



Resultado do Estudo de uma Nova Tarifa Horosazonal

Gilberto De Martino Jannuzzi
UNICAMP

Sérgio Valdir Bajay
UNICAMP

José Angelo Paccola
UNICAMP

japaccola@terra.com.br
Júlio César Ferreira Sales
CPFL

RESUMO

O artigo apresenta um estudo de caso e os resultados de se implantar uma nova modalidade tarifária horosazonal no horário das 21h00min horas às 06h00min.

Os cálculos foram executados utilizando-se planilhas em Excel, uma simulando a perspectiva do consumidor e a outra a perspectiva da concessionária. A planilha excel utilizada para a simulação e o seu manual de uso são disponibilizadas neste artigo.

O objetivo foi buscar um ponto de equilíbrio entre o aumento nos custos do produto com mão de obra, área construída e estoque, e a compensação desses aumentos com a redução da conta de energia elétrica mantendo no mínimo o mesmo custo final do produto. A redução na conta de energia seria compensada pelo investimento que a concessionária estaria postergando na região elétrica estudada.

PALAVRAS-CHAVE

Tarifas Horosazonais, Calçados, Redes de Distribuição, Planilha de cálculo.

1. INTRODUÇÃO

O artigo apresenta um estudo de caso e os resultados de se implantar uma nova modalidade tarifária horosazonal no horário das 22h00min horas às 06h00min.

As simulações foram calculadas através de planilhas Excel, uma simulando a perspectiva do consumidor e a outra a perspectiva da concessionária. A planilha excel utilizada para a simulação e o seu manual de uso são disponibilizadas neste artigo.

O objetivo foi buscar um ponto de equilíbrio entre o aumento nos custos do produto com mão de obra, área construída e estoque, e a compensação desses aumentos com a redução da conta de energia elétrica mantendo no mínimo o mesmo custo final do produto. A redução na conta de energia seria compensada pelo investimento que a concessionária estaria postergando na região elétrica estudada.

Os dados utilizados para a simulação sobre a perspectiva do consumidor foram obtidos com a aplicação de um questionário e para a simulação da concessionária foram os dados fornecidos pela CPFL para a região elétrica de Franca. Considera-se que do ponto de vista da concessionária os benefícios serão advindos do investimento adiado e do ponto de vista do consumidor os aumentos de custo na sua planilha seriam compensados pelos benefícios da concessionária com um desconto na nova tarifa horosazonal proposta.

A obtenção desse ganho foi determinada pela redução de demanda nas subestações que possibilitassem reduzir o seu carregamento e conseqüentemente adiar os investimentos previstos.

A análise realizada sobre a evolução do mercado da CPFL, segundo suas regionais e segmentos industriais apontou a região de Franca como uma possibilidade interessante para os estudos de implantação de novas tarifas.

Do lado da CPFL foram analisadas as obras da região proposta no PESE, Plano de Expansão do Sistema Elétrico e, avaliando a hipótese de uma modulação da carga composta pelos consumidores do subgrupo A4 do segmento calçadista. Essa redução provocada pela carga modulada pelo consumidor considerou um prazo em que as subestações atingissem novamente os carregamentos atuais determinado pelo crescimento de mercado.

Do lado do segmento calçadista, foram analisadas as suas tipologias e o potencial de modulação na curva de carga. O segmento calçadista trabalha em sua maioria no horário das 6 às 19 horas, com um forte potencial de alterar parte da carga para o período das 21 às 6 horas propiciando um alívio na curva de carga do sistema elétrico da CPFL.

2. Levantamento de dados da CPFL

Os dados da Concessionária foram levantados com o objetivo de simular um possível percentual de desconto na conta de energia elétrica que seria compensado com o adiamento do investimento previsto na região elétrica estudada.

Inicialmente se pensou em simular esse percentual de desconto para 3 níveis, primeiro nível seria para todo o sistema da concessionária, o segundo nível por grandes regiões elétricas, dividindo a CPFL em três regiões Sudeste, Nordeste e Noroeste e se escolheria uma delas e o terceiro nível por região elétrica de uma grande cidade incluindo os municípios atendidos.

Acabou-se optando por simular somente com os dados do terceiro nível que além de fornecer uma indicação mais apurada dos resultados seria um sinalizador para os níveis superiores.

A região elétrica escolhida para a simulação foi a região elétrica de Franca onde a concessionária tem investimento previsto e o número de consumidores A4 do segmento de calçados é bastante expressivo. O estudo de caso elaborado para a região elétrica de Franca apresentou potencial de modulação de carga tanto no sistema CPFL, curva de carga de toda a empresa e curva de carga das subestações de Franca, quanto nas tipologias de rede do segmento calçadista, grande responsável pelo consumo de energia elétrica na cidade de Franca. A obra proposta em Franca é composta pela instalação de um

novo transformador na SE Diamante; construção de alimentadores e alterações na rede com investimentos previstos de R\$ 4.390.000,00.

3. Levantamento de dados dos consumidores do segmento calçadista

Para cumprir o propósito de levantar os custos e benefícios, sob a ótica do consumidor, montou-se o questionário de maneira que fosse capaz de levantar informação referente aos seguintes itens:

- Consumo e demanda de energia elétrica dos últimos 12 meses e seu respectivo custo;
- Informações referentes à Consumo específico e custo unitário de produção;
- Produção dos últimos 12 meses e seus respectivos custos;
- Número de turnos utilizados para a produção e seus respectivos horários;
- Representatividade da folha de pagamento no custo de produção;
- Parcela do consumo de energia elétrica não relacionada diretamente com a produção;
- Tipo de processo, se contínuo ou se realizado em células de produção;
- A existência de horários que algum equipamento especial é acionado, que represente em aumento excessivo do consumo de energia elétrica;
- Nível de automação da empresa;
- Possibilidade de modulação de carga.

Do ponto de vista do consumidor as variáveis que mais influenciam na decisão de modulação de carga e apresentaram maior impacto na planilha de custo da empresa foram 3, folha de pagamento, aumento da área construída, e o tempo da matéria prima no estoque.

O maior impacto na planilha de custo é a primeira variável, folha de pagamento que para funcionamento a partir das 22h00min horas, é necessário o pagamento do adicional noturno que por legislação é de 20%.

A segunda variável, área construída é devido a eventual necessidade de criação de estoques intermediários.

A terceira variável, custo de estoque com a matéria prima, ocorre pelo novo horário de funcionamento que pode acrescer algumas horas entre a entrada da matéria prima e a saída do produto final, aumentando o preço do produto final.

4. PLANILHA DE SIMULAÇÃO DE TARIFAS MODIFICADAS

4.1. OBJETIVO

As planilhas foram elaboradas com o objetivo de encontrar um ponto de equilíbrio entre os custos adicionais necessários ao consumidor para a modulação de carga e os ganhos da concessionária com o adiamento dos investimentos na região elétrica. Esse ponto de equilíbrio foi expresso por um percentual de desconto na tarifa de energia elétrica cuja economia para o consumidor cobrisse seus novos custos com a modulação de carga e para a concessionária a redução na tarifa seria coberta pela obtenção de ganhos com o investimento adiado, chamados respectivamente de perspectiva da concessionária e perspectiva do consumidor.

As planilhas permitem simular diversos valores de desconto na tarifa para um terceiro posto tarifário, das 22:00 as 6:00 da manhã e eventualmente acréscimos nos outros períodos como forma de auxiliar esse desconto.

4.2. ETAPAS DE CÁLCULO

Etapa 1 – Preencher a planilha 7 com os dados de entrada da concessionária; o único dado necessário do consumidor são os dados do segmento industrial que está inserido, consumo, demanda e percentual de modulação de carga.

A Planilha 7 permite a entrada de dados de até 10 subestações.

Etapa 2 – Preencher a planilha 8 com o percentual que dividirá a receita do investimento adiado.

Com os dados preenchidos das Planilhas 7 e 8 teremos os dados de saída das planilhas 9 e 10. O dado de saída mais importante é da Planilha 9 o percentual de desconto na tarifa de energia elétrica.

Etapa 3 – Preencher as Planilhas 1 e 2 com os dados de entrada da empresa do consumidor. A planilha comporta até 6 processos produtivos.

Etapa 4 – Preencher a Planilha 3 com os dados do consumidor. Esse preenchimento se dará após a análise das possibilidades de modulação nos processos.

Etapa 5 – Preencher a Planilha 4 com os dados da conta de energia elétrica do consumidor. No item 30 na coluna B desta planilha será utilizado o percentual de desconto na tarifa encontrado na Planilha 7. O item 29 coluna B poderá ser simulado com vários valores inclusive zero, sem acréscimo no custo da energia em outros horários.

Etapa 6 – Preencher a Planilha 5 com o tempo de estoque da matéria prima entre a entrada e saída do produto final. Devem ser preenchidos os dados com as duas situações antes sem modulação e após com a implantação de modulação.

Etapa 7 – Preencher a Tabela 6 com os dados de área construída. Devem ser preenchidos os dados com as duas situações antes sem modulação e após com a implantação de modulação.

Etapa 8 – As Planilhas 11 e 12 fornecem os resultados das simulações com os dados preenchidos nas etapas 3 a 7 anteriores.

4.3. DADOS DE ENTRADA – PLANILHA DO CONSUMIDOR

As planilhas 1 e 2 devem ser preenchidas com os dados da empresa que se quer verificar os custos para a adoção de um terceiro posto tarifário. Os dados das planilhas foram preenchidos com números para servir de exemplo e facilitar o preenchimento para outras simulações.

A Planilha 1 possibilita preencher até 6 processos produtivos da empresa.

Planilha 1 – Dados de Entrada da Empresa

item		A	B	C	D	E
		Nº funcionários	Carga kW	Nº turnos	Horas de operação por turno	Produção
1	empresa	298	250	1		30000
2	processo 1 corte	40	20	1	8,8	
3	processo 2 pesponto	120	40	1	8,8	
4	processo 3 moldação	2	60	1	8,8	
5	processo 4 montagem	84	40	1	8,8	
6	processo 5 acabamento	15	20	1	8,8	
7	processo 6 expedição	3	4	1	8,8	

Item 1 – coluna A – número de funcionários total da empresa;

Item 2 a 7 – coluna A – número de funcionário alocado em cada processo;

Item 1 – coluna B – carga em funcionamento da empresa, em kW;

Item 2 a 7 – coluna B - carga instalada em funcionamento em cada processo, em kW;

Item 1 – coluna C – número de turnos em que funciona a empresa;

Item 2 a 7 – coluna C – número de turnos em que funciona cada processo;

Item 2 a 7 – coluna D – número de horas de operação por turno em que funciona cada processo;

Coluna E – Volume mensal produzido pela empresa em número de unidades.

Planilha 2 – Planilha de Custo

item	descrição	R\$/unidade prod.	
8	Custo com mão de obra	7,42	
9	Custo com mão de obra terceirizada	1,81	
10	Custo com energia elétrica	0,36	
11	Custo de outras fontes de energia	0,00	
12	Custo com materia prima	14,18	
13	Custo com estoque	0,10	
14	Custo da área em m ²	0,00	
15	outros custos	4,76	
16	Custo do produto final	28,63	
17	Custo c/ tributos icms, pis,cofins	6,73	23,5%
18	Custo com entregas/frete	1,42	
19	comissões, lucro e outros	9,95	
20	Custo Total de venda	46,73	

Item 8 – Custo com mão de obra – expresso em Reais por unidade produzida, pode ser utilizada a folha de pagamento da empresa dividido pelo número de unidades produzidas.

A Planilha considerou o impacto na mão de obra com modulação apenas para o adicional noturno; não foi considerado eventualmente outros custos relacionados a mão de obra, por exemplo treinamento, que pode ser necessário para um funcionamento noturno.

Item 9 – Custo com mão de obra terceirizada – expresso em Reais por unidade produzida.

A mão de obra terceirizada pode sofrer alterações com o novo funcionamento da empresa visando a modulação, por exemplo se for criado mais um turno a mão de obra terceirizada pode ser reduzida.

Item 10 – Custo com Energia Elétrica – utilizar o valor da conta de energia dividido pelo número de unidades produzidas, expresso em Reais por unidade produzida.

Item 11 - Outras fontes de energia podem migrar para a energia elétrica com as eventuais alterações propostas.

Item 12 – Custo com Matéria Prima – expresso em Reais por unidade produzida.

Na alteração poderá ser necessária uma maior quantidade de matéria prima em função de estoques que podem ser criados, por exemplo estoques intermediários. Essas alterações podem provocar mudanças contratuais com fornecedores, reduzindo ou aumentando seus custos.

Item 13 – Custo com Estoque – Pode ser utilizado o custo financeiro do material estocado necessário para atravessar todos os processos de produção.

A criação ou redução de estoques pode aumentar ou reduzir o tempo de produção.

Item 14 – Custo da Área em m² - custo mensal da área utilizada pela empresa.

As alterações de lay out e criação de estoques intermediários podem provocar a necessidade de uma área maior ou menor, em algumas situações extremas até a mudança de prédio.

Item 15 – outros custos não detalhados para composição do custo final da unidade produzida antes dos impostos, frete, comissões de venda, publicidades, despesas bancárias e outros.

Item 16 – Custo final da unidade produzida.

O custo do produto final deve ser reduzido com as alterações, verificando os custos e os benefícios deverá ser calculado o pay back, portanto será importante obter os dados dos recursos necessários ao longo do tempo.

Item 17 – Custo com tributos, PIS, Cofins, ICMS: entrar com o percentual pago pela empresa. Devido as diferenças entre o mix de exportação do produto esse percentual varia de empresa para empresa e de produto, portanto esse percentual é médio.

Item 18 – Custo com entregas e fretes: A logística de entrega do produto também pode sofrer alteração com o novo funcionamento da empresa.

Item 19 – Comissões, lucro, publicidade e despesas bancárias e outros.

Item 20 – Preço final de venda do produto.

Planilha 3 – Dados de Modulação

		A	B	C
item		modulação funcionários	modulação carga	adicional noturno
21	processo 1	50%	50%	20%
22	processo 2	50%	50%	
23	processo 3	0%	0%	
24	processo 4	0%	0%	
25	processo 5	0%	0%	
26	processo 6	0%	0%	

Itens 21 a 26 coluna A – Entrar com o percentual de funcionários, que incidirá sobre o total de funcionários do processo, que trabalharão no novo horário para a modulação.

Itens 21 a 26 coluna B – Entrar com o percentual da carga em kW, que incidirá sobre o total de funcionários da carga do processo, que irá funcionar no novo horário para a modulação.

Coluna C – Entrar com o percentual pago para o adicional noturno, considerando que a modulação sempre acontecerá após as 22 horas e se encerrará as 6 horas.

Planilha 4 – Dados da Conta de Energia Elétrica, trabalha com os dados da tarifa de energia e simula na coluna B os descontos durante o período das 22:00 a 6:00 (item 30) e o eventual acréscimo na tarifa durante os demais horários.

Planilha 4 – Dados da Conta de Energia Elétrica

Energia Elétrica				
item		A	B	C
		preço R\$/kWh	Varição % c/mod	consumo kWh
27	Normal de dia	0,2		86206
28	Normal na ponta	0,8		2999
29	Aumento dia		5%	
30	Redução madrugada		50%	

Item 27 Coluna A – Entrar com o preço da tarifa normal de dia em R\$ por kWh, fora de ponta, paga pela empresa.

Item 27 Coluna C – Entrar com o consumo da empresa durante o período das 6 às 18 e das 21 as 6 horas em kWh, consumo fora de ponta.

Item 28 Coluna A – Entrar com o preço da tarifa na ponta em R\$ por kWh, ponta, paga pela empresa.

Item 28 Coluna C – Entrar com o consumo da empresa durante o período das 18 a 21 horas em kWh, consumo na ponta.

Item 29 Coluna B – Entrar com o percentual de aumento no preço da tarifa média paga pela empresa no atual horário de funcionamento, esse percentual pode variar de 0% até 100% possibilitando simular um pequeno aumento na tarifa durante o dia de forma a incentivar o uso da energia após as 22 horas. O cálculo da planilha será feito sobre a tarifa média paga pela empresa entre ponta e fora de ponta considerando o consumo da empresa nesses períodos.

Item 30 Coluna B – Entrar com o percentual de redução no preço da tarifa média paga pela empresa para incentivar o funcionamento das 22 às 6 horas, esse percentual pode variar de 0% até 100% possibilitando simular um desconto no preço da tarifa média de forma a incentivar o uso da energia após as 22 horas. O cálculo da planilha será feito sobre a tarifa média paga pela empresa entre ponta e fora de ponta considerando o consumo da empresa nesses períodos.

Planilha 5 – Tempo de Estoque, durante a aplicação do questionário foi verificado que as empresas controlavam o seu custo de estoque através do tempo de permanência na empresa ou seja o tempo entre a entrada de matéria prima e a saída do produto, esse tempo pode ser alterado em função da alteração do horário de funcionamento da empresa.

Planilha 5 – Tempo de Estoque

item	ESTOQUE	Qde de dias	
		A	B
31		s/modulação	c/modulação
		4	4,5

Item 31 Coluna A – Entrar com o número de dias entre a entrada de matéria prima e saída do produto com ela elaborado. Como foi utilizado o custo financeiro do dinheiro nesse período este valor pode ser alterado ou não com o novo funcionamento da empresa.

Item 32 Coluna B – Entrar com o novo número de dias, entre a entrada de matéria prima e saída do produto com ela elaborado, função da alteração do funcionamento da empresa.

No exemplo acima houve uma alteração de meio dia.

A Planilha 6 – Dados de Área Construída, considera que a empresa ao optar por uma nova forma de funcionamento que demande a necessidade de criação de estoques intermediários pode necessitar uma área construída maior.

Planilha 6 – Dados de Área Construída

item	Área (estoque interm)m ²	Área (m ²)	
		A	B
32		s/modulação	c/modulação
		5000	5500

Item 32 Coluna A – Entrar com a área construída da empresa.

Item 32 Coluna B – Entrar com a nova área necessária para a modulação do processo.

No exemplo acima houve um aumento na área construída de de 500 m²,10%, a ser destinada ao espaço necessário para o estoque intermediário que foi criado para a modulação.

4.4. DADOS DE ENTRADA – PLANILHA DA CONCESSIONÁRIA

ITEM		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		DADOS DO SEGMENTO											
		Nome SE	Demanda Instalada kVA	Demanda Máx kVA	Consumo kWh	Faturamento R\$	Crescimento Médio proj. %	Demanda Contratada kW	Consumo kWh	Faturamento R\$	Investimentos R\$	Taxa %a.a	Carga Modulada %
1	SE 1	DIAMANTE	25.000	22.833	7.146.132	R\$ 16.907.934	4	5606	9822650	R\$ 2.990.046	4.390.000,00	15%	30%
2	SE 2	FRANCA 1	25.000	19.997	8.087.966	R\$ 19.474.149	3,3	725	798355	R\$ 285.329			30%
3	SE 3	FRANCA 2	25.000	24.285	6.389.786	R\$ 15.214.375	4,1	5420	9446076	R\$ 2.745.847			30%
4	SE 4	GUANABARA	26.600	16.853	5.099.241	R\$ 12.678.714	3,9	3545	6492728	R\$ 1.824.591			30%
5	SE 5	RESENDE 1	25.000	24.307	6.912.990	R\$ 13.229.192	4,8	6595	9405513	R\$ 3.223.985			30%
6	SE 6	RESENDE 2	25.000	19.946	5.587.880	R\$ 12.302.770	4,5	1935	3234202	R\$ 926.415			30%
7	SE 7		0	0									0%
8	SE 8		0	0									0%
9	SE 9		0	0									0%
10	SE 10		0	0									0%

Planilha 7 – Dados da Concessionária

Coluna A – Nome das Subestações, separadas por transformadores que compõe a região elétrica

Coluna B – Demanda Instalada kVA, capacidade nominal do transformador instalado.

Coluna C – Demanda máxima registrada no transformador durante o ano.

Coluna D – Consumo registrado por transformador em kWh durante o ano.

Coluna E – Faturamento em Reais durante um ano.

Coluna F – Crescimento médio anual projetado para cada transformador, calculado sobre a projeção de 10 anos.

Coluna G – Somatória das demandas contratadas em kW para os consumidores A4 do segmento calçadista ligados nas respectivas Subestações.

Coluna H – Somatória do consumo em kWh para os consumidores A4 do segmento calçadista ligados nas respectivas Subestações.

Coluna I – Somatória das contas de energia durante um ano para os consumidores A4 do segmento calçadista ligados nas respectivas Subestações.

Coluna J – Investimento previsto para a região elétrica.

Coluna K – Taxa de remuneração do investimento.

Coluna L – Percentual de modulação de carga do segmento considerado.

A Planilha 8 – Parcela Compartilhada, propõe um percentual para divisão dos ganhos da concessionária com o investimento adiado e repasse ao consumidor na conta de energia para o consumo que ocorrer no horário das 22 a 6 horas.

Planilha 8 – Parcela Compartilhada

ITEM		A
11	Parcela CPFL	50%

Item 11 Coluna A – Trata-se de um Percentual que incide sobre a receita obtida com o investimento da concessionária que será adiado em função da carga liberada pelo consumidor. Esse ganho será dividido entre a concessionária e o consumidor. O ganho para o consumidor será repassado através do desconto na tarifa de energia referente ao montante de carga que sofrerá modulação. Esse percentual no exemplo de 50% significa que a concessionária ficará com 50% da receita referente ao investimento adiado e 50% será repassado como desconto na tarifa.

DADOS DE SAÍDA – PLANILHA DA CONCESSIONÁRIA

A Planilha 9 – Resultados da Concessionária por Subestação da Região Elétrica; apresenta os resultados da Região simulada que foram calculados com os dados de entrada da Planilha 7.

Os demais resultados e as referências de cálculo são comentados abaixo da tabela, coluna por coluna.

Planilha 9 – Resultados da Concessionária por Subestação da
Região Elétrica

		A	B	C	D	E	F
ITEM		Nome SE	Carregamento	Participação	Modulação	Nº meses adiamento	Faturamento
				Segmento			Modulado
			%	%	%		R\$
1	SE 1	DIAMANTE	91,33%	27,28%	8,18%	25	R\$ 897.014
2	SE 2	FRANCA 1	79,99%	4,03%	1,21%	4	R\$ 85.599
3	SE 3	FRANCA 2	97,14%	24,80%	7,44%	22	R\$ 823.754
4	SE 4	GUANABARA	63,36%	23,37%	7,01%	22	R\$ 547.377
5	SE 5	RESENDE 1	97,23%	30,15%	9,04%	23	R\$ 967.196
6	SE 6	RESENDE 2	79,78%	10,78%	3,23%	9	R\$ 277.925
7	SE 7						R\$ 0
8	SE 8						R\$ 0
9	SE 9						R\$ 0
10	SE 10						R\$ 0

Coluna A – Nome das subestações, separando por números de cada transformador que a compõe.

Coluna B – Carregamento da subestação em porcentagem.

Coluna C – Participação do segmento, calçadista na tabela 8, na demanda da subestação. Essa participação foi calculada considerando a somatória da demanda contratada de cada empresa.

Coluna D – Percentual de modulação de carga referente à demanda. Esse percentual foi calculado considerando que 30% da demanda da empresa teria condições de ser modulado.

Esse percentual determina o quanto será cortado na ponta da subestação devido à modulação de carga.

Coluna F – Faturamento Modulado em Reais. Esse valor foi calculado considerando o consumo determinado pela carga modulada.

A Planilha 10, dado de saída das planilhas 7 e 8, apresenta o percentual de desconto na tarifa de energia elétrica de 16,19% e o período em que esse desconto poderia ser concedido, 21 meses. A concessionária poderá dar um desconto na tarifa de 16,19% por um período de 21 meses. Após esse período o carregamento da região elétrica voltará ao mesmo patamar de hoje, necessitando, portanto investimentos. As explicações dos valores da coluna se encontram abaixo da tabela.

Planilha 10 – Resultados da Concessionária - Região Elétrica de Franca

Investimento	TOTAL do Faturamento	Rem. Inv.	Nºmeses adiamento média ponderada	Volume R\$ desconto	% desconto na tarifa
Total	Modulado	Adiado			
A	B	C	D	E	F
R\$ 4.390.000	R\$ 3.598.864	R\$ 1.165.096	21	R\$ 582.548	16,19%

4.5. RESULTADOS INDIVIDUAIS DAS SIMULAÇÕES POR CONSUMIDOR

Os resultados das Planilhas 11 e 12 são individuais de cada empresa que possibilitam verificar a viabilidade de se adotar ou não um novo posto tarifário.

Por uma questão de confidencialidade das empresas que forneceram os dados para simulação os valores do exemplo das planilhas 10 e 11 abaixo não guardam relação.

A Planilha 11 refere-se aos dados de saída com os resultados das simulações dos custos da empresas.

Os dados em amarelo, terceira coluna, são os valores de entrada da planilha 2 sem modulação. Os valores em Reais com modulação, quarta coluna, são dados de saída calculados com os dados das planilhas de 1 a 10. As colunas 5 e 6 são os percentuais individuais de cada item de custo relativo ao preço total de venda do produto. A última coluna se refere a diferença percentual entre a empresa na sua situação atual funcionando sem modulação e simulando o seu funcionamento com modulação.

Planilha 11 – Resultado das Simulações

TABELA DE CUSTOS

item	descrição	sem modulação	com modulação	sem modulação	com modulação	diferença percentual
		R\$/unidade prod.		%/unidade prod.		
8	Custo com mão de obra	5,30	5,37	12,02%	12,15%	1,38%
9	Custo com mão de obra terceirizada	1,81	1,81	4,10%	4,09%	0,00%
10	Custo com energia elétrica	0,36	0,36	0,82%	0,81%	-0,55%
11	Custo de outras fontes de energia	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
12	Custo com materia prima	14,18	14,18	32,15%	32,05%	0,00%
13	Custo com estoque	0,10	0,11	0,23%	0,25%	11,11%
14	Custo da área em m²	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
15	outros custos	4,76	4,76	10,79%	10,76%	0,00%
16	Custo do produto final	26,51	26,59	60,10%	60,11%	0,32%
17	Custo c/ tributos icms, pis, cofins	6,23	6,25	14,12%	14,12%	0,32%
18	Custo com entregas/frete	1,42	1,42	3,22%	3,21%	0,00%
19	comissões, lucro e outros	9,95	9,98	22,56%	22,56%	0,32%
20	Preço Total de venda	44,11	44,25	100,00%	100,00%	0,31%

A Planilha 12 apresenta alguns indicadores, resultado das simulações. Destaque para o percentual individual da empresa simulada (% kWh modulado).

Planilha 12 – Indicadores – Resultado das Simulações

INDICADORES			
	sem modulação	com modulação	diferença percentual
Faturamento R\$	R\$ 805.987,16	R\$ 822.195,20	1,97%
custo médio por func.	R\$ 850,50	R\$ 913,76	6,92%
PREÇO DO kWh médio	R\$ 0,25		
% kWh modulado	92846	49076	47,14%
preço kWh médio dia c/mod		R\$ 0,25	
preço kWh médio noite c/mod		R\$ 0,21	
Variação % estoque		12,50%	
Variação % área construída		0,00%	
Impacto da mod na folha		7,44%	

5. CONCLUSÕES

Os resultados das simulações realizadas com os dados de custos levantados junto aos consumidores mostraram que nos clientes calçadistas as despesas com mão de obra chegam a ser 35 vezes maiores que aquelas com eletricidade. Desse modo, sob a ótica desse consumidor, um deslocamento da produção para o período noturno e, conseqüentemente com aumentos de custos com pessoal (adicional noturno) inviabilizaria a implantação do novo posto tarifário, mesmo com tarifas muito baixas, conforme foi demonstrado nos resultados das planilhas. Os eventuais benefícios com a menor tarifa não compensariam os novos custos com mão de obra.

Ainda na perspectiva do consumidor algumas outras variáveis também influem no aumento dos custos de produção com a introdução de um terceiro turno, como o aumento de área construída e o tempo de matéria prima no estoque. Esses fatores foram também quantificados, mas ainda o maior impacto é devido ao custo adicional com a mão de obra.

De modo claro, foi possível demonstrar que uma barreira existente para introdução de um novo posto tarifário do ponto de vista dos consumidores não é o custo da eletricidade e sim os custos associados com mão de obra.

Do lado da concessionária as análises realizadas com os dados levantados na pesquisa de campo mostraram que haveriam ganhos financeiros com o investimento adiado em obras de expansão do sistema de distribuição, caso houvesse uma alteração na curva de carga dos consumidores aproveitando uma tarifa preferencial no período da madrugada. Na realidade o estudo foi realizado para apenas uma região (Região Elétrica de Franca), que apresentava uma grande participação do segmento calçadista. No entanto, do lado do consumidor não haveria esse mesmo interesse, conforme explicado acima, e ainda mais nos níveis de desconto de tarifa que interessariam a CPFL, de acordo com as simulações.

6. REFERÊNCIAS

- BAJAY, S. V. – Desafios metodológicos e organizacionais no planejamento da expansão do setor elétrico brasileiro e na elaboração das projeções da matriz energética brasileira. In: Congresso Latino-Americano de Geração e Transmissão de Eletricidade, 5. São Pedro, SP, Brasil, 2003. Anais (na forma de CD). Escola de Engenharia de Guaratinguetá / UNESP.
- BAJAY, S. V. - Proposta, à ANEEL, de uma Metodologia de Obtenção de Tarifas para o Fornecimento de Energia Elétrica, à Guisa de Reserva, para Autoprodutores, Relatório Técnico - Versão Final, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético - NIPE, UNICAMP, outubro de 1999, 152 pags.
- Bajay, S. V., “Modelos de planejamento da expansão de sistemas energéticos”. NIPE/UNICAMP, Campinas, Julho, 2004
- BAJAY, S.V. & DEMANBORO, A.C., Custos marginais regionalizados para o planejamento da geração descentralizada de energia. In: Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 1. Campinas, 1989. Anais. v.2, UNICAMP, Campinas, p.493-500.
- BAJAY, S.V. & LIMA, P.C. - Planejamento de uma estrutura tarifária para energia elétrica, baseada em custos marginais, utilizando programação matemática. In: Congresso Brasileiro de Energia, 3. Rio de Janeiro, 1984. Anais. v.3, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, p. 1102-10.
- BANDEIRA, F. P. M., Avaliação do preço da energia elétrica para o consumidor direto brasileiro, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2003.
- BARTHOLOMEW, D. J., F. Steele, et al. The analysis and interpretation of multivariate data for social scientists. Boca Raton: Chapman&Hall/CRC. 2002. 263 p. (Texts in Statistical Science Series)
- BITU, R.; BORN, P. Tarifas de Energia Elétrica: Aspectos Conceituais e Metodológicos, MM Editora Ltda., São Paulo, SP, 1993.
- BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução ANEEL nº 456/2000, de 29 de novembro de 2000, 4ª edição, março/2002. Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.
- CAMARGO, Irapuan Hoinashi Rocha de. Tarifa Amarela – Satisfação e Rentabilidade,
- CARVALHO, E. B. & BAJAY, S. V. Gestão pelo lado da demanda no setor elétrico brasileiro: Experiência acumulada e novos desafios. In: Congresso Latino-Americano sobre Geração e

Transmissão de Energia Elétrica, 3. Campos de Jordão, SP, 1997. Anais, v. 1. UNESP, Guaratinguetá, SP, Brasil, p. 188-191.

CARVALHO, F. R., PEDROSA, P. J. B. M., CARVALHO, E. B. & RIBEIRO, A. A., Composição do preço final da eletricidade no Brasil e a sustentabilidade econômica do setor. In: Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 4. Itajubá, MG, 2004. *Anais* (na forma de CD-ROM). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG.

Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, “Manual TARDIST 4.1.2 – Sistema Computacional para Cálculo dos Custos Marginais de Fornecimento e Tarifas De Uso Do Sistema De Distribuição”, CEPEL, 2001.

CPFL PD-20 (2002). Jannuzzi, G. M., D. S. Ramos, et al. Desenvolvimento de Novas Tarifas Horosazonais e Tarifas Especiais para Fornecimentos Interruptíveis de Energia Elétrica. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p.85.

Jannuzzi, G. M.; Bajay S. V., et al. CPFL – PD111, 2004, Estudo para Avaliação de Impactos Econômicos decorrentes da Implantação de Tarifas Modificadas e Oportunidades para Eficiência Energética, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 194p.

JOHNSTON, J., “Econometric Methods”. McGraw-Hill, Kogakusha, Ltd. Tokio