APLICAÇÃO DO MÉTODO DO CUSTEIO DO CICLO DE VIDA PARA MENSURAÇÃO DO CUSTO DOS SISTEMAS DISPONÍVEIS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA PARA RESIDÊNCIAS

RICARDO JOSÉ DÓRIA
VALDECIR ANTONIO PETRI
MARCEL ALCIDES LEPPIN
JOSÉ ROBERTO KASSAI
SÍLVIA KASSAI

Resumo:

O setor residencial, com 2,2 milhões de clientes, é responsável por 39% do faturamento, 26% do consumo de energia elétrica e, aproximadamente, 37% da demanda máxima do sistema elétrico da COPEL. Quase 1/3 do consumo residencial é devido ao aquecimento de água. A ponta de carga do sistema elétrico é influenciada pelo setor residencial e esta pelo uso do chuveiro elétrico para aquecimento da água para banho. O índice de penetração do chuveiro elétrico no mercado da COPEL é de 93%, devido especialmente ao seu baixo custo inicial (< R$ 15,00) e o índice de penetração do Gás Liquefeito de Petróleo GLP para aquecimento de água é de 2,5%. No entanto este índice nas classes de maior poder aquisitivo (consumo > 300 kWh) é de 13,7%. Acredita-se que este fato deve-se ao menor custo de operação e a melhor qualidade do banho (maior vazão). Em função dos problemas decorrentes do racionamento de energia no Brasil percebe-se um forte impulso para o aumento da penetração dos sistemas de aquecimento a gás, com perdas de mercado de energia elétrica difíceis de reverter no curto e médio prazos. Este trabalho fez um estudo de custos comparativo dos sistemas de aquecimento de água existentes aquecedores de passagem e de acumulação elétricos e a gás, aquecedor solar com apoio elétrico e chuveiro elétrico - para constatar a real diferença de custos entre os sistema de aquecimento elétrico e a gás e subsidiar orientações mais precisas para os clientes e as ações de marketing da empresa. A metodologia utilizada para estimativa dos custos é do custeio do ciclo de vida, que é um método de apuração do custo de um produto ou equipamento durante toda a sua vida útil - o custo de aquisição e instalação, custos de operação e manutenção e custo do descarte do equipamento. Considerando o impacto negativo que o racionamento de energia dará na imagem das empresas de energia elétrica, no potencial de redução do importante mercado de aquecimento de água residencial, já no curto prazo, e as conclusões encontradas, este estudo faz várias recomendações de curto, médio e longo prazo para as estratégias de marketing das empresas de energia elétrica.

Área temática: *Gestão Estratégica de Custos*

Título do artigo:

APLICAÇÃO DO MÉTODO DO CUSTEIO DO CICLO DE VIDA PARA MENSURAÇÃO DO CUSTO DOS SISTEMAS DISPONÍVEIS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA PARA RESIDÊNCIAS

Autores:

RICARDO JOSÉ DÓRIA Engenheiro Eletricista da COPEL
MBA USP em Controladoria
doria@copel.com

VALDECIR ANTONIO PETRI Contador
MBA USP em Controladoria
petri@copel.com

MARCEL ALCIDES LEPPIN Contador
MBA USP em Controladoria
leppin@copel.com

Colaboradores:

JOSÉ ROBERTO KASSAI Doutor e Mestre pela FEA/USP
Coordenador MBA USP em Controladoria
jrkassai@usp.br

SÍLVIA KASSAI Doutoranda e Mestre pela FEA/USP
sikassai@usp.br

COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA
Endereço:Rua Coronel Dulcídio, 800
80.420-170 – Curitiba – PR – Brasil
doria@copel.com

Área Temática:
GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS

APLICAÇÃO DO MÉTODO DO CUSTEIO DO CICLO DE VIDA PARA IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DOS SISTEMAS DISPONÍVEIS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA PARA RESIDÊNCIAS

RESUMO:

O setor residencial, com 2,2 milhões de clientes, é responsável por 39% do faturamento, 26% do consumo de energia elétrica e, aproximadamente, 37% da demanda máxima do sistema elétrico da COPEL. Quase 1/3 do consumo residencial é devido ao aquecimento de água. A ponta de carga do sistema elétrico é influenciada pelo setor residencial e esta pelo uso do chuveiro elétrico para aquecimento da água para banho. O índice de penetração do chuveiro elétrico no mercado da COPEL é de 93%, devido especialmente ao seu baixo custo inicial (< R$ 15,00) e o índice de penetração do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP para aquecimento de água é de 2,5%. No entanto este índice nas classes de maior poder aquisitivo (consumo > 300 kWh) é de 13,7%. Acredita-se que este fato deve-se ao menor custo de operação e a melhor qualidade do banho (maior vazão). Em função dos problemas decorrentes do racionamento de energia no Brasil percebe-se um forte impulso para o aumento da penetração dos sistemas de aquecimento a gás, com perdas de mercado de energia elétrica difíceis de reverter no curto e médio prazos. Este trabalho fez um estudo de custos comparativo dos sistemas de aquecimento de água existentes – aquecedores de passagem e de acumulação elétricos e a gás, aquecedor solar com apoio elétrico e chuveiro elétrico - para constatar a real diferença de custos entre os sistema de aquecimento elétrico e a gás e subsidiar orientações mais precisas para os clientes e as ações de marketing da empresa. A metodologia utilizada para estimativa dos custos é do custeio do ciclo de vida, que é um método de apuração do custo de um produto ou equipamento durante toda a sua vida útil - o custo de aquisição e instalação, custos de operação e manutenção e custo do descarte do equipamento. Considerando o impacto negativo que o racionamento de energia dará na imagem das empresas de energia elétrica, no potencial de redução do importante mercado de aquecimento de água residencial, já no curto prazo, e as conclusões encontradas, este estudo faz várias recomendações de curto, médio e longo prazo para as estratégias de marketing das empresas de energia elétrica.

PALAVRAS CHAVES:

Custos, Tarifas, Tarifa Amarela, Custeio de Ciclo de Vida, Marketing, Estratégia, Racionamento

INTRODUÇÃO

O setor residencial, com 2,2 milhões de clientes, é responsável por 39% do faturamento, 26% do consumo de energia elétrica e, aproximadamente, 37% da demanda máxima do sistema elétrico da COPEL.

Estima-se que quase 1/3 do consumo residencial é devido ao aquecimento de água. Como o índice de penetração do chuveiro elétrico no mercado da COPEL é de 93% [1], acredita-se que a ponta de carga do sistema elétrico é fortemente influenciada por este equipamento, pois, como pode ser observado na Figura 1.1, a curva de carga da COPEL sofre grande influência da curva de carga do setor residencial [2].

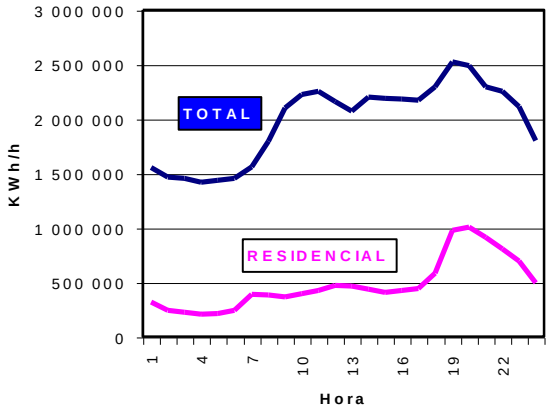

Figura 1.1 – Curva de carga média da COPEL dos dias úteis do ano 2000.

Para induzir o consumidor a diminuir o seu consumo de ponta e aumentar o consumo fora de ponta, a COPEL criou a chamada tarifa amarela residencial. A tarifa amarela residencial é composta de 2 preços de energia, um para o horário de ponta de carga das 18h00 até 21h00, 40% inferior a tarifa normal, e outro para o horário fora de ponta, 200% superior a tarifa normal.

O elevado índice de penetração do chuveiro elétrico no mercado da COPEL pode ser explicado pelo seu baixo custo inicial (< R$ 15,00), que caracteriza-o como um equipamento popular. O índice de penetração dos sistemas de aquecimento a Gás Liquefeito de Petróleo – GLP é de 2,5%. No entanto este índice nas classes de maior poder aquisitivo (consumidores com consumo mensal superior à 300 kWh) é de 13,7% (Tabela 1.1) [1]. Acredita-se que este fato deve-se ao menor custo de operação e o maior conforto do banho (maior vazão). Em função dos problemas decorrentes do racionamento de energia no Brasil percebe-se um forte impulso para o aumento da penetração dos sistemas de aquecimento a gás, com perdas de mercado de energia elétrica difíceis de reverter no curto e médio prazos.

Tabela 1.1

Número de Residências Total e

Número de Residências com Sistema de Aquecimento a Gás

Estrato de Consumo	Número Consumidores		Aquecimento à Gás		
	Quantidade (mil)	Participação (%)	Penetração (%)	Quantidade (mil)	Participação (%)
Maior 300 kWh	208	9.3	13.7	28.5	51.2
Até 300 kWh	2018	90.7	1.1	22.2	39.9
Total	2226	100.0	2.5	55.7	100.0

Posição Dezembro/2000

Este trabalho fez um estudo de custos dos sistemas de aquecimento de água para banho existentes a gás comparativamente com as alternativas de sistemas elétricos, com o objetivo de comprovar ou não a afirmação que os custos daqueles sistemas são realmente inferiores e, também, investigar ações que possam proporcionar o aumento do índice de penetração dos sistemas elétricos.

Foram estudados os sistemas a gás de aquecedores de passagem e acumulação e os sistemas elétricos de aquecedores de passagem, acumulação, solar com apoio elétrico e chuveiros.

Este relatório descreve a metodologia do custeio do ciclo de vida do produto utilizada para o estudo comparativo, descreve e analisa os dados e considerações utilizadas, analisa os resultados obtidos e apresenta algumas recomendações para as ações de marketing das empresas de energia elétrica.

METODOLOGIA DO CUSTEIO DO CICLO DE VIDA

A metodologia utilizada para estimativa dos custos dos sistemas de aquecimento de água é a do custeio do ciclo de vida, que é um método de apuração do custo de um produto ou equipamento durante toda a sua vida útil. Este método de custeio vai além dos custos do fabricante e estende-se sobre os custos do usuário. Os custos pós-aquisição - operação, manutenção e descarte - podem ser muitas vezes mais altos que os custos de aquisição e marketing de um produto.

Segundo, Sakurai [3] “a intensa concorrência do mercado atual, aliada ao avanço da alta tecnologia, dá às empresas uma responsabilidade que não termina com a fabricação de um produto que obedece a determinadas características e especificações. Para ser competitivo no mercado atual, o fabricante deve desenhar um produto que, desde o início, tenha qualidade, confiabilidade e assistência, para poder otimizar o desempenho e a lucratividade do usuário” [3].

Os seguintes fatores indicam a possibilidade econômica da aplicação do custeio do ciclo de vida do produto:

Custos de operação e de manutenção elevados;

Alto consumo de energia;

Vida útil longa;

Elevado valor do investimento inicial; e

Custos de descarte elevados.

Nos sistemas de aquecimento de água, pode-se considerar que todos estes fatores estão presentes, a exceção do custo do descarte que pode ser considerado muito baixo.

Além da tradicionalmente utilizada análise dos custos de Geração, Transmissão, Distribuição e Comercialização, analisam-se os custos da água consumida, aquisição, instalação, operação e manutenção dos equipamentos. A Figura 2.1 ilustra o ciclo de vida da venda da energia elétrica para aquecimento de água para banho.

A parte esquerda da figura representa os custos totais da energia do ponto de vista do fornecedor, que corresponde para o consumidor à tarifa ou preço do energético. Além deste custo, o cliente terá que assumir os custos do lado direito da figura na preparação da instalação na sua residência, aquisição, instalação, manutenção do equipamento, água consumida e, por último, o custo de descartá-lo.

O conhecimento do cliente dos gastos com o pós venda, quantificando os custos importantes do ciclo de vida do produto, pode levá-lo a decidir por um preço inicial mais alto, mas de menores custos de manutenção.

O conhecimento do fornecedor de energia dos custos do ciclo de vida pode orientar ações de forma a promover uma vantagem competitiva de longo prazo para a energia elétrica em relação ao uso do gás.

O estudo considera que os sistemas de aquecimento a gás serão o "CUSTO META", ou seja, a partir dos resultados ficará mais fácil buscar alternativas que otimizem os custos do uso da eletricidade em banhos confortáveis e com custos menores que os identificados para os sistemas a gás.

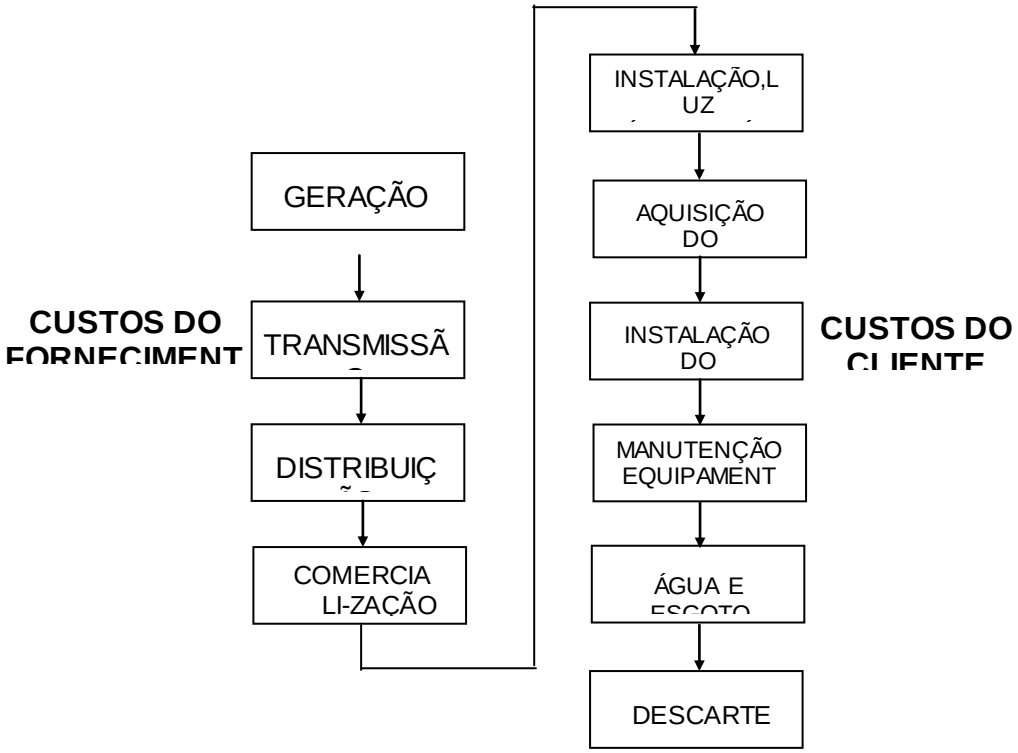

Figura 2.1 – Ciclo de vida da venda da energia para aquecimento da água para banho.

CUSTOS DO FORNECIMENTO DA ENERGIA ELÉTRICA

Para análise dos custos do fornecimento da energia elétrica para venda ao consumidor residencial da COPEL, consideraram-se, separadamente, os custos variáveis de Geração, Transmissão e Distribuição/ Comercialização e suas respectivas margens de contribuição.

A segregação dos valores de Geração, Transmissão e Distribuição/ Comercialização foi realizada com base nos dados do balanço patrimonial e relatório da administração da COPEL relativo ao exercício de 2000.

Foram apurados os percentuais em relação a receita dos custos de Geração, Transmissão, Impostos e Taxas (ICMS, Pasep, Cofins e Quotas para a Reserva Geral de Reversão - RGR). Retirando-se estes custos variáveis da receita, obtiveram-se os valores das margens de contribuição para Geração, Transmissão e Distribuição/ Comercialização. Foram então calculados os percentuais de cada um destes custos utilizando a tarifa média de fornecimento para a classe residencial do ano 2000. A segregação das margens de contribuição para Distribuição e Comercialização foi efetuada com base no custo ABC da COPEL, que no entanto teve que ser ajustada segundo a experiência de especialistas em Distribuição e Comercialização para ficar mais coerente com determinação da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, que define as atividades de Distribuição e Comercialização.

Estes valores percentuais foram então utilizados para estimar as margens de contribuição das Tarifas Normal e Amarela vigentes em março de 2001 para a classe residencial. Os resultados obtidos estão apresentados da Figura 3.1.

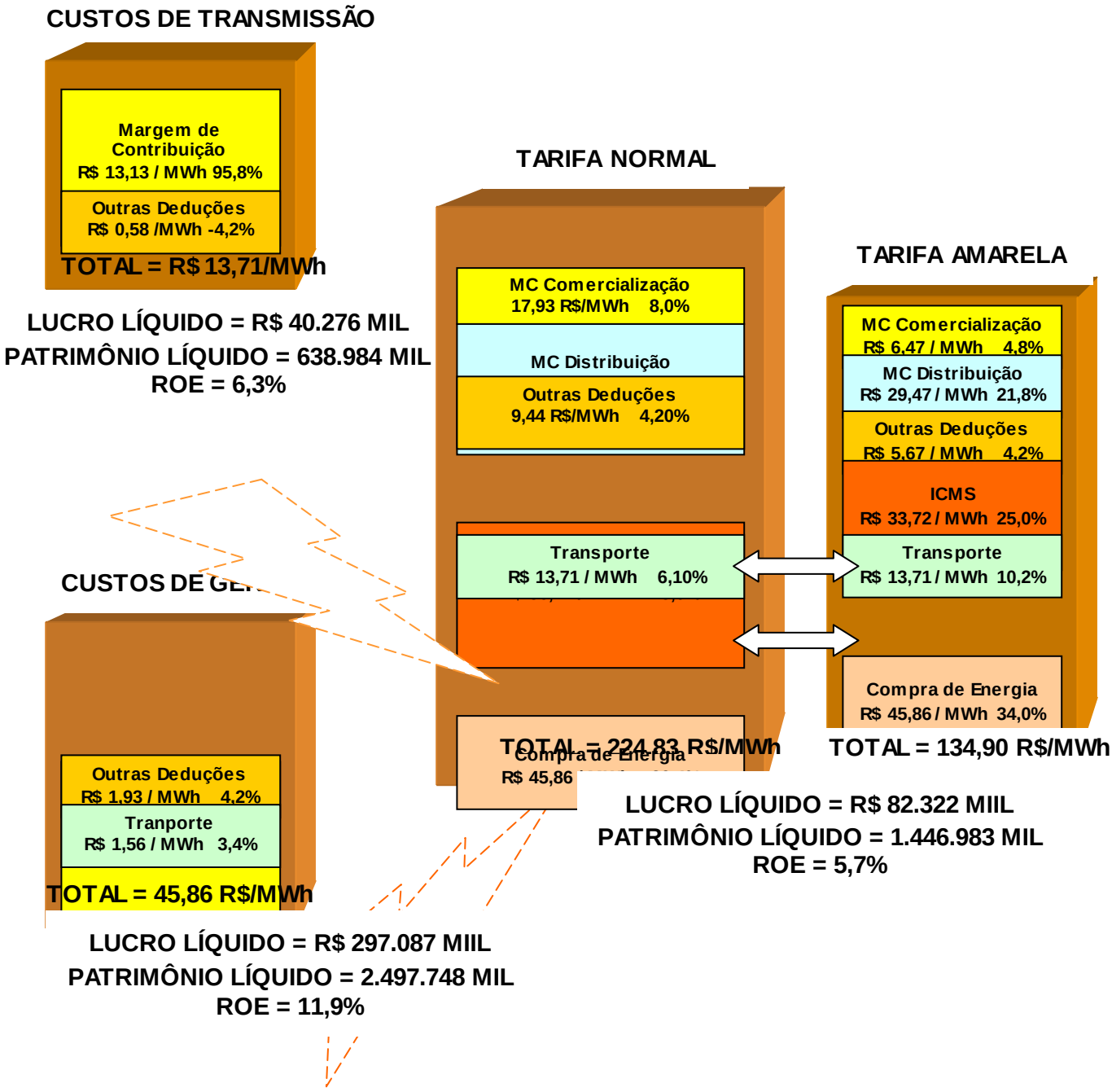

Figura 3.1 – Custos do Fornecimento – Custos de Geração, Transmissão, Distribuição e Comercialização

Na figura 3.1 são também mostrados os valores do Lucro Líquido, do Patrimônio Líquido e do ROE (retorno sobre o capital próprio) para Geração, Transmissão e Distribuição/Comercialização da COPEL no exercício do ano 2000. O ROE da Geração de 11,9% encontra-se em patamares razoáveis. O ROE da Distribuição é de 5,7% e da Transmissão de 6,3%.

Os custos de Transmissão e Distribuição, como custos regulados, não devem alterar significativamente em valores reais nos próximos anos. Mas o custo de Geração encontrado, na ordem de R$ 45 / MWh, é muito baixo, em relação aos custos marginais de expansão atuais (custo dos futuros empreendimentos), que devem estar na ordem de R$ 65 a 75 / MWh. Ocorrendo um aumento desta magnitude no preço de mercado da

energia elétrica, considerando preços desregulados, a margem de comercialização mostrada na Figura 3.1, poderá no longo prazo, diminuir em R$ 20 a 30 / MWh, numa hipótese de não ser possível repassar para o cliente este aumento.

CUSTOS DO CLIENTE

Os custos de geração, transmissão, distribuição e comercialização, mostrados no item anterior, resultam em tarifas ou preços do energético, que fazem parte então dos custos dos clientes. Além destes custos, os clientes ainda terão que arcar com os custos de adequação das instalações de luz, água e gás da sua residência, aquisição, instalação, manutenção dos equipamentos, água e esgoto e, finalmente, os custos do descarte no final da vida útil. Neste estudo, foi desconsiderado o custo de descarte, por ser neste caso pequeno em relação aos demais custos.

Os custos das despesas com o energético consideraram os preços vigentes em março de 2001 no Estado do Paraná. As estimativas de custo foram feitas para 5 vazões de água do banho, variando de 10 litros por minuto – que corresponde a um banho de excelente qualidade – à 3,8 litros por minuto – qualidade de banho sofrível.

O cliente para consumir a energia elétrica terá que fazer um investimento inicial correspondente aos seguintes custos:

Adequação das instalações de água, gás e eletricidade;

Aquisição dos equipamentos; e

Mão de obra mais as peças para instalação e manutenção dos equipamentos.

Estes custos foram estimados a partir de consulta a representantes e fornecedores de equipamentos. Ressalta-se a grande variação de preços encontrada, que é amplificada, nos custos de adequação das instalação em função das condições específicas de cada obra. Os custos estimados neste caso consideraram um custo típico, definido pela experiência dos fornecedores.

Para os sistemas de aquecedor de acumulação elétrico e solar com apoio elétrico com Tarifa Amarela, foi considerado mais o custo de um painel de controle para ligar e desligar automaticamente a resistência no período das 18h00 às 21h00.

Para calcular o custo mensal do investimento de adequação das instalações de água, gás e eletricidade considerou-se uma vida útil de 20 anos e taxa de atratividade 12% ao ano. Para os equipamentos, a vida útil considerada foi a informada pelos revendores.

Os custos de manutenção foram estimados a partir de consulta com empresas especializadas em manutenção, também no mês de março de 2001. Ressalta-se que estes custos também apresentaram variações acentuadas de um fornecedor de serviço para outro.

Outro aspecto importante a mencionar é que não foram consideradas as diferenças dos custos de manutenção em função do maior ou menor uso, neste caso, da maior ou menor vazão de água. Os custos de manutenção pesquisados incluem os custos de limpeza, regulagem, substituição de resistências, anticongelantes e do anodo de sacrifício, dependendo dos sistema de aquecimento.

Finalmente, os custos da água e esgoto foram calculados com as tarifas de água de praticadas em março de 2001 pela empresa que atende a maior parte dos municípios do Estado do Paraná.

RESULTADOS

Os resultados dos custos do fornecimento mostram que a margem de contribuição da geração é de 92,4%, que pode ser explicado pela COPEL possuir basicamente geração hidráulica.

A margem de contribuição da Transmissão é de 95,8 %, mas mesmo assim apresenta um ROE de 6,3%. As margens da Distribuição e Comercialização para fornecimento de energia para os clientes residenciais são, respectivamente, 36,3% e 8%. Com a tarifa amarela estas margens decaem para 21,8% e 4,8%, respectivamente. (Tabela 5.1).

A Tabela 5.2 a seguir apresenta um resumo dos custos totais por sistema de aquecimento. Observa-se que a adoção de um banho de 5,3 litros por minuto, que oferece um bom conforto, proporciona uma economia da ordem de 40% em relação a um banho com vazão de 10 litros por minuto e uma economia de 20% em relação ao banho de 8 litros por minuto.

Tabela 5.1

Custos de Fornecimento e Margens de Contribuição

Segmento	**Custos de Fornecimento** **R$/MWh**	**Margem de Contribuição** **(%)**
Geração	42,37	92,4
Transmissão	13,13	95,8
Distribuição Tarifa Normal	81,68	36,3
Comercialização Tarifa Normal	17,93	8,0
Distribuição Tarifa Amarela	29,47	21,8
Comercialização Tarifa Amarela	6,47	4,8

TABELA 5.2

RESUMO DOS CUSTOS MENSAIS

TOTAIS POR SISTEMA DE AQUECIMENTO

(R$/mês)

ENERGÉTICO	SISTEMA DE AQUECIMENTO		VAZÃO (litros por minuto)				
			10,00	8,00	5,33	4,55	3,84
GÁS (GLP)	Aquecedor de Passagem		100,63	83,63	60,93	54,29	51,43
	Aquecedor de Acumulação		105,20	89,21	67,86	61,61	59,11
ELETRICIDADE TARIFA NORMAL	Aquecedor de Passagem		120,10	98,36	69,33	60,84	56,29
	Aquecedor de Acumulação		137,23	113,54	81,90	72,64	67,39
	Chuveiro Elétrico	Modelo 1	NÃO		65,85	57,41	52,90
		Modelo 2	TEM CAPACIDADE			55,92	51,42
		Modelo 3	PARA ESTAS VAZÕES				52,72
	Solar com Apoio Elétrico		113,18	100,56	83,71	78,77	77,46
ELETRICIDADE TARIFA AMARELA	Aquecedor de Passagem		99,68	83,07	60,88	54,39	51,66
	Aquecedor de Acumulação		111,53	93,74	69,99	63,04	59,89
	Chuveiro Elétrico	Modelo 1	NÃO		52,34	45,88	43,18
		Modelo 2	TEM CAPACIDADE			44,39	41,69
		Modelo 3	PARA ESTAS VAZÕES				42,99
	Solar com Apoio Elétrico		109,99	98,85	83,97	79,62	78,83

A Tabela 5.3 mostra um comparativo dos custos dos sistemas de aquecimento estudados, considerando como referência o custo total do aquecedor de passagem a gás.

Os resultados encontrados para os custos dos clientes dos sistemas de aquecimento estudados, que incluem além dos custos decorrentes do consumo de energia, os custos de aquisição, instalação, manutenção dos equipamentos e da água e esgoto, são ilustrados nos Gráficos da Figura 5.1.

TABELA 5.3

RESUMO COMPARATIVO DOS

SISTEMA DE AQUECIMENTO

(100 = AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS)

ENERGÉTICO	SISTEMA DE AQUECIMENTO		VAZÃO (litros por minuto)				
			10,00	8,00	5,33	4,55	3,84
GÁS (GLP)	Aquecedor de Passagem		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Aquecedor de Acumulação		104,5	106,7	111,4	113,5	114,9
ELETRICIDADE TARIFA NORMAL	Aquecedor de Passagem		119,3	117,6	113,8	112,1	109,5
	Aquecedor de Acumulação		136,4	135,8	134,4	133,8	131,0
	Chuveiro Elétrico	Modelo 1	NÃO		108,1	105,7	102,9
		Modelo 2	TEM CAPACIDADE			103,0	100,0
		Modelo 3	PARA ESTAS VAZÕES				102,5
	Solar com Apoio Elétrico		112,5	120,2	137,4	145,1	150,6
ELETRICIDADE TARIFA AMARELA	Aquecedor de Passagem		99,1	99,3	99,9	100,2	100,5
	Aquecedor de Acumulação		110,8	112,1	114,9	116,1	116,5
	Chuveiro Elétrico	Modelo 1	NÃO		85,9	84,5	84,0
		Modelo 2	TEM CAPACIDADE			81,8	81,1
		Modelo 3	PARA ESTAS VAZÕES				83,6
	Solar com Apoio Elétrico		109,3	118,2	137,8	146,6	153,3

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O chuveiro elétrico é o que apresenta os menores custos quando utiliza a tarifa amarela – cerca de 15% menor que o aquecedor de passagem a gás. No entanto, esta condição apresenta um sério transtorno para o cliente que fica sem poder tomar banho no horário das 18h00 às 21h00. A opção por chuveiros de melhor qualidade, mais caros, apresenta um custo mensal pouco maior que os chuveiros populares. Os chuveiros pesquisados não tem capacidade para banhos com mais de 5,3 litros por minuto. Comparando os chuveiros com baixa potência (modelo 3) atendendo uma vazão de 3,8 litros / minuto, com os aquecedores a gás, que normalmente proporcionam vazões até superiores à 8 litros / minuto, percebe-se que é o equipamento que apresenta o menor custo, mesmo com a tarifa normal. Obviamente, o conforto proporcionado por estes modelos de chuveiros é inferior. Considerando também o baixo investimento inicial, comprova-se que é um equipamento bem posicionado para as classes de menor poder aquisitivo.

O aquecedor solar é o que apresenta os menores custos de operação e manutenção, mas quando adicionado o custo do investimento inicial apresenta custos totais mais elevados. Torna-se competitivo com o aquecedor de passagem a gás para vazões de água de 10 litros por minuto. O uso do painel para ligar e desligar automaticamente a resistência no período das 18h00 às 21h00 não proporciona vantagens econômicas significativas com relação a economia da energia elétrica proporcionada pela tarifa amarela.

O aquecedor de acumulação elétrico apresenta um custo cerca de 30 a 35% superior ao aquecedor de passagem a gás. Com a tarifa amarela o custo fica de 10 a 15% superior. O custo adicional do controle de carga é compensado pela economia de energia neste caso. Como a água quente fica acumulada, não há o transtorno para o cliente de ter que restringir o banho no horário das 18 às 21h00.

O aquecedor de passagem elétrico tem um custo entre 10 a 20% superior ao aquecedor a gás de passagem. Com a tarifa amarela o custo passa a ser praticamente o mesmo, com o inconveniente de restringir o banho no horário de ponta.

Embora os resultados mostrem que a energia elétrica em termos relativos proporciona um custo mensal de até 35% superior ao gás, em termos absolutos isto representa um desembolso mensal da ordem de R$ 35.

Finalmente, observa-se que existe um potencial de economia de energia da ordem de 20 a 40% quando adotados equipamentos que proporcionem banhos de 5,3 litros por minuto, seja qual for o equipamento ou o energético utilizado.

CONCLUSÕES

A metodologia do Custeio de Ciclo de Vida mostrou-se uma ferramenta poderosa de análise para que a empresa possa identificar a posição dos seus produtos em relação aos concorrentes e a satisfação das necessidades de seus clientes. O estudo dos custos dos clientes pode identificar oportunidades de aumento da participação de mercado, com a atuação não apenas nos custos internos, como também na atuação e no desenvolvimento de programas junto aos fabricantes e fornecedores de produtos e serviços que utilizam a energia elétrica.

A análise do custo do fornecimento mostrou que as margens de contribuição para Geração e Transmissão são de 92,4% e 95,8% respectivamente. As margens da Distribuição e Comercialização, com tarifa normal, são de 36,3% e 8%. Com a tarifa amarela, estas margens decrescem para 21,8% e 4,8%. Portanto, não existe muito espaço para redução do preço da energia sem que se tenha um aumento considerável na escala de venda e consequentemente aumente a rentabilidade pela escala.

A análise dos custos do cliente mostrou que para todos os sistemas de aquecimento estudados os custos de manutenção são, comparativamente, com os demais custos de menor relevância. Sendo que para os sistema de acumulação a gás, elétrica e solar o custo de aquisição e instalação tem grande impacto no custo total.

O uso da eletricidade chega a acrescentar no custo mensal cerca de 35% em relação ao gás (R$35) com o uso de equipamentos que proporcionam o mesmo conforto. A tarifa amarela faz com este acréscimo situe-se entre 10% e 15% (R$10 a R$15) .

A vazão de água do banho é um item importante para redução do custo do banho. Vazões superiores a 5,3 litros por minuto proporcionam um conforto maior, mas que deve

ser repensado em função da necessidade de economia de energia e principalmente de água. Vazões inferiores, obviamente proporcionam uma economia maior, mas que reduzem significativamente o conforto ou prazer do banho.

RECOMENDAÇÕES

Considerando o impacto negativo que o racionamento de energia dará na imagem das empresas de energia elétrica, no potencial de redução do importante mercado de aquecimento de água residencial, no curto prazo, e os resultados deste estudo recomenda-se:

Estabelecer parcerias com fabricantes de sistemas de aquecimento solar com apoio elétrico para o desenvolvimento de programas de pesquisa e desenvolvimento com o objetivo de reduzir o investimento inicial e os custos mensais (aumento da eficiência);

Estabelecer parcerias, para implementação a médio e longo prazo, de bombas de calor para aquecimento de água;

Incentivar, para qualquer sistema de aquecimento, válvulas de controle para limitar a vazão de água para banho em torno de 5,3 litros por minuto, que além da economia de energia proporciona a economia de água.

Monitorar o índice de penetração do gás no segmento dos consumidores de menor poder aquisitivo, onde o chuveiro elétrico pelo seu menor custo inicial é praticamente imbatível;

Divulgar, para o segmento de maior poder aquisitivo, que o aquecimento de água para banho com a utilização de sistemas elétricos proporcionam um pequeno acréscimo no custo total (cerca de R$ 35 por mês) em relação ao gás, numa residência com 4 moradores, com 4 banhos de 10 minutos por dia, com o mesmo conforto dos sistemas a gás.

Destacar, nesta divulgação, as vantagens oferecidas pela eletricidade, tais como: segurança, praticidade e menor agressão ao meio ambiente;

Intensificar a comercialização da tarifa amarela, indicando que um sistema de acumulação elétrico, proporcionará um acréscimo no custo total da ordem de R$ 10 por mês (16%), com o mesmo conforto e com as vantagens acima citadas;

Estudar a viabilidade de implantar uma tarifa diferenciada ou uma participação da empresa no custo da instalação para aqueles consumidores que fizerem opção pela eletricidade e pelo aquecedor solar com apoio elétrico (obviamente após o racionamento); e

Esclarecer os consumidores, o mais rapidamente possível, que os problemas de racionamento de energia elétrica são eventos raros em um setor de reconhecida capacidade técnica, evento que dificilmente se repetirá, e que decisões de longo prazo, como a escolha de um sistema de água, não podem ser feitas baseadas em um problema de curto prazo.

BIBLIOGRAFIA

[1] Souza, Reinaldo Castro Souza. Pesquisa de Posse de Eletrodomésticos e Hábitos de Consumo – Pesquisa COPEL. Convênio PUC/PROCEL – Rio de Janeiro : Eletrobrás, 1998.

[2] Dória, Ricardo José. Caracterização da Carga da COPEL. – Curitiba : SCD/CNUE, 1993.

[3] Sakurai, Michiharu. Gerenciamento Integrado de Custos. – São Paulo : Atlas, 1997.

[4] Rocha, Wellington. Gestão Estratégica de Custos – Anotações de Aula – Curitiba : MBA Controller USP, 2000.

[5] da Silva, Clécio Fabrício. Separação dos Custos da Distribuição e Comercialização para Cálculo das Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição da COPEL – Curitiba : DFI, 2001