão os erros e/ou acertos explícitos e implícitos. É necessário saber quando e onde esta energia é utilizada.

Quando uma empresa paga uma conta de energia uma série de fatores influenciam em seu preço final. São elas: Demanda, energia consumida, horário de consumo, fator de potência, fator de carga e impostos. Desse modo, teremos que anotar o consumo e a demanda nos últimos 12 meses, fator de potência, energia reativa, anotar os excedentes e as taxas que foram adicionadas a fatura, como as bandeiras tarifárias.

A obtenção desses dados serão de suma importância para iniciarmos o trabalho de eficiência e assim termos a tão almejada diminuição na conta de energia elétrica.

A primeira e mais importante medida de economia de energia é adequar o consumo ao que realmente se necessita. Nesta fase, é necessário, não somente verificar o quanto se consome, mas também a duração desse consumo.

Como exemplo, podemos citar um forno de uma empresa, que permanece ligado durante todo o período de trabalho de uma indústria para aquecer uma pequena quantidade de peças de cada vez. O ideal seria juntar todas as peças fabricadas no dia, para carregá-lo completamente em um só período, fora do horário de pico de demanda, desligando-o quando não estivesse sendo utilizado.

Dessa forma, no fim do mês, quando a conta de energia for paga, será possível verificar o quanto a empresa economizou, já que diminuiu tanto a demanda quanto o consumo de energia elétrica, sem nenhum investimento em novos equipamentos. Isso é eficiência energética.

A análise da demanda depende do estabelecimento do perfil da demanda da empresa, que é o registro da potência fornecida em um determinado período de tempo.

Com o perfil de demanda da empresa, podemos verificar qual o horário pode propiciar diminuição na demanda, sem diminuir o consumo, que está ligado diretamente à produção. Isso significa que a produção ficaria a mesma, o consumo de energia seria o mesmo, mas as tarifas pagas seriam menores.

Outro fator importante e ligado diretamente à conta de energia é o fator de potência. Para a fábrica andar perto da unidade, ou seja, fator de potência igual a 1, é necessário ter um projeto eficaz de banco de capacitores. A deficiência nesse ponto

acarretará num aumento significativo na conta, pois existe uma multa ao não atingir o proposto pela concessionária de energia.

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi realizado um estudo da tarifa industrial brasileira, mostrando sua evolução ao longo dos anos e como esse avanço foi diretamente ligado ao crescimento econômico e social do país. O estudo da história do uso da energia elétrica no Brasil e da implantação da estrutura tarifária ao longo dos anos é bastante complexo, pois houve grandes mudanças em pouco tempo em um tempo relativamente curto para tamanho desenvolvimento.

As tarifas hoje em dia são cobradas de maneira mais justa do que era antigamente, no início da sua comercialização, pois antigamente, a maioria que detinha a concessão de exploração para geração e distribuição eram as empresas estrangeiras que cobravam aos consumidores valores absurdos por existir a liberdade tarifária, porém ao longo dos anos o estado adotou medidas que descentralizavam este monopólio estrangeiro fixando tarifas e estabelecendo critérios que garantem a qualidade e continuidade do fornecimento. Além de dar a oportunidade dos consumidores se identificarem em diversas classes de consumo de acordo com o uso deles para que se enquadre na classe que lhes forem mais convenientes na questão custo-benefício.

Fica evidente que o atual sistema tarifário do Setor Elétrico Brasileiro apresenta uma nítida evolução em relação ao passado, uma vez que é dinâmico. Levando em conta a sazonalidade, por ser majoritariamente hídrico, o tipo de consumidor e o horário de consumo, de forma a maximizar o sistema.

Outro ponto que merece atenção são os encargos setoriais inseridos na fatura, que correspondem a cerca de 40% do valor da fatura de energia elétrica.

Do ponto de vista econômico, uma correta análise da fatura, para minimização da conta de energia de uma indústria, é de suma importância para um engenheiro eletricista, pois ele é o responsável pela tomada de decisões de uma indústria. Com tal estudo ele apresentará um plano de eficiência energética e fará com que a empresa tenha mais lucros, pagando menos multas e obtendo bons resultados e deixando o preço dos produtos e/ou serviços competitivos no mercado.

REFERÊNCIAS

ABRADEE – Associação Brasileira de Distribuição de Energia Elétrica. Tarifas de Energia. Disponível em: < <http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/tarifas-de-energia/tarifas-de-energia>> Acesso em 08 de maio de 2015.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Bandeiras tarifárias. 2015. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=758>> Acesso em 07 de maio de 2015.

CARÇÃO, João Francisco de Castro. Tarifas de energia elétrica no Brasil. São Paulo, 2011. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-31102011-121410/pt-br.php>> Acesso em 09 de maio de 2015.>

HAGE, Fábio Sismotto El. A estrutura tarifária de uso das redes de distribuição de energia elétrica no Brasil: Análise crítica do modelo vigente e nova proposta metodológica. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/trabalhos/trabalhos/Tese_Sergio_Fugimoto.pdf> Acesso em 07 de maio de 2015.

TANCINI, Gustavo Raldi. Itens regulatórios: Um estudo aplicado à regulamentação tarifária da energia elétrica no Brasil. São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-22102013-155609/pt-br.php> >. Acesso em 06 de maio de 2015.

ELETROBRÁS. Energia Elétrica no Brasil: Breve Histórico (1801-2001). Memória da Eletricidade, 2001.

DIAS LEITE, A. A energia do Brasil. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 1997.

Revista Construção Pesada.Directory. Abril,p.82-83, abril, 1982.

HADDAD J. et al. Conservação de Energia Elétrica: Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos 2 a edição. Itajubá: FUPAI, 2001. 467p.

Cadernos Temáticos ANEEL nº 4 – Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica.

ENERGISA. <http://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/sua-conta/entenda-sua-conta.aspx>. Disponível em < <http://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/sua-conta/entenda-sua-conta.aspx> >. Acesso em 30 de novembro de 2015.

Manuais Elektro de Eficiência Energética. Segmento Industrial, Elektro - Eletricidade e Serviços S.A. Disponível em < http://www.elektro.com.br/Media/Default/DocGalleries/Eficientiza%C3%A7%C3%A3o%20Energ%C3%A9tica/manualIluminacao_novo.pdf >. Acesso em 30 de novembro de 2015.

Balanco Energético Nacional, Ministério de Minas e Energia, 2012.

Estrutura Tarifária das Concessionárias de Distribuição”; Submódulo 7.1; Procedimentos de Regulação Tarifária: 2011, Brasil, 2011.

Balanco Energético Nacional, Ministério de Minas e Energia, 2007.