



**Capitão-de-Corveta (EN) Carla Feijó da Costa**

Encarregada da Seção de Instalações Elétricas da DOCM. Graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pós-graduada (M.Sc.) em Planejamento Energético pela UFRJ.

Para tratar deste assunto, vamos começar com a uma simples pergunta: qual o valor mais importante a ser verificado na fatura de energia elétrica de um Órgão Público ?

Se a resposta foi “o valor total a ser pago”, a análise começou equivocada.

O valor total de uma fatura não reflete com exatidão os problemas que podem existir neste contrato de energia. As principais perguntas deveriam ser:

- a) O valor da demanda medida está de acordo com o valor da demanda contratada ?
- b) A modalidade tarifária na qual a Organização Militar (OM) está enquadrada está adequada ?
- c) A OM está sendo cobrada de multa por fator de potência ?

Algumas vezes a escolha inadequada de modalidade tarifária, do valor de demanda contratada ou até mesmo o recebimento de multa por baixo Fator de Potência (FP) da instalação, poderá elevar o valor total da fatura mensal sem que tenha ocorrido, necessariamente, um aumento no consumo de energia elétrica da OM. Para melhor entender cada um desses pontos, vamos discorrer um pouco sobre cada conceito básico.

### Demanda

A definição de demanda é a média das potências elétricas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW).

Na prática, a medição se dá com o registro do maior valor médio de potência medido em um intervalo de 15 minutos e permanece com esse valor registrado até que outro valor maior seja medido.





Como exemplo, vamos simular a carga instalada em uma Organização Militar denominada ALFA:

### Organização Militar ALFA

Horário	Descrição	Potência
8h	Bomba de Aguada Iluminação Computadores <b>Total de Cargas</b>	7.500 W 5.000 W 1.000 W <b>13.500 W</b>
8h15	Bomba do Dique Iluminação Computadores Máquina de Solda <b>Total de Cargas</b>	75.000 W 5.000 W 1.000 W 2.000 W <b>83.000 W</b>
8h30	Bomba de Aguada Bomba do Dique Iluminação Computadores Máquina de Solda <b>Total de cargas</b>	7.500 W 75.000 W 5.000 W 1.000 W 2.000 W <b>90.500 W</b>
8h45	Bomba do Dique Iluminação Computadores <b>Total de Cargas</b>	75.000 W 5.000 W 1.000 W <b>81.000 W</b>

Neste caso, o medidor da concessionária irá registrar, como demanda medida neste período, o maior valor que será de 90.500 W. Esta medição deverá ser arquivada e mantida até que um valor mais alto de demanda seja registrado. Desta forma, no período de faturamento do mês, é registrado APENAS UM valor de demanda, ou seja, o MAIOR valor medido neste período.

Um Órgão Público ou OM, ao realizar um contrato de energia elétrica, deverá fazê-lo observando atender a sua demanda real. Informar o valor correto de demanda à concessionária é importante para que o Sistema Elétrico seja analisado e, se necessário, modificado para poder atender a esse consumidor sem restrições. Por este motivo, mesmo que o valor medido seja inferior ao valor contratado, o consumidor será cobrado sempre no valor que foi estipulado no contrato. Entretanto, caso o consumidor utilize uma demanda maior do que a contratada, isto é, maior do que o informado para a concessionária que ele utilizaria, do consumidor será cobrada uma multa, com um valor de tarifa três vezes maior que o valor da tarifa normal de demanda contratada.

Como exemplo, podemos analisar alguns casos onde, para o mesmo valor de demanda medida, o valor contratado influencia significativamente no custo da fatura. Em todos os casos será considerada, como referência, a Tarifa de Demanda contratada de R\$ 41,48/kW e a Tarifa de Demanda de Ultrapassagem de R\$ 124,44/kW (três vezes o valor da tarifa de demanda contratada).



## **Caso 1 – Demanda medida menor que a Demanda contratada:**

Demanda medida (Dm)= 2.000kW

Demanda contratada (Dc) = 2.100kW

Valor cobrado = Dc x Tarifa de demanda = 2.100 x 41,48 = R\$ 87.108,00

(Mesmo que a demanda medida seja menor que a demanda contratada, o valor cobrado será o valor da demanda contratada)

## **Caso 2 – Demanda medida significativamente menor que a Demanda contratada:**

Demanda medida (Dm)= 2.000kW

Demanda contratada (Dc) = 4.000kW

Valor cobrado = Dc x Tarifa de demanda = 4.000 x 41,48 = R\$ 165.920,00

(Mesmo que a demanda medida seja muito menor que a demanda contratada, o valor cobrado continuará sendo o valor da demanda contratada)

## **Caso 3 – Demanda medida maior que a Demanda contratada, porém essa demanda extra é menor do que 10% da contratada :**

Demanda medida (Dm)= 2.000kW

Demanda contratada (Dc) = 1.900kW

Demanda extra = 100kW

10% da demanda contratada = 190kW

Valor cobrado = Dm x Tarifa de demanda = 2.000 x 41,48 = R\$ 82.960,00

(A concessionária permite uma demanda medida de até 10% da demanda contratada, sendo cobrado, nesse caso, o valor da demanda medida)

## **Caso 4 – Demanda medida significativamente maior que a demanda contratada:**

Demanda medida (Dm)= 2.000kW

Demanda contratada (Dc) = 900kW

Dm-Dc = Valor da demanda de ultrapassagem

Valor cobrado = (Dc x Tarifa de Demanda) +  
(Dm-Dc) x Tarifa de Demanda de Ultrapassagem =  
(900 x 41,48) + 1.100 x 124,44 = R\$ 37.332,00 +  
136.884,00 = R\$ 174.216,00





### Quadro Resumo

Caso	DEMANDA MEDIDA (Kw)	DEMANDA CONTRATADA (Kw)	VALOR TOTAL COBRADO (R\$)
1	2.000	2.100	87.108,00
2	2.000	4.000	165.920,00
3	2.000	1.900	82.960,00
4	2.000	900	174.216,00

A partir deste quadro resumo, pode ser verificado que, para a mesma medição de demanda, o valor pago pode variar significativamente, devido ao valor que foi contratado pelo consumidor junto à Concessionária de energia. Quanto mais próximo o valor medido estiver do valor contratado (casos 1 e 3), menor será o valor faturado. No caso 4, no qual o valor contratado foi muito inferior ao valor medido, foi cobrada a tarifa de demanda de ultrapassagem, que fez o valor da conta dobrar. Porém, escolher um valor contratado muito maior (caso 2) para tentar evitar o pagamento da multa também não é o mais adequado, já que o valor cobrado será o desse valor contratado.

Desta forma, analisar tecnicamente os valores de demanda, através de um histórico das faturas de energia, é uma das maneiras de verificar se o contrato está adequado ao perfil de sua instalação.

### Modalidade Tarifária Estrutura Horo-Sazonal

A estrutura horo-sazonal, definida conforme Resolução Normativa nº 414/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica, considera valores diferenciados de tarifa para cada modalidade tarifária, dependendo do período do ano e do horário do dia em que a energia está sendo utilizada. Sendo assim, existem quatro faixas de tarifas para o faturamento:

#### Quanto às horas do dia:

Horário de ponta – Três horas do dia, entre 18h e 21h; e

Horário fora de ponta – as demais horas do dia.

#### Quanto aos meses (período) do ano:

Período seco – de maio a novembro

Período úmido – de dezembro a abril

Além disso, dependendo do nível de tensão de fornecimento (TF) primária, o consumidor pode ser classificado nas seguintes classes:

A1 – TF > 230kV;

A2 – De 88kV a 138kV;

A3 – 69kV;

A3a – De 30 a 44kV;

A4 – De 2,3 a 25kV;

AS – para rede subterrânea.





A partir desses conceitos, o consumidor vai analisar o seu perfil de consumo e demanda e escolher a modalidade tarifária na qual mais se enquadra, considerando as respectivas faixas de tensão e/ou demanda de cada modalidade, sendo elas:

Tarifa Azul: Tensão de Fornecimento primária igual ou superior a 69 kV;

Tarifa Azul ou Verde: Tensão de Fornecimento primária inferior a 69 kV e Demanda contratada igual ou superior a 300 kW; e

Tarifa Convencional, Azul ou Verde: Tensão de Fornecimento primária inferior a 69 kV e Demanda contratada inferior a 300 kW.

### Modalidade tarifária CONVENCIONAL

É faturado apenas um valor de demanda e um valor de consumo, independente do horário do dia e do mês do ano.

#### Tarifas para consumidor classe A4 de fornecimento – Agosto/2011

Nível de Tensão	Tarifa de Demanda (R\$/kW)	Tarifa de Demanda (R\$/kW)
A4 (2,3 a 25kV)	41,10	0,157

Fonte: Portal LIGHT – [www.light.com.br](http://www.light.com.br)

### Modalidade tarifária VERDE

É faturado apenas um valor de demanda, independente do horário do dia e do mês do ano; além disso, são faturados valores de consumo que dependem do horário do dia e do mês do ano.

#### Tarifas para consumidor classe A4 de fornecimento – Agosto/2011

Nível de Tensão	Tarifa de Demanda (R\$/kW)	Tarifa de Consumo (R\$/kW)			
		Horário de Ponta		Horário Fora de Ponta	
		Seco	Úmido	Seco	Úmido
A4 (2,3 a 25kV)	11,24	1,205	1,183	0,155	0,142

Fonte: Portal LIGHT – [www.light.com.br](http://www.light.com.br)



### Modalidade tarifária AZUL

São faturados valores de demanda que dependem do horário do dia e valores de consumo que dependem do horário do dia e do mês do ano.

Tarifas para consumidor classe A4 de fornecimento – Agosto/2011						
Nível de Tensão	Tarifa de Demanda (R\$/kW)		Tarifa de Consumo (R\$/kW)			
	Horário de Ponta	Horário Fora de Ponta	Horário de Ponta		Horário Fora de Ponta	
			Seco	Úmido	Seco	Úmido
A4 (2,3 a 25kV)	41,48	11,24	0,242	0,220	0,155	0,142

Fonte: Portal LIGHT – www.light.com.br

Conhecendo esses valores da tarifa, como escolher qual o melhor enquadramento tarifário ?

Podemos verificar que a modalidade CONVENCIONAL é aquela com o maior valor de tarifa de demanda. Já a modalidade VERDE, apresenta o mais baixo valor de tarifa de demanda, porém, os valores da tarifa de consumo no horário de ponta são os mais altos. Já a modalidade AZUL apresenta valores de tarifa de consumo mais baixos no horário de ponta do que a verde, porém a tarifa de demanda no horário de ponta é muito mais alto.

Por estes motivos, a escolha deve ser muito criteriosa. Além dos cálculos propriamente ditos, deve ser analisado o perfil da carga, se o consumo ou a demanda são maiores nos horários de ponta ou fora de ponta e outras características da instalação.

Vamos analisar uma situação na qual a instalação da OM está enquadrada como modalidade tarifária AZUL e está realizando um estudo da viabilidade de alterar seu contrato:

SITUAÇÃO ATUAL - Modalidade Tarifária Azul			
Grandeza	Quantidade	Tarifa (R\$/grandeza)	Valor Total (R\$)
Demanda Ponta (kW)	6.000	41,48	248.880,00
Demanda Fora de Ponta (kW)	7.000	11,24	78.680,00
Consumo Ponta (kWh)	125.563	0,220	27.623,86
Consumo Fora de Ponta (kWh)	856.524	0,142	121.626,40

Demanda Contratada na Ponta = 6.000 kW

Demanda Contratada Fora de Ponta = 7.000kW

Valor Total da fatura: R\$ 476.810,30



Agora, vamos analisar estes mesmos dados, se a instalação estivesse enquadrada na modalidade tarifária VERDE. Neste caso, seria faturado um único valor de demanda. Como a demanda é o maior valor medido no período de faturamento e considerando que foi medido 6.000kW no horário de ponta e 7.000kW no horário fora de ponta, o valor que seria faturado neste mês seria 7.000kW (maior valor medido em todos os horários). Deste modo, teríamos os seguintes dados:

<b>Modalidade Tarifária Verde</b>			
Grandeza	Quantidade	Tarifa (R\$/grandeza)	Valor Total (R\$)
Demanda (kW)	7.000	11,24	78.680,00
Consumo Ponta (kWh)	125.563	1,183	148.541,00
Consumo Fora de Ponta (kWh)	856.524	0,142	121.626,00

Demanda Contratada = 7.000kW

Valor Total da fatura: R\$ 348.847,40

Economia no mês: R\$ 127.962,80

Economia ao longo de 1 ano: R\$ 1.535.553,60 (pouco mais de 4 faturas mensais)

Podemos verificar que, para este mês, a tarifa VERDE seria mais vantajosa para esta instalação. Para dar prosseguimento à análise, resta verificar qual seria o custo total se a instalação estivesse enquadrada na modalidade CONVENCIONAL. Nesta modalidade, só é faturado um valor de demanda, como na tarifa verde e um valor de consumo. Como o consumo é uma grandeza acumulada, significa que o consumo medido no mês é o somatório do consumo medido no horário de ponta com o consumo medido no horário fora de ponta. Vale ressaltar que este conceito é diferente do conceito da demanda que não é um somatório, e sim o maior valor medido no período.

<b>Modalidade Tarifária Convencional</b>			
Grandeza	Quantidade	Tarifa (R\$/grandeza)	Valor Total (R\$)
Demanda (kW)	7.000	41,10	287.700,00
Consumo (kWh) *	982.087	0,157	154.187,70

\*Somatório do consumo no horário de ponta e no horário fora de ponta

Demanda Contratada = 7.000kW

Valor Total da fatura: R\$ 441.887,70

Economia no mês: R\$ 34.922,61

Economia ao longo de 1 ano: R\$ 419.071,32 (aproximadamente 1 fatura mensal)



Desta forma, na análise realizada para esta instalação, a melhor opção de tarifação para este mês seria a tarifa VERDE. Porém, para um caso real, esta análise deverá ser realizada utilizando um período histórico de dados significativos de, pelo menos, 12 meses. Além disso, para a modalidade tarifária VERDE ou CONVENCIONAL, não são medidos os valores de demanda diferenciados por horário, já que nestas modalidades só é faturado um valor de demanda. Desta forma, esta análise deverá ser realizada em conjunto com profissionais eletricitas que poderão efetuar medições dos valores que irão subsidiar a referida análise.

### Fator de Potência

Qualquer parcela que esteja sendo cobrada na fatura, referente à energia ou demanda REATIVA é o que pode ser chamado de MULTA POR FATOR DE POTÊNCIA. Significa que a instalação está com o Fator de Potência (FP) abaixo de 0,92, que é o valor mínimo permitido pelas concessionárias de energia.

Ao ser diagnosticado que esta multa vem ocorrendo com frequência, através da análise das últimas 12 faturas, deverá ser instalada uma bancada de capacitores para corrigir esta discrepância do sistema elétrico.

As análises comparativas das demandas medida e contratada e do enquadramento tarifário podem reduzir o valor da fatura de energia elétrica sem investimento financeiro. De modo geral, o custo para a instalação de uma bancada de capacitores em uma OM é inferior ao custo do pagamento desta multa, a curto prazo, o que torna a instalação viável economicamente.



### Conclusão

Portanto, detectar que quaisquer destes problemas estão ocorrendo é um dos caminhos para a redução das despesas com energia elétrica na OM.

A Diretoria de Obras Civas da Marinha poderá realizar assessoria técnica referente aos assuntos discutidos, subsidiando as OM na busca pela melhor opção contratual e a otimização dos gastos com energia elétrica.

### Referência bibliográfica:

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010. Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Brasília. 2010.