



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS,
AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

ANDERSON DA SILVA FERREIRA

**ANÁLISE DA CONTA DE ENERGIA EM EMPRESA DE GRANDE PORTE COM
FOCO EM REDUÇÃO DE CUSTO**

SÃO FRANCISCO DO CONDE

2018

ANDERSON DA SILVA FERREIRA

**ANÁLISE DA CONTA DE ENERGIA EM EMPRESA DE GRANDE PORTE COM
FOCO EM REDUÇÃO DE CUSTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos do Instituto de Educação a Distância da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

Orientador: Prof. Dr. Jordan Silva de Paiva.

SÃO FRANCISCO DO CONDE

2018

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da Unilab
Catalogação de Publicação na Fonte

F439a

Ferreira, Anderson da Silva.

Análise da conta de energia em empresa de grande porte com foco em redução de custo / Anderson da Silva Ferreira. - 2018.

39 f. : il. color.

Monografia (especialização) - Instituto de Educação à Distância, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Jordan Silva de Paiva.

1. Controle de custo. 2. Energia elétrica - Consumo - Indústria - Salvador (BA).
I. Título.

BA/UF/BSCM

CDD 338.27282

ANDERSON DA SILVA FERREIRA

**ANÁLISE DA CONTA DE ENERGIA EM EMPRESA DE GRANDE PORTE COM
FOCO EM REDUÇÃO DE CUSTO**

Monografia julgada e aprovada para obtenção do título de Especialista em da
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Data: 19/05/218

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jordan Silva de Paiva (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof.^a Dr.^a Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof. Dr. Ricardo Elias de Miranda Candeiro

Comissão Nacional de Energia Nuclear, Distrito de Fortaleza - DIFOR

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por todo suporte na realização desta monografia e curso de especialização, agradeço também ao meu professor orientador Jordan Paiva pela orientação que foi bastante proveitosa para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

A crescente concorrência no setor industrial brasileiro faz com que as empresas busquem a necessidade de criar aprimoramentos nos produtos ou serviços ofertados. Dessa forma a pesquisa qualitativa realizada neste trabalho, apresentou um conjunto de medidas para reduzir os custos na conta de energia elétrica, que tem parcela significativa no custo total, a aproximadamente 6,6% no faturamento total. Para tanto foi estudado os conceitos requeridos para um melhor entendimento da tarifação de energia, com objetivo de analisar e propor a empresa soluções que melhor se enquadre ao seu consumo diário. O estudo teve a priori três fases a serem analisadas: a primeira foi o levantamento dos dados das 12 últimas contas de energia, a segunda foi analisar de forma comparativa a tarifa atual do consumidor com outras modalidades tarifárias, na última abordagem se comparou as demandas e consumo com a opção tarifária azul e verde, e também a disponibilidade de se utilizar o gerador NP (na ponta), onde se observou uma diminuição bastante significativa nos custos operacionais do consumidor, notou-se também que a tarifa verde é a que mais se enquadra ao perfil do mesmo, sendo que analisada juntamente com outras medidas econômicas faz com que a empresa eleve seus lucros e repasse produtos com preços mais atrativos aos seus clientes. No fim da análise, pôde-se constatar que as medidas podem desempenhar valores significativos no faturamento bruto da empresa, sem investimento inicial e apenas com mudanças de hábitos e planejamento administrativo, propondo requisito que venham a beneficiar a indústria com redução de gastos e a sociedade com a redução de custo.

Palavras-chave: Controle de custo. Energia elétrica - Consumo - Indústria - Salvador (BA)

ABSTRACT

The growing competition in the Brazilian industrial sector causes companies to seek the need to create improvements in the products or services offered. Thus, the qualitative research carried out in this work presented a set of measures to reduce costs in the electric energy account, which has a significant share of the total cost, to approximately 6.6% in the total billing. For that, the concepts required for a better understanding of energy pricing were studied, in order to analyze and propose the company solutions that best fit its daily consumption. The study had a priori three phases to be smoothed: the first was the data collection of the last 12 energy bills, the second was to compare the current tariff of the consumer with other tariffs, comparing the demands and with the blue and green tariff option, and also the availability of using the NP generator (on the tip), where there was a significant reduction in the consumer's operating costs, it was also noted that the green tariff is the one that most fits the profile of the same, being analyzed along with other economic measures causes the company to raise its profits and pass on products with more attractive prices to its customers. At the end of the analysis, it could be verified that the measures can perform significant values in the gross revenue of the company, without initial investment and only with changes of habits and administrative planning, proposing a requirement that will benefit the industry with reduction of expenses and society with cost reduction.

Keywords: Cost control. Electricity - Consumption - Industry - Salvador (BA).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Demanda Máxima, Média e Contratada de uma curva de carga	16
Quadro 1	Tarifa de ultrapassagem para A4 – Industrial e Comercial	17
Figura 3	Sistema de comercialização de energia	20
Quadro 2	Relação de subgrupo tarifário x modalidade tarifária	25
Quadro 3	Tarifas para o subgrupo A4 industrial	28
Tabela 1	Análise da tarifa Horo-sazonal Azul	29
Tabela 2	Análise da tarifa Horo-sazonal Verde (Tarifa de energia da Unidade em estudo)	30
Tabela 3	Consumo, índice de utilização e fator de carga da instalação	31
Quadro 4	Análise da tarifa de ultrapassagem - Faturas de Jan/2017/18	32
Quadro 5	Análise de Demanda - Faturas de Jan/2017/18 modalidade Azul	33
Tabela 4	Faturamento de reativo excedente - Faturas de Jan/2017/18	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SGEE - Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

CICE - Comissão Interna de Conservação de Energia

ISO - Organização Internacional de Normalização

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	CONSUMO ATIVO	13
2.2	CARGA INSTALADA	14
2.3	CONSUMO REATIVO	14
2.4	DEMANDA	14
2.5	DEMANDA MÁXIMA	14
2.6	DEMANDA MÉDIA	14
2.7	DEMANDA MEDIDA	14
2.8	DEMANDA CONTRATADA	15
2.9	CURVA DE CARGA DO SISTEMA	15
2.10	TARIFAS DE ULTRAPASSAGEM	15
2.11	INDICADORES DE USO DA ENERGIA ELÉTRICA	16
2.11.1	Índice de utilização	16
2.11.2	Fator de carga	16
2.12	FATOR DE POTÊNCIA	17
2.13	MELHORIA DO FATOR DE POTÊNCIA	17
2.14	HORÁRIOS DE PONTA (HP)	18
2.15	HORÁRIOS FORA DE PONTA (HFP)	19
2.16	TARIFAÇÃO	19
3	CLASSIFICAÇÃO DA CONTA DE ENERGIA	19
3.1	COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA	20
3.2	MERCADO LIVRE	20
3.3	MERCADO ATIVO	21
3.4	MODALIDADE TARIFÁRIA	21
4	BANDEIRAS TARIFÁRIAS	22
5	GRUPOS TARIFÁRIOS	23
6	COMPOSIÇÃO DAS TARIFAS	24
7	NORMALIZAÇÃO	25
8	METODOLOGIA	25
9	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
9.1	OPÇÃO PARA TARIFA VERDE OU AZUL	27
9.2	AVALIAÇÕES DAS TARIFAÇÕES APLICÁVEIS	28

9.3	INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	29
9.4	TARIFAS DE ULTRAPASSAGEM	31
9.5	DEMANDA CONTRATADA	31
9.6	FATOR DE POTÊNCIA	33
9.7	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	34
	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Devido à globalização e integração entre os mercados, as empresas de hoje tem enfrentado muita dificuldade para atingir seus objetivos, pois a crescente concorrência faz com que necessitem de diferentes medidas para que seja competitiva a atual realidade.

As indústrias com a forte disputa de mercado tem-se mobilizado bastante na compra de matérias primas e insumos, para que seus produtos desde a fabricação até a venda tenham um valor competitivo para o consumidor final.

“A energia elétrica quando é utilizada para a fabricação e constituição de serviços, constitui com gastos expressivos que é repassado para o custo final do produto, assim que este é produzido. Diante desse quadro em que a tarifa média paga pelas industriais no Brasil aparece em 6ª como uma das mais altas do mundo, com percentual superior a 46% da média mundial” (FIRJAN, 2015, p. 26). Portanto com esta atual realidade existe uma procura direcionada para a diminuição dos gastos, tendo abrangência a energia elétrica. A empresa consumidora de energia elétrica trabalha de forma correta quando se tem valores de potência e de demanda registrados próximos aos contratados, tendo esse entendimento será pago por o que realmente foi necessitado. Para que se tenha uma mínima despesa com faturas mensais que vem afetar o faturamento anual, é de fundamental importância que seja contratada demandas e consumo bem próximos a realidade da empresa, com valores competitivo ao mercado nacional e internacional, estimulando as empresas em investirem em conservação de energia, estudo econômico, análise de mudanças de contrato, uso consciente que gere um retorno financeiro para instituição. Grande parte dos contratos de prestação de serviços pelas concessionárias é realizada sem o devido conhecimento das possibilidades de enquadramento tarifário, dando como exemplo: Os tipos de tarifas existentes para cada tipo de consumidor, e prazos mínimos para ajuste da demanda contratada.

Um dos pilares administrativos para redução dos custos engloba as questões que envolvem dados de consumo de energia se está sendo feito da melhor forma, existem os indicadores de energia (SANTOS ET AL., 2006) que permite um amplo estudo das características de utilização da energia elétrica na empresa. A premissa básica dessas medidas é a de tentar reduzir ou mesmo eliminar as ociosidades e ultrapassagens de consumo e demanda que é requerida a

concessionária, este valor é de bastante relevância nas despesas na conta de energia. Dois bons indicadores da forma de utilização da energia na unidade consumidora são: o fator de carga e o índice de utilização.

A gestão de faturas, adequação tarifária, adequação do fator de carga, além da política de gestão de energia dentro da indústria. Nesse sentido, fazem parte deste um universo de medidas, o desenvolvimento de atividades que vão desde os cálculos de adequação tarifária, contratação da demanda, passando pelo ajuste do fator de carga que se refere ao "cérebro" de uso da energia dentro da indústria, e chegando até a implantação de um Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica (SGEE), para que a organização possa desenvolver e programar uma política de energia, estabelecendo metas e plano de ação para eficiência energética.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o objetivo de estudar a conta de energia, visando à redução de custo. Esta monografia necessita de uma linguagem técnica própria e conceitos que definem as características de cada seguimento da conta, para que haja a padronização das unidades de medida. Os termos mais importantes estão esclarecidos abaixo.

2.1 CONSUMO ATIVO

É a quantidade de energia elétrica ativa consumida, capaz de realizar trabalho.

Para realizar a medição do consumo, é feita a leitura nos medidores a partir da subtração da leitura do mês anterior com o do mês atual, multiplicando o resultado pela constante que é informada na conta de energia.

2.2 CARGA INSTALADA

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

2.3 CONSUMO REATIVO

É a energia elétrica solicitada continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, e que não produz trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reativo-hora (kVA_{rh}).

2.4 DEMANDA

Em resumo, a demanda é a 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, os medidores instalados no Brasil operam com intervalo de tempo $\Delta t = 15$ minutos (Decreto nº 62724 de 17 de maio de 1968).

2.5 DEMANDA MÁXIMA

Exemplifica a demanda de maior valor verificado durante certo período (diário, mensal, anual etc.).

2.6 DEMANDA MÉDIA

Relação que abrange o somatório de energia elétrica (kWh) consumida durante um período de tempo sobre o número de horas desse período.

2.7 DEMANDA MEDIDA

Demanda verificada por medição (KW), integralizada no intervalo de quinze minutos durante o período de faturamento.

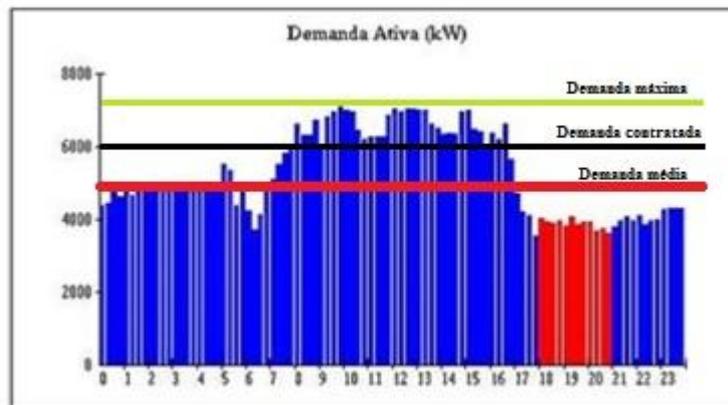
2.8 DEMANDA CONTRATADA

É a Potência disponibilizada continuamente pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada.

2.9 CURVA DE CARGA DO SISTEMA

A curva de carga do sistema elétrico em um dia típico é representada através da Figura 1, onde demonstra a variação do consumo de carga durante o dia.

Figura 1 - Demanda Máxima, Média e Contratada de uma curva de carga



Fonte: Conservação de Energia (2006).

2.10 TARIFAS DE ULTRAPASSAGEM

A tarifa pode ser definida como sendo um tributo aplicável sobre a diferença entre demanda medida e a contratada quando a primeira excede em 5% da segunda (LOPES, 2002).

Quadro 1 - Tarifa de ultrapassagem para A4 – Industrial e Comercial

TIPO DE TARIFA	DEMANDA\$/kW	
	PONTA	FORA DE PONTA
AZUL	121,94824218	46,09375000
VERDE	46,09375000	
CONVENCIONAL	133,88671875	

Fonte: Coelba (2018).

O quadro 1 demonstra os valores pagos sobre a tarifa de ultrapassagem em uma empresa com fornecimento de 13, 4 kVA.

2.11 INDICADORES DE USO DA ENERGIA ELÉTRICA

Para avaliar se o consumo de energia está sendo feito da melhor forma, existem os indicadores de energia (SANTOS ET AL., 2006) que permitem um amplo estudo das características de utilização da energia elétrica na empresa, onde dois bons indicadores são: O fator de carga e o índice de utilização.

2.11.1 Índice de utilização

O índice de utilização de energia demonstra a relação entre o consumo no horário de ponta e o consumo total. Como o horário de ponta equivale à cerca de 9% de todas as horas do mês e a tarifa correspondente a este período é mais cara que o do fora de ponta. Para uma adequada utilização da energia deve-se ter uma solicitação menor que 9% junto à concessionária.

2.11.2 Fator de carga

O fator de carga possibilita indicar a demanda contratada que melhor se adequa ao consumidor, e mostra se a energia elétrica está sendo utilizada de maneira correta, vem a se destacar o fato de quanto mais próximo o fator de carga

chegar a um valor unitário, sendo a razão entre a demanda média (DMED) e a demanda máxima (DMAX) ocorridas no mesmo intervalo de tempo (Δt) especificado da unidade consumidora, melhor será a utilização da energia, a representação é compreendida nas equações I e II.

$$FC = \frac{D_{med}}{D_{max}} = \frac{D_{med}\Delta t}{D_{max}\Delta t} = \frac{Kwh}{D_{max}\Delta t} \quad (I)$$

$$\text{Sendo: } D_{med} = \int_{t_1}^{t_2} p. dt \quad (II)$$

- O FC pode ser calculado considerando um dia, uma semana, um mês, etc.

2.12 FATOR DE POTÊNCIA

O Fator de Potência é a razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétrica ativa e reativa, a partir de leituras dos respectivos aparelhos de medição, consumidas no mesmo período, esse fator pode ser indutivo ou capacitivo, podendo variar de 0 (zero) a 1 (um) representando o grau de utilização da potência ativa, que realmente produz trabalho

O sistema elétrico trabalhando com excesso de potência reativa sobrecarrega todos os componentes nela ligados, devido à uma sobrecarga em sua geração para atender as demandas ativas instaladas, aparte dessas premissas vem à cobrança do reativo excedente que é inserida pela concessionária.

2.13 MELHORIA DO FATOR DE POTÊNCIA

Com o objetivo de se ter o melhor fator de potência, assim reduzir á injeção de reativo no sistema elétrico, que em excesso traz problemas como sobreaquecimento de condutores e flutuação de tensão, normativos requer um fator de potência próximo a um valor unitário, entretanto como nem sempre é possível o fator de potencia de 0,95 é um valor suficiente a se trabalhar pelo consumidor, o mínimo para consumidores para não sobrecarregar o sistema e não se tenha a cobrança pela circulação de excedente de reativo no sistema elétrico (ANEEL, 2000) é de 0,92, verificado pela equação III.

$$\text{Custo excedente (R\$)} = kWh_{medido} \times \text{Tarifa (R\$/kWh)} \times \frac{(0,92 - 1)}{Fp_{medido}} \quad (III)$$

Esta cobrança pode ser faturada pela concessionária de quatro maneiras, a depender do horário da ocorrência e do valor do fator de potência verificado. São elas:

- Consumo reativo indutivo.
- Consumo reativo capacitivo.
- Demanda reativa indutiva.
- Demanda reativa capacitiva.

A Figura 2 demonstra o comportamento das potências ativa, reativa e aparente através do triângulo retângulo de potência.

Figura 2 - Triângulo retângulo de Potência



Fonte: Enge.elétrica.com (2018).

$$FP = \frac{kW}{KVA} = \cos \varphi = \cos \left(\text{arc tg } \frac{kvar}{kW} \right)$$

$$FP = \frac{kWh}{\sqrt{kWh^2 + kvarh^2}}$$

(IV)

A equação IV evidencia o valor resultante do fator de potência FP através da relação das potências elétricas.

2.14 HORÁRIOS DE PONTA (HP)

São definidos pela concessionária e são compostos de três horas consecutivas, compreendidas entre 18 e 21hs, não contabilizando os sábados,

domingos, terça-feira de carnaval, sexta-feira da Paixão, "Corpus Christi" e feriados nacionais definidos por lei federal (Coelba, 2018).

2.15 HORÁRIOS FORA DE PONTA (HFP)

São correspondentes as horas complementares às três horas consecutivas que compõe o horário de ponta, acrescidas dos sábados, domingos e feriados. Onde neste intervalo a energia tem o preço reduzido.

2.16 TARIFAÇÃO

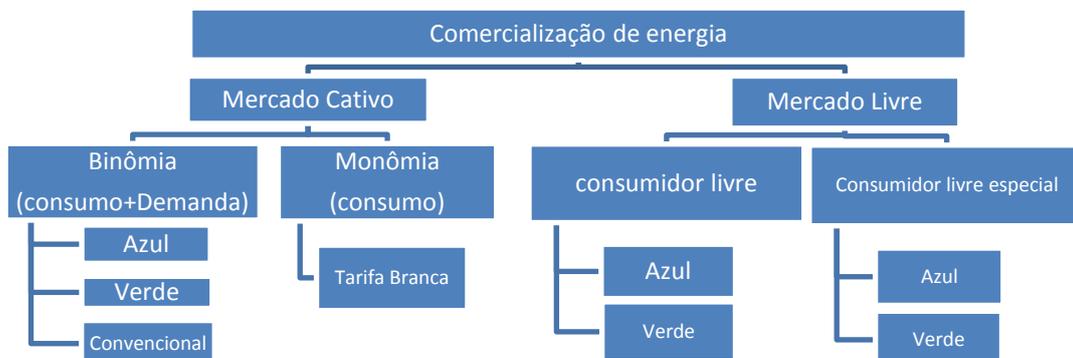
Tarifa de energia (TE): referente à compra da energia mais encargos

Tarifas de uso do sistema de distribuição (TUSD): referente à demanda, custo de serviços, remuneração e depreciação do investimento, encargos.

3 CLASSIFICAÇÃO DA CONTA DE ENERGIA

A legislação brasileira permite que as concessionárias de energia elétrica calculem suas faturas por diferentes fatores como: demanda, consumo e fator de potencia. A comercialização de energia demonstra diferentes modalidades na aplicação de tarifas. Na figura 3 evidenciam de forma hierarquia para os tipos de tarifação vigente no Brasil, assim o consumidor pode optar a melhor opção.

Figura 3 - Sistema de comercialização de energia



Fonte: ANEEL (2018).

3.1 COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

Serão abordados conceitos estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL – que tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia (Carvalho, 2012).

3.2 MERCADO LIVRE

Nesse caso é notória a apresentação de dois requisitos básicos. Sendo para o consumidor livre a demanda contratada igual ou superior a 3,0 MW, conexão em tensão igual ou maior do que 69 kV (se o consumidor for conectado ao sistema em data anterior a 7/7/1995; caso a conexão seja em data posterior não há o requisito de tensão), sendo que pode adquirir energia de qualquer fonte de geração, incluindo as maiores hidrelétricas do país e as mais modernas usinas térmicas e eólicas. Consumidor livre especial tem como demanda contratada igualou superior a 0,5 MW (individual ou somatório de unidades) o consumidor especial pode negociar e adquirir somente energia gerada por fontes alternativas (hidrelétricas de pequeno porte, termelétrica movida à biomassa, fontes eólicas...) tendo como incentivo desconto no TUSD (tarifas de uso do sistema de distribuição) que pode ser de 50 ou 100%, para o consumidor que opte pela adesão ao mercado livre especial, a figura 4 demonstra esse seguimento;

A vantagem de ser um consumidor livre se da pela economia, por se tratar de uma energia mais barata em comparação com tarifas cobradas pela concessionária, sendo à destacar a cobrança pela concessionária das modalidades Azul e Verde sobre a demanda contratada, por usar a rede de energia.

Uma das vantagens do mercado livre é de poder ir ao mercado para comprar a energia mais rentável, e previsibilidade orçamentária por se tratar por preços fixados em contrato. Conforme as condições previstas nos arts. 15 e 16 da Lei nº9.074, de 7 de julho de 1995 Decreto n. 5.163, de 30 de julho de 2004 (Diário oficial, de 30 jul. 2004, seção 1, p.1).

3.3 MERCADO CATIVO

São regulados por legislação específica, é aquele que compra energia elétrica de concessionária ou permissionária que tem a concessão para fazer o serviço de distribuição; Não tem possibilidade de negociar preço, ficando sujeito às tarifas de fornecimento estabelecidas pela ANEEL.

3.4 MODALIDADE TARIFÁRIA

É o conjunto de tarifas aplicáveis às componente de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativas (ANEEL, 2012).

- **Azul:** aplicada a clientes consumidores do grupo A, tem como características as tarifas diferenciadas de demanda de potência e consumo de energia elétrica, de acordo com o período de utilização no dia, modalidade tarifaria obrigatória para as unidades consumidoras atendidos com tensão de fornecimento acima de 69 kV, subgrupos A1, A2 e A3, e aberto para escolha para os demais consumidores.
- **Verde:** modalidade aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia, demanda contratada é única e independente da hora de ponta e fora de ponta;
- **Convencional Binômia:** aplicada a clientes consumidoras do grupo A, tem como características as tarifas aplicadas para consumo de energia elétrica e a demanda disponibilizada, independentemente das horas de sua utilização. Esta modalidade entrara em término a partir da revisão tarifária da distribuidora, contudo em 2018 ainda estar vigente;
- **Convencional Monômia:** aplicada a clientes consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia; e
Branca: aplicada a clientes consumidoras do grupo B, com exceção ao subgrupo B4 e para as subclasses de baixa renda do subgrupo B1,

tem como características tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, tendo em vista as horas de consumo durante o dia. Em dias úteis, o valor cobrado da tarifa branca varia em três horários distintos: ponta, intermediário e fora de ponta. No período ponta seguido pelo intermediário, a energia é mais cara. Fora de ponta, é tem tarifa mais barata. Nos feriados nacionais e nos fins de semana, o valor cobrado é sempre fora de ponta. Observação, tarifa branca não tem a ver com as bandeiras tarifárias, a COELBA têm os seguintes horários:

- DE PONTA - das 18h às 20h59
- INTERMEDIÁRIO - das 16h às 17h59
- FORA DE PONTA – das 21h até 15h59

4 BANDEIRAS TARIFÁRIAS

Para entendermos a utilização do sistema de bandeiras, é preciso uma compreensão geral sobre o sistema de geração de energia elétrica do Brasil, segundo a ANEEL 67% corresponde à geração hídrica, 28,5% corresponde à térmica, ficando 4,5% restantes que englobam energia Nuclear, Eólica e Solar. Nos dias atuais o uso da energia gerada pelas termoelétricas complementa durante todo ano o déficit de energia entregue aos consumidores principalmente no período seco (maio a novembro), quando os níveis dos reservatórios estão próximo aos níveis de risco, o impacto direto se manifestará de duas formas: no custo e na variação deste.

Como forma de sinalizar os consumidores finais sobre o aumento dos custos de geração, o governo criou as bandeiras tarifárias que entrou em vigor por período de teste em 2014, esse sistema extinguiu as tarifas chamadas "horosazonais" estabelecendo tarifas diferenciadas para o período úmido e seco. A seguir se refere a valores cobrados em 2018 ANEEL:



Bandeira Verde; A tarifa não terá nenhum acréscimo.



Bandeira Amarela; A fatura terá acréscimo de R\$ 0,010 para cada KWh consumidos

 Bandeira Vermelha Patamar 1; A fatura terá acréscimo de R\$ 0,030 para cada kWh consumidos;

 Bandeira Vermelha Patamar 2; A fatura terá acréscimo de R\$ 0,050 para cada kWh consumidos.

5 GRUPOS TARIFÁRIOS

De acordo com ANELL, para o faturamento do fornecimento/prestação de serviço de distribuição de energia elétrica, existem dois grupos tarifários em que os consumidores podem ser enquadrados conforme característica a seguir descrita pela resolução 456 os consumidores são divididos em grupos.

Grupo A

São os clientes de alta e média tensão, este grupo é constituído por seis subgrupos obedecendo a critérios do nível de tensão atendida:

Subgrupo A1 – 230 kV ou mais

Subgrupo A2 – de 88 a 138 kV

Subgrupo A3 – 69 kV

Subgrupo A3a – de 30 a 44 kV

Subgrupo A4 – de 2,3 a 25 kV

Subgrupo AS – Subterrânea

Grupo B

Estabelece em três classes:

Subgrupo B1 – Residencial

Subgrupo B2 – Rural

Subgrupo B3 – Industrial BT, comercial, serviços e poder público.

O quadro 2 relaciona os subgrupos tarifários com as modalidades tarifárias, demonstrando a relação entre elas.

Quadro 2 - Relação de subgrupo tarifário x modalidade tarifária

Subgrupo Tarifário	MODALIDADE TARIFÁRIA		
	Convencional	THS - Azul	THS - Verde
A1	IMPEDIDO	Compulsório para qualquer valor de demanda contratada	IMPEDIDO
A2			
A3			
A3a	Disponível para contratos inferiores a 500 kw	Disponível para contratos a partir de 50 kw	Disponível para contratos a partir de 50 kw
A4			
AS (subterrâneo)			

Fonte: ANEEL (2018).

6 COMPOSIÇÃO DAS TARIFAS

Cabe a ANEEL determinar a tarifa justa ao consumidor, a receita da concessionária de energia se estabelece em duas componentes:

- Custos gerenciáveis: decorre pelos serviços prestados diretamente pelas concessionárias como, distribuição de energia, cobrança das contas, manutenção da rede, esta componente é denominada parcela A.
- Custos não gerenciáveis: são aqueles relativos aos serviços de geração e transmissão de energia contratados pela distribuidora a ao pagamento de impostos setoriais, sendo denominada como parcela B.

$$\text{Tarifa de energia} = \text{Parcela A} + \text{Parcela B}$$

7 NORMALIZAÇÃO

A Resolução nº. 414/ 2010 da ANEEL foi publicada em fevereiro de 2011 e validada em março do mesmo ano. Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, com avanços na relação entre consumidor e distribuidora de energia elétrica. A nova norma substitui a Resolução nº. 456/2000, bem como outros regulamentos, consolidando os direitos e deveres dos consumidores de energia elétrica.

Organizada para servir como um guia ao consumidor, a norma apresenta as definições dos termos relativos à classificação e à titularidade de unidades consumidoras, de prazos para ligação, das modalidades tarifárias, dos contratos, dos procedimentos para leitura e faturamento, de procedimentos irregulares e do ressarcimento por danos elétricos, sendo assim para os consumidores industriais, a se destacar critérios readequados pela nova resolução como; ser atendido em até sete dias úteis, após o pedido, regra de desvinculação do encerramento contratual à quitação de débitos, suspensão de fornecimento por falta de pagamento da conta de energia, que só poderá ser feita em horário comercial, a conta atrasada há mais de 90 dias não poderá motivar suspensão (o corte deve ser feito até 90 dias após a constatação do atraso) desde que as faturas posteriores a ela estejam quitadas, as distribuidoras deverão adotar o modelo padronizado do Termo de Ocorrência e Inspeção (TOI), previsto na Resolução nº. 414, a fim de garantir a isonomia e padronizar formas de instalações.

Resolução ANEEL nº 505, de 26 de novembro de 2001 - Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as disposições relativas à conformidade dos níveis de tensão de energia elétrica em regime permanente. Resolução ANEEL Nº 024, de 27 de janeiro de 2000 - Estabelece as disposições relativas à continuidade da distribuição de energia elétrica às unidades consumidoras.

8 METODOLOGIA

Localizada na região metropolitana de Salvador - Bahia, A empresa do seguimento cerâmico, possui um grande e moderno parque fabril com área estimada

de 17600m² dividida em três pavilhões. A unidade produz mensalmente 900 mil metros quadrados de revestimentos cerâmicos. O consumidor possui uma potencia instalada de 2.600 kW, sendo a concessionária COELBA fornecendo alimentação de 13.8 kV, possui cinco transformadores de 500 kVA e quatro geradores de 450 kVA cada, atuando em paralelo com a rede, tendo demanda contratada de 1700 kW, classificada junto à concessionária na tarifa Horo-Sazonal Verde.

O objetivo dessa monografia é analisar a conta de energia com viabilidade técnica e econômica, dentro dessa premissa a empresa citada será alvo deste trabalho visando à identificação de oportunidades de redução do custo com a energia elétrica. Com base conceitual, é realizado um comparativo que consiste entre: análise do consumo de energia elétrica e demanda contratada como também fator de potência e enquadramento tarifário.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cada empresa tem seu próprio perfil de consumo e demanda que pode, ou não ter variações bruscas nos valores medidos, logo o estudo do histórico anual para avaliar as possibilidades contratuais junto com a concessionária se torna determinante. A legislação referente à tarifação de energia é cada vez mais complexa no Brasil. Um erro na opção tarifária pode acarretar em sérios prejuízos na sua conta de energia, por isso é imprescindível uma análise profunda para escolha do melhor modelo tarifário.

Após entendermos os conceitos que regem as diferentes modalidades das tarifas de energia, para determinar o modelo de tarifação a ser estabelecido em contrato em estudo, se tem uma comparação dos tipos disponíveis para avaliar o que melhor se enquadra para a redução de custo.

- **Observação 1:** Se o Cliente diminuir a quantidade de carga na ponta, porém o uso durante o período de ponta não é intenso (o fator de ponta sendo menor que 0,65), tarifa verde. Esta modalidade tarifaria também é indicada para aqueles que não fazem uso intensivo na ponta, com tudo, de forma não continua, estão a disposição a uma demanda elevada na ponta. Trata de tarifa adequada para industrias

que regulam a carga no horário de ponta e que possuem uma diminuição significativa do consumo ativo no horário de ponta.

- **Observação 2:** Se o Cliente retira carga da ponta o suficiente para que a demanda seja menor que a carga fora de ponta, mas o seu fator de carga na ponta é maior que 0,65, tarifa azul. Trata-se de modalidade tarifária para empresas que não modulam carga no horário de ponta e que possuem um elevado consumo ativo no horário de ponta.

9.1 OPÇÃO PARA TARIFA VERDE OU AZUL

O estudo para a definição da opção tarifária (Azul x Verde) deve considerar, no mínimo, 12 meses. As alterações contratuais, decorrentes de solicitação do Cliente para mudança somente serão efetivadas caso a opção anterior tenha sido feita há mais de um ano, conforme define a Resolução 414/ANEEL de 09/09/2010 no seu Art.57º § 3º.

Os valores tarifários podem ser obtidos diretamente com a concessionária que atende a região ou por pesquisa no site da ANEEL (www.aneel.gov.br), que publica em suas resoluções as tarifas cobradas em todo o Brasil.

Como já foi visto anteriormente, a empresa que é atendida em alta tensão está sujeita a mais de uma opção de tarifas sendo elas: Azul, verde e convencional, veja os valores cobrados abaixo pela concessionária Coelba que atua no estado da Bahia em fevereiro de 2018, quadro 3.

Quadro 3 - Tarifas para o subgrupo A4 industrial

Tipo de Tarifa	Demanda		Consumo	
	Ponta	Fora Ponta	Ponta	Fora Ponta
Azul	60,35524407	22,81295311	0,42185838	0,28249154
Verde	22,81295311	22,81295311	1,88769937	0,28249154
Convencional	66,26389560	66,26389560	0,29710343	0,29410343

Fonte: Coelba (2018).

9.2 AVALIAÇÕES DAS TARIFAÇÕES APLICÁVEIS

De acordo com a tabela 4, podem-se apontar os valores pagos em reais por (kW) na modalidade Horo-sazonal azul, os dados apontados foram da conta fevereiro/2018, sendo que os dados de demanda na ponta foram repassados pela engenharia de manutenção. A mesma estrutura é adotada na tarifação verde. Com consideração devida às características de contrato, foi desenvolvido planilhas de comparação do uso na ponta dos geradores, verificando a possibilidade de remanejar cargas na ponta ou desligando-as no período das 18 às 21 horas, cargas essas estacionadas em setores específicos da empresa.

Tabela 1 - Análise da tarifa Horo-sazonal Azul

Demanda (R\$/kW)		Consumo (R\$/kW)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. Ponta
60,35524407	22,81295311	0,42185838	0,28249154
Demanda (kW)		Consumo (kWh)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. ponta
1.500	1.700	91.286,440	920.276,000
Custo Demanda (R\$)		Custo Consumo (R\$)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. ponta
90.532,87	38.782,02	38.509,95	259.970,18
Custo total Demanda + Consumo R\$ 427.795,02			

Fonte: Tarifa Coelba Bandeira Verde (2018).

Para determinar o montante total de custo dos geradores por hora kWh, é necessário verificar duas características; Preço de manutenção e preço do combustível. Segundo dados do fabricante STEMAC 90% do faturamento direcionados para o uso dos geradores se dá ao custo da aquisição do combustível, os valores para subsidiar estes investimentos tem duas fontes distintas, sendo as ocasiões que o grupo gerador seja utilizado na falta de energia elétrica por parte da concessionária, seguido pela redução na conta de energia devido à redução da demanda na ponta. Cada hora parada se tem uma perda aproximada de 1.250 m²

de material cerâmico, o que equivale a R\$ 10.000,00 (dez mil reais). Na tabela 5, considerou-se apenas o mês de fevereiro.

Tabela 2 - Análise da tarifa Horo-sazonal Verde
(Tarifa de energia da Unidade em estudo)

Demanda (R\$/kW)		Consumo (R\$/kW)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. Ponta
22,81295311	22,81295311	1,88769937	0,28249154
Demanda (kW)		Consumo (kWh)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. ponta
0	1.700	91.286,440	920.276,000
Custo Demanda (R\$)		Custo Consumo (R\$)	
Ponta	F. ponta	Ponta	F. ponta
	38.782,02	172.321,35	259.970,18
Custo total Demanda + Consumo R\$ 471.073,55			

Fonte: elaboração do autor.

A empresa citada está enquadrada de início na horo-sazonal verde subgrupo A4, foram verificados conforme dados da conta do consumidor uma análise de melhor enquadramento, através desses dados foi encaminhado o melhor perfil de conta entre verde, azul e a utilização dos geradores. Foi notado que a **tarifa a azul** se tem uma redução em relação a valores pagos em demanda e consumo de R\$ **43.278,53** valores bastante significativos.

9.3 INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Através dos critérios estabelecidos anteriormente a empresa se enquadra na tarifa horo-sazonal azul, cuja demanda contratada varia para ponta e fora de ponta. Partir dessa análise foi verificado os dados da conta de energia e os seguintes resultados foram evidenciados na tabela 6.

Observa-se na tabela 6, que a empresa apresenta índices de utilização entre 7,75% e 9,30%, que caracteriza uso da energia no horário de ponta, sendo verificados os meses de janeiro, fevereiro e agosto um valor de consumo acima de 9%, o que não é recomendado, pois a tarifa sobre o horário de ponta é mais cara

que o horário fora ponta, assim é indicado a empresa evitar o uso de equipamentos que demande um consumo elevado nesse horário, como motores de grande porte ou utilização de fontes auxiliares ao sistema da concessionária, através de grupos geradores.

Tabela 3 - Consumo, índice de utilização e fator de carga da instalação

Data	Ponta (kWh)	F. Ponta (kWh)	Índice de Utilização [%]	Fator de carga	
				Ponta	F. ponta
04/01	98.476	960.150	9,30%	0,88	0,98
05/02	78.960	790.230	9,08%	0,88	0,98
02/03	77.920	795.650	8,92%	0,88	0,98
03/04	76.520	910.760	7,75%	0,88	0,98
03/05	75.980	850.820	8,20%	0,88	0,98
05/06	74.450	870.550	7,88%	0,88	0,99
01/07	73.260	820.440	8,20%	0,88	0,99
01/08	71.975	831.292	7,97%	0,88	0,99
02/09	91.286	920.276	9,02%	0,88	0,99
01/10	92.410	955.620	8,82%	0,88	0,99
02/11	93.520	945.230	9,00%	0,88	1,01
03/12	91.520	925.440	9,00%	0,89	1,01
04/01	83.520	845.280	8,99%	0,89	1,01

Fonte: elaboração do autor.

O fator de carga, por apresentar valores próximos ao valor de demanda contratado com a demanda medida, indica que a relação de valores está sendo bem utilizada pela empresa.

9.4 TARIFAS DE ULTRAPASSAGEM

Quadro 4 - Análise da tarifa de ultrapassagem - Faturas de Jan/2017/18

Data	Demanda registrada (kW)	Demanda contratada (kW)	Demanda de ultrapassagem (kW)	Valor a ser pago em (R\$)
04/01	1666	1700	0	0
05/02	1669	1700	0	0
06/03	1673	1700	0	0
05/04	1676	1700	0	0
05/05	1680	1700	0	0
04/06	1683	1700	0	0
05/07	1687	1700	0	0
04/08	1690	1700	0	0
06/09	1693	1700	0	0
04/10	1699	1700	0	0
05/11	1705	1700	0	0
04/12	1705	1700	0	0
04/01	1710	1700	0	0

Fonte: elaboração do autor.

A de se destacar na tabela 7 que no período de um ano a empresa não ultrapassou o valor de 5% da demanda contratada, sendo que não foi acrescentado nenhum valor de ultrapassagem sobre a conta de energia.

9.5 DEMANDA CONTRATADA

Para a empresa utilizar a energia de forma adequada, em conformidade com o limite mínimo a ser pago pela disponibilidade de energia, tem que se realizar um estudo do fator de carga durante o ano, A tabela 8 associa a demanda registrada com a demanda contratado no período de um ano da empresa.

Quadro 5 - Análise de Demanda - Faturas de Jan/2017/18 modalidade Azul

Data	Demanda na Ponta (kW)		Demanda Fora da Ponta (kW)	
	Registrada	Contratada	Registrada	Contratada
04/01	1490	1500	1666	1700
05/02	1491	1500	1669	1700
06/03	1493	1500	1673	1700
05/04	1496	1500	1676	1700
05/05	1499	1500	1680	1700
04/06	1500	1500	1683	1700
05/07	1501	1500	1687	1700
04/08	1501	1500	1690	1700
06/09	1504	1500	1693	1700
04/10	1509	1500	1699	1700
05/11	1512	1500	1705	1700
04/12	1513	1500	1705	1700
04/01	1516	1500	1710	1700

Fonte: elaboração do autor.

Como descrito no referencial teórico, demanda medida é a maior demanda de potência ativa, verificada por medição, integralizada em intervalos de 15 minutos durante o período de faturamento, com esse entendimento, e considerando os valores mostrados nas Tabelas 06, 07 e 08, permite verificar que a demanda contratada está de acordo com a demanda registrada no período fora ponta, e solicitada para o período ponta na modalidade tarifaria Azul a potência de **1.500 kW** durante o ano, valor que não chega a atingir a tolerância de 5% para cobrança de tarifa de ultrapassagem e não tendo ociosidade na demanda disponível pela concessionária, tendo o fator de carga próximo ao valor unitário.

Para atender as condições citadas é proposto para a empresa permanecer supervisionando e controlando a demanda, que vem a garantir que não será ultrapassada, através de ligação de cargas em horário de ponta e ativar fontes alternativas em horário na ponta com aquisição de gerenciadores que vem a dar prioridades de cargas a serem utilizadas.

9.6 FATOR DE POTÊNCIA

A tabela a seguir demonstra o valor pago em reais no período de um ano, referente à excedente de carga reativa na empresa inserida a rede, com base na tabela no período de 04/01/2017 à 04/12/2018.

Tabela 4 - Faturamento de reativo excedente - Faturas de Jan/2017/18.

Data	Consumo Reativo Excedente (R\$)		Demanda Reativa Excedente (R\$)
	Na Ponta	Fora da Ponta	
04/01	935,20	6.300,10	432,20
05/02	940,30	6.355,70	435,40
06/03	930,20	6.257,90	410,70
05/04	920,80	6.164,20	399,20
05/05	933,30	6.364,40	435,30
04/06	944,80	6.465,60	444,90
05/07	947,80	6.475,60	442,10
04/08	1.002,70	8.465,60	440,40
06/09	1.001,80	8.758,80	480,40
04/10	954,40	8.465,60	440,60
05/11	1.001,30	8.855,40	511,80
04/12	1.034,50	9.465,60	519,60
Total	11.547,10	88.394,50	5.392,6

Fonte: elaboração do autor.

A parte dos critérios citados a empresa teve um faturamento mensal referente ao excedente reativo evidenciado na tabela 9. Há de se destacar que todos os meses estudados foram pagos tarifas referente à ultrapassagem de carga reativa, tarifação na qual é cobrada quando fator de potência for menor que 0,92 o que propicia a concessionária efetuar uma cobrança por excesso de reativos, conforme resolução 414/2010 da ANEEL (art.95).

Constata-se que ao longo de um ano, a instituição pagou **R\$105.334,70** (cento e cinco mil trezentos e trinta e quatro reais e setenta centavos) por reativo excedente, juntando-se valores de consumo e demanda.

Sendo assim, será proposto para a empresa medidas que possa aumentar esse fator: A primeira atitude a ser adotada para a redução desse custo entra no mérito da questão operacional que é mais barata, atacando as causas raízes a exemplos encontrados na empresa:

- Motores trabalhando em vazio durante grande período.
- Motores superdimensionados para as respectivas cargas.
- Grandes transformadores alimentando pequenas cargas por muito tempo.

Após a mudança de hábito é proposto à aquisição de bancos de capacitores que constitui a solução mais prática, como o baixo fator de potência se tem pelo elevado valor indutivo da carga, ao acoplar os bancos de capacitores, com uma potência reativa Q contrário ao da carga, se consegue anular a componente indutiva. Como exemplo, a empresa em sua operação tem a necessidade da utilização de motor de grande porte com a conexão em paralelo de um capacitor (ou banco) junto ao equipamento, será efetuada uma correção adequada do fator de potência.

O consumidor além de reduzir o excedente cobrado na conta, em virtude do baixo fator de potência. Aumenta a vida útil dos equipamentos instalados, reduz a corrente elétrica circulando nos cabos tornando menos aquecido, diminuído a perda de energia por aquecimento, o que constitui como efeito Joule.

9.7 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

De acordo com as pontuações supracitadas, foi verificada na empresa a necessidade de ações que favoreça a diminuição do consumo de energia elétrica tais como: Motores de alto rendimento, revisão do uso de motores assim como seu dimensionamento, projetos de iluminação dando preferência por lâmpadas LED, troca de ar condicionado por equipamentos com melhor eficiência da energia utilizada.

Para se tomar iniciativas visando à economia do faturamento da conta de energia, torna-se necessário a implantação de um programa de Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE), que é em geral uma alternativa de baixo custo – ou nenhum – e de curto prazo de implantação. Com essa premissa vale o empenho de todos, principalmente a ação conjunta dos funcionários.

Com criatividade e mudanças de hábitos se pode fixar um programa de conservação de energia duradouro e eficaz, além de impactar positivamente ao meio ambiente.

A empresa não pode admitir que seus colaboradores adotem práticas de desperdícios, usando a energia elétrica de forma inadequada e não eficiente, com tudo serão propostas ações de racionalização. Que é conhecida como Gestão energética, ou Gestão de energia; que são instrumentos e conhecimentos que disponibiliza instruções aos membros da empresa a executar de forma contínua hábitos que produzem a boa prática da eficiência energética e ajudando a manter seus usuários motivados a cumprir as atitudes propostas. Assim ajudando evitar os seguintes desperdícios de energia elétrica.

- Equipamentos funcionando simultaneamente quando pode operar em horários distintos
- Equipamentos funcionando sem produzir em períodos prolongados.
- Falta de programação para a utilização da energia elétrica.
- Curto -circuitos e fugas de energia.

Medida simples impacta positivamente na conta sendo que a conscientização não trás somente benefícios à empresa com a diminuição da conta de energia e sim para todos, os funcionários podem trazer a mudança para o âmbito familiar gerando economia e redução em suas próprias casas.

A aquisição bem-sucedida depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização, especialmente da alta direção (AGÊNCIA BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), nos requisitos de um Sistema de Gestão de Energia (SGE) ISO 50001 é proposto objetivo, metas e planos de ação que considera os requisitos legais e as informações relativas ao uso significativo de energia. A aplicação desta norma pode ser adaptada à empresa em questão. A fim de promover a inovação aumentando o acesso da organização a novas oportunidades

de negócio, bem como ajudando a satisfazer as necessidades da cadeia de suprimentos e as exigências contratuais de seus clientes.

10 CONCLUSÃO

Esta monografia abordou uma análise da conta de energia, tendo como destaque a redução do custo da energia no faturamento da empresa de grande porte, visto que a concorrência no setor industrial está cada vez mais acirrada, o estudo tornou-se de grande valia e se torna necessário para redução dos gastos.

Pôde-se concluir que a empresa citada mudara à classificação horo-sazonal verde para classificação **horo-sazonal azul**, com esta mudança terá uma redução de R\$ **43.278,53** mensais podendo chegar a **R\$ 519.342,36** ano mantida consumo e tarifas. A continuidade da demanda contratada fora ponta de **1.700(kW)** e ponta de **1.500(kW)**, assegura um melhor rendimento dos valores a ser pago para a concessionária sobre a disponibilidade de energia. Sobre tarifa de reativos, é sugerido o uso de bancos capacitores, por ser atitude mais prática, podendo chegar a uma economia de **R\$105.334,70** ano, somando-se as duas economias podemos chegar a um montante bastante expressivo de **R\$ 624.677,06**(Seiscentos e vinte e quatro mil seiscentos e setenta e sete reais e seis centavos) anual. Este montante pode ser maior com adoção de hábitos que possam reduzir o consumo de um modo geral.

Considerando valores registrados no período analisado, alguma dessas oportunidades requer um investimento inicial por parte da empresa, á exemplo de aquisição de bancos capacitores, sendo que estes investimentos não foram contabilizados por não fazerem parte do objetivo desta monografia, e outras não, como no caso da classificação tarifária, demanda contratada e hábitos de consumo que demanda apenas um breve estudo sobre a regulamentação do setor elétrico, e iniciativas de todos que compõem a empresa para uma melhor utilização da energia elétrica.

É importante ressaltar que ao analisarmos a conta de energia de uma empresa do seguimento cerâmico, pode da mesma forma englobar o consumo de qualquer tipo de indústria, ficando impossibilitado de enumerar todas as

oportunidades de redução de custos específicos. Pode citar ainda, como objeto de pesquisa futura, a compra de energia elétrica no Mercado Livre de Energia.

REFERÊNCIAS

ABRADEE, Bandeiras tarifárias - mar. 2014.

Agencia Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISSO 5001, 2011, disponível em: [HTTP://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=087286](http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=087286)) acesso 12 de março de 2018

Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL ANEEL
(online, http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=3766&id_area=90)

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>) acesso 12 de março de 2018

ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília, 2008.

COELBA. Tabela de tarifa e preço final de energia elétrica. Coelba, Grupo Neoenergia, Salvador, março. 2015. Disponível em: http://servicos.coelba.com.br/comercial-industrial/Documents/baixa-tensao/Novembro14/GRUPO_A-TENSOES_DE_127_e_220V.pdf>. Acesso em 05 nov. 2014.

COMERC. Mercado livre. <http://www.comerc.com.br/consumidorlivre.asp>>. Acesso em 17 mar. 2015.

Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) Disponível em: <http://www.coelba.com.br/Noticias/Pages/Saiba-Mais-sobre-a-Tarifa-Branca.aspx>) acesso em 02 de fevereiro de 2018

Disponível em: file:///C:/Users/ANDINHO/Downloads/03.Novos%20Pre%C3%A7os%20Finais_Grupo%20A_Mar%C3%A7o%202018_Res%20Homologat%C3%B3ria%20%20222.pdf) acesso em 22 de março de 2018

Disponível em: http://www.aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/modalidade/654800?inheritRedirect=false) acesso em 15 de março de 2018

ELEKTRO, ELETRICIDADE E SERVIÇOS S.A. Eficiência Energética: Fundamentos e Aplicações, 1ª edição, Universidade Federal de Itajubá, Excen, Fupai, Campinas, São Paulo, 2012.

GODOI, J. M. A. Eficiência energética industrial: um modelo de governança de energia para a indústria sob requisitos de sustentabilidade. São Paulo: USP, 2011.

LOPES, J. C. Manual de Tarifação da Energia Elétrica. 2 ed. Rio de Janeiro: PROCEL, 2012.

PANESI, A. R. Q. Fundamentos da eficiência Energética (Industrial, Comercial e Residencial). Ed São Paulo: Ensino Profissional, 2006.

PROCEL, "Manual de Conservação de Energia" - Eletrobrás / PROCEL

EDUCAÇÃO: Universidade de Itajubá, Fupai, 2006

SANTOS, A. H. M, ET al. Conservação de energia: Teoria & Prática. Itajubá: FUPAI.

SAUER, I. L. Energia elétrica no Brasil contemporâneo: a reestruturação do setor, questões e alternativas. Ln: BRANCO, A. M. (ORG.) Política energética e crise de desenvolvimento: a antvisão de Catullo Branco. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

SOLA, A. V. H. ; KOVALESKI, J. L. Eficiência energética nas indústrias: cenários& oportunidades. Florianópolis: XXIV ENEGEP, 2004