

.....

AUTOMATIZAÇÃO DA GESTÃO DE FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA*

Bruno Filipe Ramos Apolinario¹

Resumo: O presente trabalho tem por finalidade o desenvolvimento de uma metodologia de gestão de faturas de energia elétrica, a partir da criação de uma ferramenta para a análise das principais variáveis que compõem tal fatura. O método consiste na extração de todos os dados relevantes para o cálculo que integram o valor final da fatura de forma automatizada, ou seja, sem a necessidade de se digitar manualmente tais dados, transportando-os posteriormente para campos predeterminados em planilha programada onde os dados extraídos serão tratados e transformados em relatórios gráficos e estatísticos. O objetivo é auxiliar na tomada de decisão que resulte na maior economia possível para o consumidor. Este procedimento de extração dos dados das faturas e de tratamento de informações para a elaboração de relatórios será efetuado por meio de ferramenta criada com o auxílio dos softwares Mathworks Matlab2012a® e Microsoft Excel2010®. Tendo em vista a relevância da eletricidade para o desenvolvimento econômico como um todo, principalmente no que tange aos custos operacionais das empresas, e ainda levando-se em consideração a complexidade da legislação brasileira, buscou-se desenvolver e aplicar um método simplificado de análise de faturas de energia elétrica, respeitando as Resoluções Normativas ANEEL N° 456/2000 e N° 414/2010. A aplicação da ferramenta para dez consumidores do poder público, ambas atendidas em alta tensão (subgrupo A4), possibilitou identificar o perfil de uso da eletricidade, bem como proporcionou a adequação da demanda e o enquadramento tarifário que resultam no menor custo. Pela análise de doze meses, pode-se verificar o prejuízo causado pela má contratação da demanda, totalizando para as dez unidades consumidoras mais de R\$ 500.000,00 (entre janeiro/2012 a setembro/2012). Nesse contexto, conclui-se primeiramente que o constante acompanhamento das faturas de energia elétrica reduz o desperdício de recursos financeiros destinados para o pagamento desse insumo, possibilitando, por exemplo, a aplicação do dinheiro economizado, em soluções de eficiência energética que resultariam em maiores economias que a alcançada com a análise da fatura. Além disso, a adequação da demanda contratada aos moldes de cada consumidor posterga investimentos por parte da concessionária de energia elétrica na ampliação da capacidade de transmissão de suas redes de distribuição.

Palavras-chave: Tarifa de energia. Análise de fatura de energia elétrica. Gestão de energia.

¹ Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL - egresso do curso de Engenharia Elétrica

* Trabalho de conclusão de curso Orientado pelo professor Dr. João Luiz Alkaim - joao.alkaim@unisul.br



5 INTRODUÇÃO

Em outubro de 2008 a revista *Conjuntura Econômica* (FGV, 2008), da Fundação Getúlio Vargas, publicou uma reportagem de capa com o seguinte título: “*Custo da energia compromete crescimento*”. A reportagem se baseou nos resultados de uma pesquisa encomendada pela Associação Brasileira de Grandes Consumidores Livres (Abrace) ao núcleo FGV – Projetos, da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, para avaliar o impacto da energia cara sobre a competitividade industrial e a economia nacional e seus efeitos sobre o ritmo de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

A pesquisa “Efeitos do Preço da Energia no Desenvolvimento Econômico”, foi baseada no cenário de elevação de custos energéticos projetados pelo governo federal por meio do seu Plano Decenal de Energia Elétrica (PNEE) 2005-2015, onde estava previsto o aumento do custo da energia em 34,5% para o setor industrial e 20,3% para os consumidores em geral durante o período (FGV, 2008).

Segundo o pesquisador Fernando Garcia, como boa parte dos bens de exportação brasileiros têm a energia elétrica como fator importante dos custos de produção, um cenário de alta resulta em fortes ajustes nas indústrias nacionais em decorrência da perda de competitividade externa (FGV, 2008). Para Érico Sommer, que atualmente é o vice-presidente da Abrace, o encarecimento da energia gera uma progressão de efeitos, cujo primeiro impacto é sentido pelos grandes consumidores. Como a maioria dessas indústrias, entretanto, é fornecedora de matérias-primas para as de transformação, o quadro recessivo se propaga (FGV, 2008).

Com base na pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, publicada na revista *Conjuntura Econômica*, vol. 62, é possível elencar os principais problemas do encarecimento da energia:

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



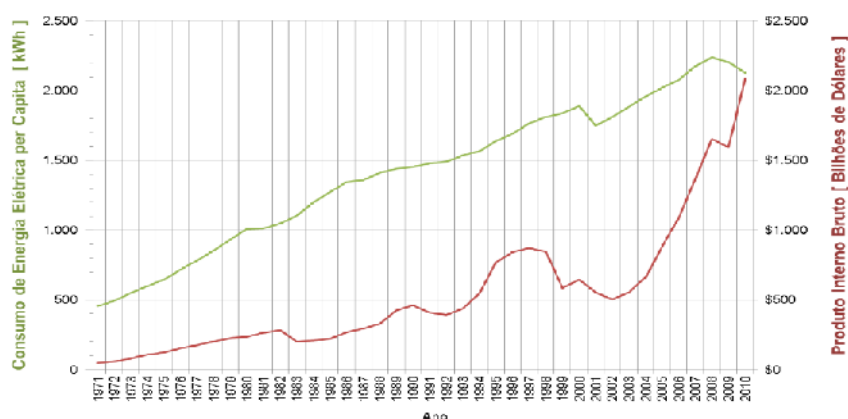
Encarecimento de produtos básicos induz as manufactureiras a reduzirem suas atividades, ocasionando diminuição no plano de contratações, ou seja, menos emprego e renda para o trabalhador;

Aumento dos preços das mercadorias afeta a competitividade das companhias nacionais no mercado externo, além de provocar aumento dos preços dos bens de consumo no mercado interno;

Aumento da conta de luz para os consumidores domésticos obriga a alocação de mais recursos financeiros para o cumprimento desse compromisso, sobrando menos para consumir em outros produtos, investir em pequenos negócios e em instrução, caracterizando a diminuição do IDH;

A Figura 1 ilustra a relação do Produto Interno Bruto (PIB) com o consumo de eletricidade. Sabe-se que o PIB é o principal indicador do crescimento econômico de uma região. Seu cálculo é feito a partir da soma do valor de todos os serviços e bens produzidos na região, sendo que a região pode ser um país, um estado, uma cidade ou um grupo específico (VEJA 2012).

FIGURA 1 – Gráfico que ilustra a relação entre o Produto Interno Bruto do Brasil e o consumo de eletricidade.



Fonte: Banco Mundial (2010).

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



Ao se observar o gráfico, é possível compreender de forma macroeconômica a importância da eletricidade como insumo responsável por uma parcela bastante significativa do desempenho econômico de empresas, indústrias e da população em geral, tornando-se de grande importância o controle do consumo de energia elétrica bem como dos valores contratados junto às concessionárias. Dessa forma é possível evitar eventuais desperdícios de recursos financeiros, possibilitando assim, maior competitividade na oferta de produtos e serviços.

PESQUISA APLICADA

O enfoque teórico da Resolução ANEEL N° 414, de 09 de setembro de 2010, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada, foi a base para a compreensão do procedimento de cálculo que possibilita chegar ao valor integral que compõe a fatura de energia elétrica.

Com o auxílio dos softwares Mathworks Matlab2012a® e Microsoft Excel2010®, realizou-se a automatização a extração dos dados relevantes de uma fatura de energia elétrica no formato de imagem (PDF) transportando-os para uma planilha do software Microsoft Excel2010®, para células pré-definidas. Após essa etapa, uma interface gráfica foi elaborada para facilitar a análise das informações extraídas das faturas de energia, criando-se então um conjunto de *Macros*, para melhor acessar informações específicas já processadas graficamente.

A Figura 2 ilustra um fluxograma com as etapas que constituem o processo de automatização da gestão de faturas de energia elétrica.



FIGURA 6– Fluxograma com as etapas do processo de automatização da gestão de faturas de energia elétrica.

ETAPAS DO PROCESSO DE AUTOMATIZAÇÃO DA GESTÃO DE FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA



Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

6 ESTRUTURA TARIFÁRIA

Segundo André R. Quinteiros Panesi, em seu livro sobre os Fundamentos de Eficiência Energética, a análise energética de qualquer instalação sempre começa com o estudo de tarifas de energia elétrica (PANESI, 2006).

Para o PROCEL, várias medidas de efficientização e otimização energética não são implantadas pelos consumidores responsáveis devido aos elevados custos envolvidos quando comparados aos possíveis decréscimos nas faturas de energia elétrica (PROCEL, 2006).

.....
 Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



Dessa forma, entender a estrutura tarifária, bem como a forma como são calculados os valores expressos nas faturas de energia elétrica é um parâmetro importante para a correta tomada de decisão que resultará em redução de despesas com eletricidade. É importante ressaltar que a compreensão da estrutura de tal sistema, bem como a realização da devida análise do consumo como um todo, permite que o instrumento contratual entre a concessionária e o consumidor torne-se adequado às necessidades deste, podendo implicar em redução de um eventual desperdício de recursos financeiros com o insumo energia elétrica.

Atualmente, o principal instrumento regulatório que estabelece e consolida as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, cujas disposições devem ser observadas pelas distribuidoras e consumidores, é a Resolução ANEEL nº 414, de 09 de setembro de 2010 (Resolução ANEEL Nº 414, 2010, Art. 1º, p. 1). O sistema tarifário de energia elétrica é um conjunto de normas e regulamentos que tem por finalidade estabelecer o valor monetário da eletricidade para as diferentes classes e subclasses de unidades consumidoras (PROCEL, 2006).

Como este trabalho tem por objetivo apresentar o funcionamento de uma ferramenta para a gestão de faturas de energia elétrica, que tem por princípio de funcionamento extrair os dados históricos das faturas de energia para posterior análise, torna-se importante fazer alusão sobre os principais impactos da migração da Resolução ANEEL Nº 456/2000 para a Resolução ANEEL 414/2010, visto que, na necessidade de se fazer uma análise anterior ao período de vigência da nova resolução (414/2010), far-se-ia necessário considerar os aspectos da resolução anterior, para caráter de cálculos. Durante o período de transição de uma resolução para outra, as concessionárias puderam optar por enquadrar seus clientes nas novas regras da resolução 414/2010.

Abaixo é mostrada na Tabela 1 algumas diferenças entre as Resoluções Nº 456/2000 e 414/2010, no que diz respeito às atualizações para consumidores do Grupo A (alta tensão), que é o foco desse trabalho.

.....



TABELA 1: Principais atualizações da migração da Resolução Normativa N°456/2000 para a Resolução 414/2010 destinado ao grupo de consumo A.

Atualizações	Resolução N° 456/2000	Resolução N° 414/2010
Tolerância de Ultrapassagem da Demanda em (%)	Tarifa Convencional = 10% Tarifa HSV = 10% Tarifa HSA = 10% (Subgrupo AS, A4 e A3a). Tarifa HSA = 5% (Subgrupo A3, A2 e A1).	Tarifa Convencional = 5% Tarifa HSV = 5% Tarifa HSA = 5%
Possibilidade de solicitação de redução da Demanda	Possibilidade de ajustes mensais da demanda contratada.	Um único ajuste a cada 12 (doze) meses, desde que efetuada por escrito e com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta dias).
Cálculo para Multa por Ultrapassagem de Demanda	$(DM - DC) \times 3 \times TU$ onde: DM – demanda medida DC – demanda contratada TU – tarifa de ultrapassagem (tarifa da demanda)	$(DM - DC) \times 2 \times TU$ onde: DM – demanda medida DC – demanda contratada TU – tarifa de ultrapassagem (tarifa da demanda)
Contratação da Demanda	Possibilidade de Sazonalidade Antecipada de Demanda	Reconhecimento de Sazonalidade após 12 Ciclos de Faturamento

Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

.....
Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



6.1 OTIMIZAÇÃO DA DEMANDA DE POTÊNCIA

A definição de demanda contratada segundo a Resolução Normativa Nº 414, em seu inciso XXI, é a demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, e que deve ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período. (ANEEL – Resolução Normativa Nº 414 de 09 de setembro de 2010).

Quanto a essa definição, alguns pontos devem ser observados sobre a importância de se fixar valores adequados de demanda ao contrato:

se a demanda solicitada for inferior à demanda contratada, será faturada a demanda contratada (PROCEL, 2006);

nos contratos de tarifas horo-sazonais, serão aplicados as tarifas de ultrapassagem, caso a demanda registrada ultrapasse a contratada em percentuais superiores aos estabelecidos (PROCEL, 2006);

quando os montantes de demanda excederem mais de 5% (cinco por cento) os valores contratados, deve ser adicionada ao faturamento regular a cobrança pela ultrapassagem (Resolução Normativa Nº 414, Art. 93);

a demanda contratada deverá ser única durante os doze meses de vigência do contrato (Resolução Normativa Nº 414, Art. 63);

é vedada mais de uma solicitação para redução da demanda em um período de doze meses, sendo que quando houver tal solicitação, esta deve ser efetuada por escrito com antecedência mínima de 12 (doze) meses (Resolução Normativa Nº 414, Art. 63, XIX).

As observações acima trazem a reflexão que se a demanda contratada for maior ou menor do que realmente é necessário, haverá desperdício de recursos financeiros com energia elétrica. Segundo o PROCEL o super ou subdimensionamento das demandas contratadas geram aumentos de custos que podem e devem ser evitados. O ideal

.....

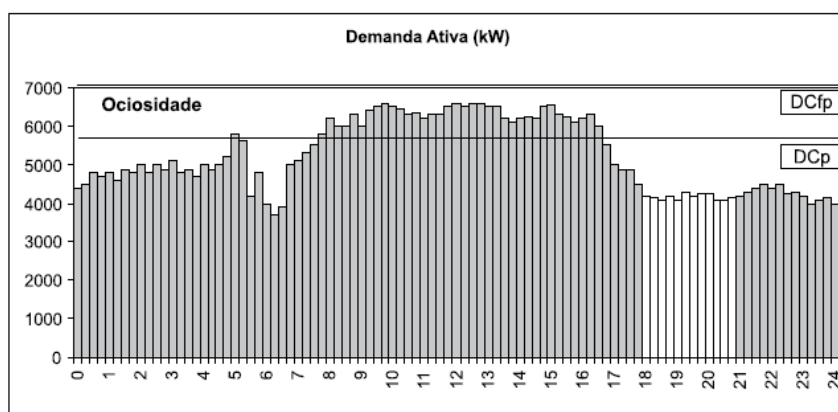


é ser sempre faturado pelo valor efetivamente utilizado em cada ciclo de faturamento (PROCEL, 2006).

Para o PROCEL a análise da demanda tem por objetivo a sua adequação às reais necessidades da unidade consumidora. São analisadas as demandas de potência contratada, medidas e as efetivamente faturadas. O objetivo principal é tentar reduzir ou mesmo eliminar as ociosidades e ultrapassagens de demanda, reduzindo ao máximo o desperdício de recursos financeiros (PROCEL, 2006).

Abaixo são apresentados dois gráficos extraídos do livro Conservação de Energia – Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações do PROCEL, que demonstram bem a situação de ociosidade (Figura 3) e de ultrapassagem de demanda (Figura 4).

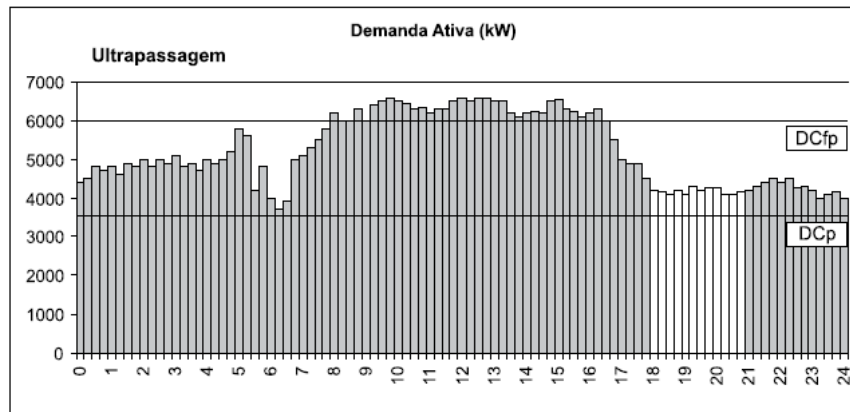
FIGURA 3 – Contrato ocioso de demanda.



Fonte: ELETROBRÁS - Conservação de Energia – Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações, 2006.



FIGURA 4 – Contrato insuficiente de demanda.



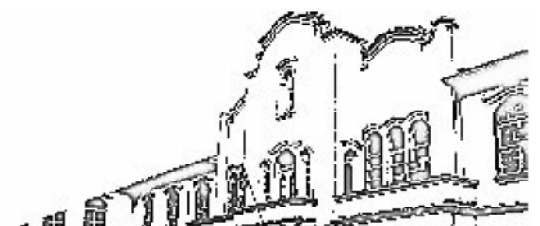
Fonte: ELETROBRÁS - Conservação de Energia – Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações, 2006.

6.1.1 Modelo de Cálculo para a Adequação da Demanda

Após analisar diversas referências, procurou-se encontrar um modelo para o cálculo da adequação da demanda ativa, de forma que no período de vigência do contrato, que no caso da Resolução ANEEL N° 414/2010 é de 12 (doze) meses, pudesse ser obtido o menor desperdício de recursos financeiros. Sabe-se que o ideal seria que o consumidor pagasse apenas aquilo que realmente necessita, porém dependendo do tipo de consumidor, principalmente os que possuem muitas variações de demanda ao longo do tempo, torna-se extremamente difícil obter os melhores resultados de adequação. Dessa forma foi desenvolvido um algoritmo que consiste em analisar os valores medidos da demanda contratada e medida durante um determinado período, preferencialmente doze meses, por causa da vigência de contrato, e posteriormente, levando-se em consideração os pontos importantes apresentados no início desse capítulo, sobre a importância de se adequar valores de demanda ao contrato, calcula-se a demanda única que forneceria o menor desperdício de recursos financeiros para o período.

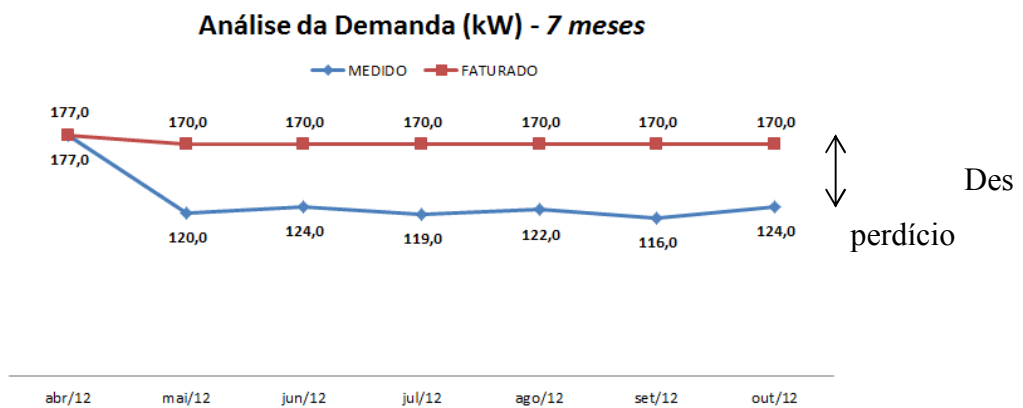
.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



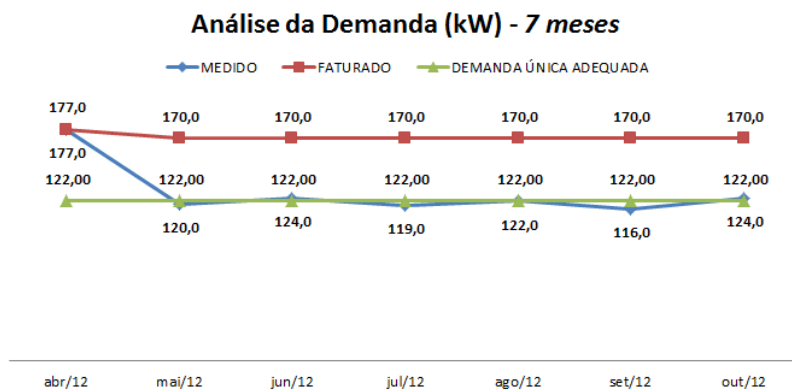
A seguir são apresentados dois gráficos que demonstram a análise de um caso real feita pelo algoritmo, sendo a Figura 5 a relação entre a demanda contratada e a demanda medida e a Figura 6 a relação do gráfico anterior com a inserção da demanda única adequada. Os dados contidos nesses gráficos foram gerados pela ferramenta de gestão de faturas de energia elétrica e referem-se a uma amostra de 07 (sete) meses da fatura de energia elétrica de um caso real.

FIGURA 5 – Gráfico de análise da demanda medida e faturada.

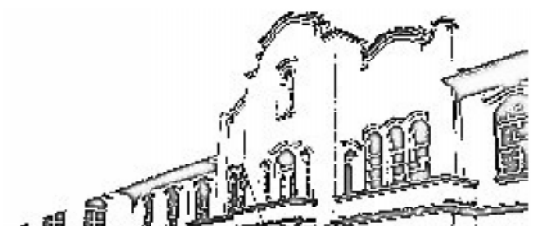


Fonte: Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia Elétrica.

FIGURA 6 – Gráfico de análise da demanda medida, faturada e com demanda única adequada.

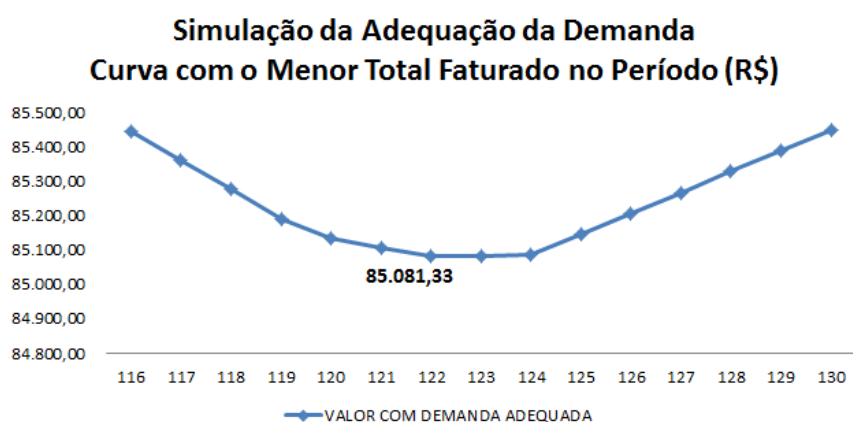


Fonte: Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia Elétrica.



O gráfico da Figura 7 é resultado da simulação que calcula a menor perda de recursos financeiros no período. Para chegar a essa conclusão, o algoritmo primeiramente calcula o resultado da fatura na situação em que seria cobrado unicamente o valor consumido e posteriormente testa valores de “demanda única” que no decorrer do período se aproximam ao máximo do primeiro valor calculado.

FIGURA 7 – Gráfico que mostra o menor total faturado no período a partir da demanda adequada.



Fonte: Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia Elétrica.

Por fim é possível obter um gráfico que demonstra o total faturado no período, o valor ideal que seria pago caso fosse cobrado apenas a demanda realmente utilizada e o valor total faturado com a demanda adequada. Sabe-se que o total faturado nos 07 (sete) meses analisados foi de R\$ 87.747,01 (oitenta e sete mil, setecentos e quarenta e sete reais e um centavo), que o valor ideal que seria pago apenas com a demanda realmente consumida é de R\$ 83.982,81 (oitenta e três mil, novecentos e oitenta e dois reais e oitenta e um centavos) e que o valor que se aproxima mais do ideal, com a utilização de uma demanda única para todo o período, já considerando as ultrapassagens, é de R\$

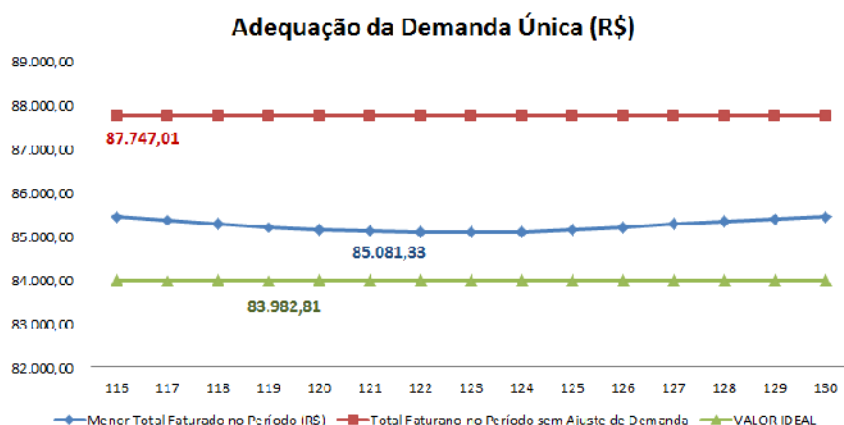
.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



85.081,33 (oitenta e cinco mil e oitenta e um reais e trinta e três centavos). Em outras palavras o desperdício foi de R\$ 1.098,52 (mil e noventa e oito reais e cinquenta e dois centavos) com a utilização da adequação da demanda única, enquanto que o desperdício com a demanda contratada foi de R\$ 3.764,20 (três mil, setecentos e sessenta e quatro reais e vinte centavos), para um período de sete meses analisados. Ver Figura 8.

FIGURA 8 – Gráfico que mostra o menor total faturado no período a partir da demanda adequada.



Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

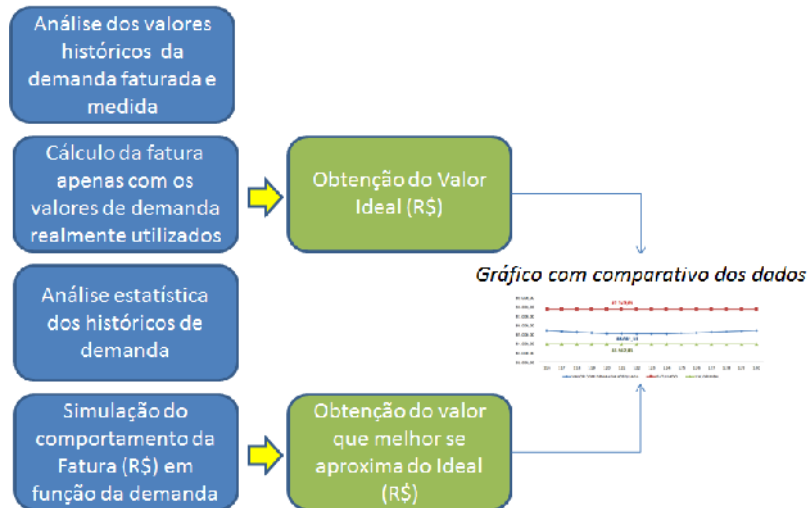
A seguir é apresentada uma ilustração, Figura 9, que resume a sequência de procedimentos feita pela Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia Elétrica, no quesito de adequação da demanda, objetivando chegar ao valor de fatura que melhor se aproxima do ideal, ou seja, com o menor desperdício de recursos financeiros.

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



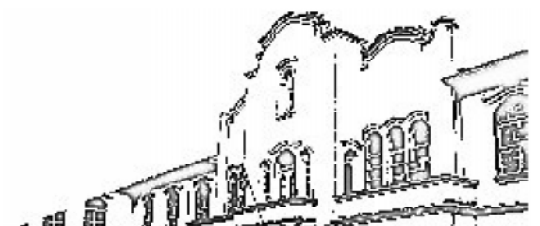
FIGURA 9 - Ilustração dos procedimentos para cálculo da adequação da demanda única que gera o menor desperdício de recursos financeiros feito pela Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia.



Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

Segundo o PROCEL, outro ponto importante é que, uma vez fixado os valores de contrato, deve-se supervisionar e controlar o consumo de energia de forma a evitar que algum procedimento inadequado venha a provocar uma elevação desnecessária da demanda (PROCEL, 2006).

A Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia Elétrica possibilita o contínuo monitoramento do comportamento do consumo de energia elétrica na unidade consumidora, fornecendo informações vitais para a melhor tomada de decisão por parte do gestor da empresa, minimizando ao máximo o desperdício de recursos financeiros que poderão ser aplicados em outras áreas.



7 FERRAMENTA DE AUTOMATIZAÇÃO DA GESTÃO DE FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Conforme já apresentado a ferramenta de automatização da gestão de faturas de energia elétrica tem por objetivo facilitar a análise das informações contidas nas faturas de energia, fornecendo relatórios específicos, para o auxílio de pessoas que necessitam gerir tal insumo, mas que por causa da quantidade de detalhes e de variáveis, bem como pela falta de treinamento, torna-se difícil tomar decisões seguras.

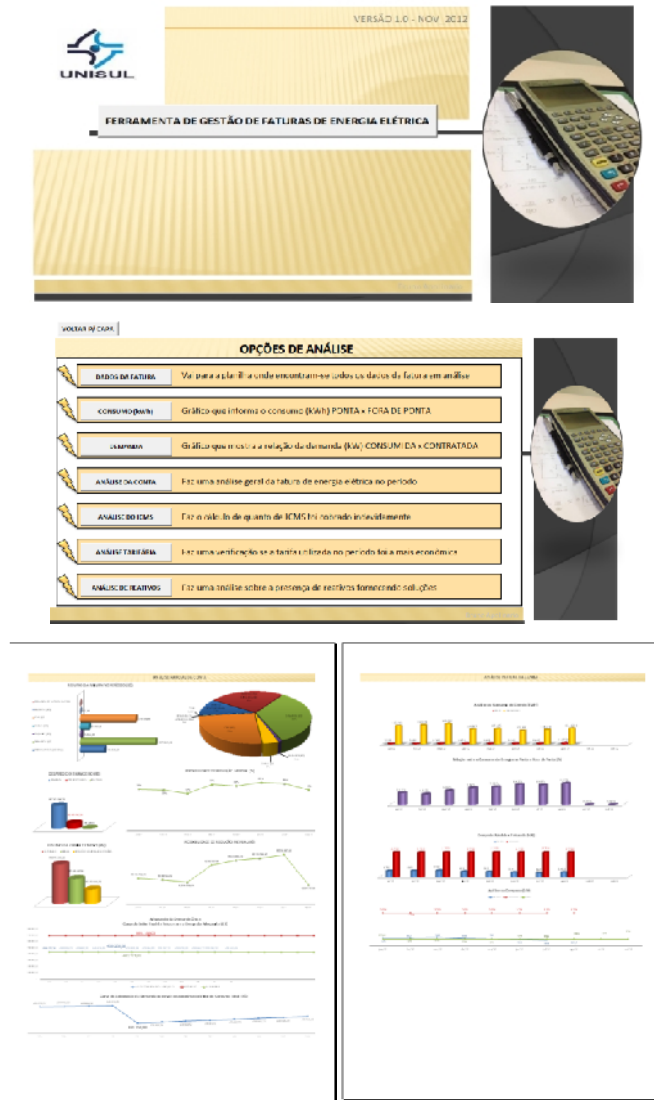
Primeiramente procurou-se desenvolver uma ferramenta para que o usuário não necessitasse digitar as informações contidas nas faturas de energia elétrica, pois como se sabe, nem todos possuem o treinamento adequado para saber quais informações são relevantes para os cálculos de análise. Além da dificuldade de identificar as informações relevantes, o grande número de informações contidas nas faturas, com variáveis contendo até 5 (cinco) casas decimais, facilitam a ocorrência de erros de digitação que possam vir a comprometer o resultado dos cálculos.

Para se desenvolver a ferramenta de extração dos dados da fatura foi utilizado o software Mathworks Matlab R2012a®, onde primeiramente se pegou uma fatura de energia elétrica definindo-se todas as variáveis relevantes, através da criação de um banco de dados no próprio programa. Em seguida se desenvolveu o algoritmo de extração dos dados, que tem por princípio de funcionamento, fazer a varredura de todos os dados contidos na fatura para identificar padrões estabelecidos no banco de dados e posteriormente exportá-los para células específicas de uma planilha do software Microsoft Excel2010®.

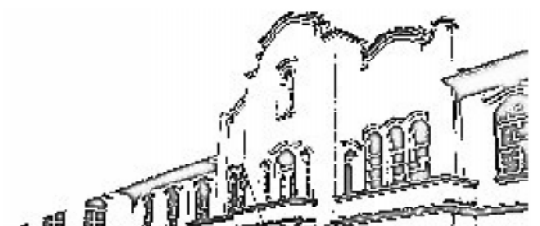
Com os dados já exportados para a planilha do software Microsoft Excel2010®, este automaticamente fará o tratamento dos mesmos, disponibilizando para o usuário uma interface gráfica amigável com um “*menu*” de opções para o acesso aos relatórios que demonstram o perfil do consumo de energia.



FIGURA 10 – Ilustração da Interface Gráfica da Ferramenta de Gestão de Faturas de Energia



Fonte: Elaboração do Autor, 2012.



7.1 ALGORITMO DE EXTRAÇÃO DOS DADOS DA FATURA

Para a realização das extrações dos dados relevantes das faturas de energia elétrica utilizou-se o software da empresa Mathworks, Matlab R2012a® através da elaboração de um algoritmo baseado em extração de padrões.

O algoritmo tem uma base de conhecimento pré-estabelecida, o qual reconhece padrões, tais como, formações de números (0 a 9) e palavras (letras do alfabeto). A base de conhecimento foi criada no banco de dados do próprio Matlab, ou seja, criou-se o arquivo chamado de **db_conhecimento.mat**, o qual contém todas as bases de informações, que são os dados relevantes das faturas.

O princípio de funcionamento do algoritmo baseia-se na varredura do documento, localizando os padrões supracitados. O algoritmo é capaz de localizar palavras ou frases definidas pelo usuário, como exemplo, “unidade consumidora” que está associada às palavras “unidade” + “consumidora”.



Etapas da Extração dos Dados

Primeiramente, a partir dos conhecimentos de quais variáveis são relevantes na fatura de energia elétrica, foi criado o banco de dados **db.conhecimento.mat**. Esse banco de dados conterá todas as informações que posteriormente serão procuradas nas faturas para serem exportadas.

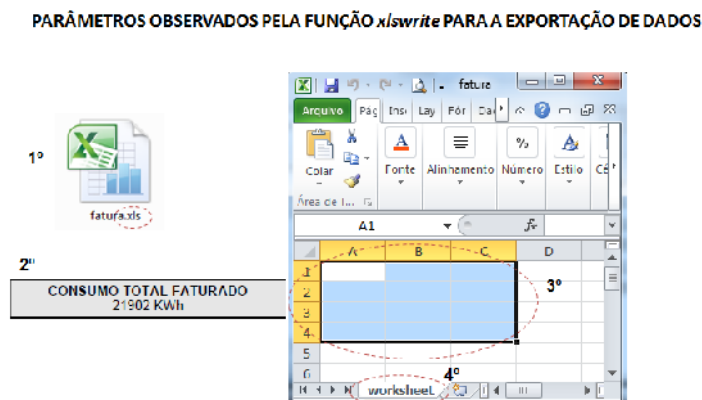
Para a extração dos dados, todas as faturas devem estar dentro de um diretório pré-definido. O algoritmo lê o número de faturas existentes no tal diretório e armazena as mesmas em outro banco de dados, chamado **db_faturas.mat**.

Na execução, o algoritmo realiza a varredura sequencial do primeiro arquivo do **db_faturas.mat** (linha a linha) a procura das palavras/ frases armazenadas dentro do banco de dados **db_conhecimento.mat**. Quando o algoritmo realiza o *matching* (casamento) entre a palavra armazenada na base de dados (conhecimento) e a palavra encontrada na fatura, o algoritmo retorna ao índice onde a mesma foi localizada. Com tal informação, pode-se exportar o dado para um software de tratamento, que no caso utilizou-se o software Microsoft Excel2010®.

Para a exportação dos dados, utilizou-se funções predefinidas no Matlab, como por exemplo, a função *xlswrite*. Tal função recebe quatro parâmetros:

- o arquivo .xls – nome da planilha que se quer exportar os dados;
- o array de dados – dados relevantes da fatura que serão exportados;
- o intervalo de células – célula do arquivo “.xls” onde os dados da fatura serão alocados);
- uma aba worksheet – pasta de trabalho do arquivo “.xls” onde os dados da fatura serão alocados.



FIGURA 11 – Ilustração dos parâmetros da função *xlswrite* (arquivo *.xls*)

Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

7.1.1 Análise do ICMS

Um ponto importante do trabalho, que durante os estudos chamou a atenção, foi o ICMS – Imposto sobre a circulação de mercadorias, mais precisamente sobre fato gerador do referido imposto.

Fato gerador da obrigação tributária principal – diz o Código Tributário Nacional – é a situação definida em lei como necessária e suficiente à sua ocorrência” (art. 114). Já o fato gerador da obrigação acessória “é qualquer situação que, na forma da legislação aplicável, impõe a prática ou a abstenção do ato que não configure obrigação principal” (art. 115) (AMARO, 2010, p.281).

Entende-se que no caso do ICMS, a única razão que justifica a inclusão desse tipo de imposto sobre uma mercadoria, seria a circulação da própria mercadoria. No caso da energia elétrica, observou-se nos casos analisados que o ICMS foi incluído onde não houve circulação da mercadoria, ou seja, na demanda contratada, mais precisamente nos casos onde existe a situação de ociosidade, que diz respeito a toda demanda que estava disponível e que foi contratada (paga), porém não foi utilizada.

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



8 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado em dez unidades consumidoras enquadradas na tarifa horo-sazonal verde, onde se procurou através da utilização da ferramenta de gestão de faturas de energia elétrica, elaborar os seguintes estudos:

- Elaboração de estudo do consumo de energia elétrica;
- Elaboração de estudo do comportamento da Demanda Contratada x Demanda Medida;
- Elaboração de cálculo para a adequação da demanda contratada;
- Elaboração de estudo quanto a presença de reativos excedentes;
- Análise Financeira dos Resultados

8.1 RESULTADO FINANCEIRO

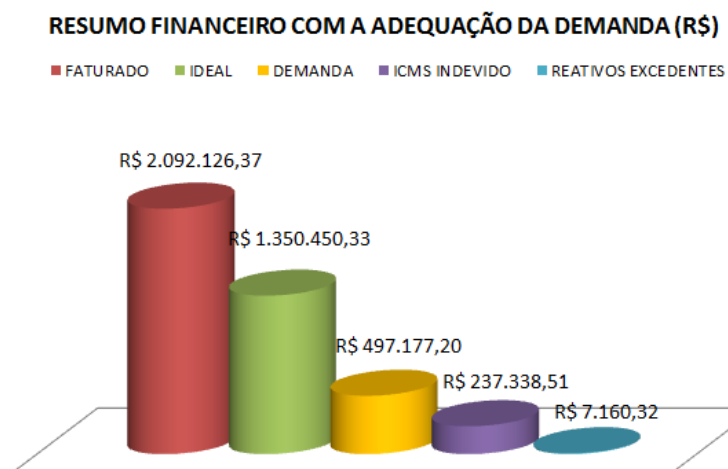
Após realizar a análise das faturas de energia elétrica por um período de doze meses foi possível chegar ao gráfico da Figura 12 que mostra um expressivo desperdício de recursos financeiros, distribuídos em demanda ociosa, cobranças de ICMS excessivamente, e reativos excedentes.

Conforme resultado do estudo, o total de desperdícios financeiros para as dez unidades consumidoras foi de R\$ 741.676,03 (setecentos e quarenta e um mil, seiscentos e setenta e seis reais e três centavos), sendo R\$ 497.177,20 (quatrocentos e noventa e sete mil, cento e setenta e sete reais e vinte centavos) com demanda ociosa, mais R\$ 237.338,51 (duzentos e trinta e sete mil, trezentos e trinta e oito reais e cinquenta e um centavos) com ICMS cobrado excessivamente, apenas da demanda ociosa, e R\$ 7.160,32 (sete mil, cento e sessenta reais e trinta e dois centavos) com reativos excedentes encontrados.

.....
Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



FIGURA 12 – Ilustração do resumo financeiro das dez unidades consumidoras analisadas num período de doze meses.



Fonte: Elaboração do Autor, 2012.

9 CONCLUSÃO

Primeiramente, é possível dizer que os objetivos do trabalho foram alcançados, visto que foi possível extrair todas as informações desejadas das faturas de energia elétrica analisadas e transportá-las para o software Microsoft Excel2010® onde foram realizados os tratamentos, além de possibilitar através dos relatórios, total transparência dos gastos com energia elétrica.

No que tange aos tratamentos, pode-se dizer que existem muitos trabalhos que ainda podem ser elaborados com o objetivo de se realizar diversas outras análises que por ora não foram possíveis de se aplicar, principalmente por causa do fator tempo.

Quanto aos dados obtidos, foi possível observar que apenas com a análise da fatura de energia elétrica é possível alcançar valores consideráveis de redução dos gastos com o insumo, sendo que com tais reduções abre-se um leque para verdadeiras aplicações de eficiência energética, que na maioria dos casos deixam de ser aplicadas pelo ele-

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



vado investimento inicial, retorno de investimento consideravelmente longo, e pela falta de incentivo, que no caso dos resultados apresentados através dos gráficos financeiros, passam a ser atrativos.

Quanto à questão do ICMS, foi possível observar claramente cobranças excessivas exclusivamente em relação à demanda contratada ociosa.

No que diz respeito às dificuldades encontradas no transcorrer do trabalho, pode-se citar os casos de adequação de demanda em que ocorriam muitas variações durante o ano na respectiva unidade consumidora, ou seja, existem níveis de variação que a partir de certo percentual, incidem erros no procedimento de cálculo programado. Tal problema pretende-se resolver em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

AMARO, Luciano. **Direito Tributário Brasileiro**. 16ª ed. Saraiva: 2010.

Agência Nacional de Energia Elétrica. **Perguntas e Respostas sobre Tarifas das Distribuidoras de Energia Elétrica**. Brasília: Agência nacional de Energia Elétrica, 2007.

Agência Nacional de Energia Elétrica – **Resolução Normativa N° 414 de 9 de setembro de 2010**: Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.

Agência Nacional de Energia Elétrica – **Resolução Normativa N° 456 de 2000**: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 nov. 2000.

ANSELMO, Jânio. **Identificação em Tempo Real de Impressões Digitais via Decomposição Wavelet e Mapas Direcionais**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2011.

Centrais Elétricas de Santa Catarina. **Por Dentro da Conta de Luz**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2009.

PROCEL, Conservação de Energia – Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações. 3ª ed. Itajubá: FUPAI, 2006.

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013



FGV, Fundação Getúlio Vargas. **Conjuntura Econômica – Custo da Energia Compromete Crescimento**. Vol. 62, nº 10. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

PANESI, André R. Q. **Fundamentos de Eficiência Energética – Industrial, Comercial e Residencial**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006.

VEJA. **Perguntas & Respostas**. Revista VEJA, 2009. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/pib/produto-interno-bruto-pib.shtml>. Acesso em: 20 nov. 2012.

.....

Cadernos Acadêmicos, Palhoça, SC, v.5, n. 2, ago-dez 2013

