

A utilização do custo ABC na otimização da atividade de manutenção

Maria Da Glória Diniz De Almeida

José Glenio Medeiros De Barros

Rita de Cássia da Silveira Marconcini Bittar

Alexandre Alvarenga Palmeira

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta para o acompanhamento dos custos de manutenção dos fluidos de uma indústria - água refrigerada, água gelada, vapor, ar comprimido e outros que são utilizados na fabricação de Cabos e Aros Metálicos da Unidade Industrial da Michelin em Itatiaia (RJ). Indicadores foram utilizados e baseados no sistema de custeio ABC, visando a redução dos custos de manutenção destes fluidos. Dessa forma, encontrou-se nesta aplicação uma forma eficaz de otimizar os custos da atividade de manutenção.

Área temática: *Gestão Estratégica de Custos*

A utilização do custo ABC na otimização da atividade de manutenção

Maria da Glória Diniz de Almeida (UERJ) – gloria.almeida@br.michelin.com

José Glênio Medeiros de Barros (UERJ / Unitau) – glenio@unitau.br

Rita de Cássia da Silveira Marconcini Bittar (UERJ) – rita@fat.uerj.br

Alexandre Alvarenga Palmeira (UERJ) – palmeira@uerj.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta para o acompanhamento dos custos de manutenção dos fluidos de uma indústria - água refrigerada, água gelada, vapor, ar comprimido e outros – que são utilizados na fabricação de Cabos e Aros Metálicos da Unidade Industrial da Michelin em Itatiaia (RJ). Indicadores foram utilizados e baseados no sistema de custeio ABC, visando a redução dos custos de manutenção destes fluidos. Dessa forma, encontrou-se nesta aplicação uma forma eficaz de otimizar os custos da atividade de manutenção.

Palavras-chave: Custos. Custeio baseado em atividade. Manutenção.

Área Temática: Gestão Estratégica de Custos.

1 Introdução

O presente trabalho foi iniciado no ano 2005 na busca da otimização dos custos de manutenção de uma indústria. O foco do trabalho eram os fluidos gerados pelo departamento de manutenção, que eram inseridos em um setor que será chamado de UPF – Unidade de Produção de Fluidos. Como esta unidade pertence ao setor de manutenção, tradicionalmente seus custos são distribuídos por bases de rateio, levando à diluição dos custos entre os setores de produção da fábrica.

“Mas quanto custa 1 m³ de ar comprimido?” Esta era uma pergunta de difícil resposta! O principal problema era que os rateios do Sistema de Custeio Tradicional não alocavam os recursos e seus custos sobre os produtos que os consumiam. Dessa forma, encontrou-se no Sistema de Custeio ABC, ou simplesmente Custo ABC, uma nova forma de abordar estes custos, bem como os otimizar.

Uma outra necessidade que foi atendida com este trabalho foi a verificação do custo de fornecimento de fluidos a outros clientes. O Site de Itatiaia conta com três unidades industriais: fábrica de cabos e aros metálicos, fábrica de pneus para automóveis e caminhonetes e fábrica de recauchutagem de pneus de carga. A geração de fluidos, como energia elétrica, água, vapor, ar e outros, se dava somente pela Unidade de Produção de Fluidos a que o trabalho se refere. Assim, o trabalho serviu como meio de verificar o custo dos produtos para cada fábrica situada na mesma planta, observando se o valor cobrado na data inicial era compatível com seu custo de fabricação.

Assim, tendo-se as despesas de fabricação, massa salarial e depreciação de cada produto, juntamente com sua produção, calculou-se mensalmente o custo de fabricação de cada produto, como pode ser observado pela Figura 1.

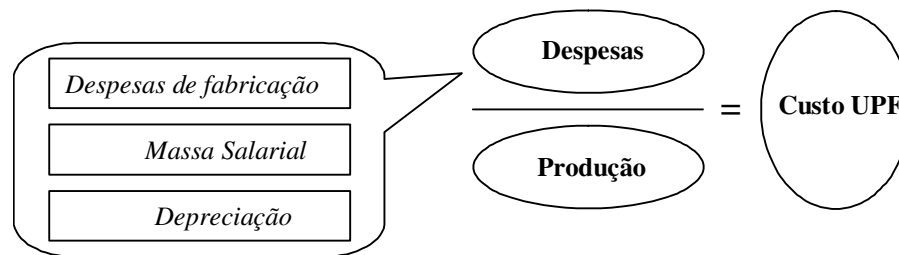


Figura 1 – Custo de fabricação do produto

O custo de matéria-prima, neste caso particular, é dispensado, em função de não representar custo para a empresa. Até o momento atual, a água não é paga. Gasta-se, no entanto, com o seu tratamento.

2 Caracterização da empresa

A Fábrica de Cabos e Aros Metálicos da Unidade Industrial da Michelin localizada em Itatiaia (RJ) destina-se à produção das partes metálicas de pneumáticos – popularmente conhecidos como pneus – para ônibus, caminhões, automóveis e caminhonetes. São produtos semi-acabados.

Ela instalou-se no Brasil no final da década de 70, juntamente com sua Unidade Industrial de Campo Grande, destinada à produção de pneus para ônibus e caminhões. No início dos anos 90, foi instalada a unidade industrial com a missão de recauchutagem de pneus de carga no Brasil, futuro piloto de produção da franquia Recamic hoje existente em toda a América do Sul. Já no ano de 1999, foi inaugurada, também em Itatiaia, a Fábrica de Pneus para Automóveis e Caminhonetes.

As várias unidades industriais de pneus, semi-acabados metálicos e não-metálicos fazem desta empresa uma das maiores do mundo no mercado de pneumáticos.

3 Revisão da literatura

O ABC ou *Activity Based Cost* é um sistema de custeio dos produtos que se baseia nos recursos utilizados para a produção dos mesmos.

Segundo Ching (1997), o ABC descreve a forma como uma empresa emprega tempo e recursos para atingir determinados objetivos. É um método para rastrear os custos de um negócio ou departamento para as atividades realizadas e de verificar como estas atividades estão relacionadas para a geração de receitas e consumo dos recursos. Assim, ele avalia o valor que cada atividade agrega para a performance do negócio ou departamento.

Dessa forma, ele distribui o custo do produto entre as atividades necessárias para a confecção do mesmo. Em outro nível inferior, descobre-se o que dá origem às atividades, isto é, o fator gerador ou causador de custo. Por exemplo, o layout inadequado de uma fábrica é um fator gerador do custo de movimentação de material e de produto em processo. Se uma fábrica é organizada em layout funcional, isto vai exigir um volume significativo de movimentação de material. Se, no entanto, ela fosse organizada em células de manufatura que ocupassem um mesmo espaço, isto certamente minimizaria a quantidade de produtos em processo, bem como a movimentação de material.

O conceito fundamental do ABC é que, em vez da empresa realizar cortes nos recursos de forma indiscriminada e aleatória, ela deveria concentrar esforços e energia para influenciar os fatores geradores de custos. Se a empresa conseguir eliminar ou reduzir os fatores geradores negativos, as atividades que dão origem a esses fatores deixarão de existir por si só e, conseqüentemente, os recursos consumidos anteriormente por essas atividades já não serão necessários. Com isso, “corta-se” os recursos de forma racional e eficaz.

Assim, o custo ABC direciona seus custos não para os departamentos, mas para os processos de negócios e, em seguida, para as atividades.

Por meio do ABC, os custos são monitorados pelo controle crítico das atividades, isto é, os empresários passam a gerenciar as atividades e não os custos. As atividades são mensuradas de acordo com o valor que elas incorporam tal como qualidade, custos, flexibilidade e satisfação do cliente. Por outro lado, o *Economic Value Added* ou EVA informa qual é o nível de eficiência com que o capital está sendo empregado. Assim, os custos com investimento também são contabilizados e servem para avaliar se a empresa está criando ou destruindo valor. Ao identificar os pontos de criação ou destruição de valor, a empresa pode tomar medidas corretivas e preventivas como reestruturação do capital empregado e das atividades e até mesmo a eliminação de algum produto da sua linha de produção (PEREIRA, 2000).

4 Revisão da literatura

4.1 Definição dos produtos da Unidade de Produção de Fluidos (UPF)

Alguns dos produtos da UPF podem ser observados pela Tabela 1.

Tabela 1 – Produtos da Unidade de Produção de Fluidos (UPF)

Produto
Água bruta
Água de incêndio
Água gelada
Água industrial
Água potável
Água quente (HVAC)
Água refrigerada
Água resfriada
Ar comprimido
Ar condicionado
Energia elétrica
Tratamento de despejos industriais e sanitários
Vapor

Fonte: serviço de manutenção

4.2 Definição dos custos com alocação direta sobre os produtos

O relatório de despesas de fabricação, popularmente conhecido na fábrica como relatório de *budget*, serviu de base para esta pesquisa. Assim, alguns custos, por meio de seus centros de custo, são alocados aos produtos diretamente. Alguns exemplos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 – Alocação direta dos custos sobre os produtos

Código do Centro de Custo	Descrição do Centro de Custo	Alocação	Produto destino por alocação direta
05950005	PRÉDIO - 127 - TT ESGOTO SANITÁRIO	Direta	TRATAMENTO DE DESPEJOS INDUSTRIAIS E SANITÁRIOS
05971000	NF-prod. vapor	Direta	VAPOR
05972000	NF-agua quente -HVAC	Direta	NF-agua quente -HVAC
05972001	NF-agua potavel	Direta	AGUA POTAVEL
05972003	NF-agua industrial	Direta	AGUA INDUSTRIAL
05972004	NF-agua resfriada	Direta	AGUA RESFRIADA

05973000	NF-ar condicionado	Direta	NF-ar condicionado
05973001	NF-ar comprimido	Direta	AR COMPRIMIDO
05974000	NC-prod. e dist. eletricidade	Direta	ENERGIA ELETRICA

Fonte: serviço de manutenção

4.3 Definição dos custos com alocação indireta sobre os produtos

Os custos indiretos são alocados aos produtos no Custo ABC por direcionadores de custo. A diferença principal consiste no fato de que os custos são alocados aos produtos não por centros de custo por meio de bases de rateio, como no custeio tradicional, mas por direcionadores de custo em função de sua conta contábil e de como estes custos se originam.

De uma maneira simples, “centro de custo” significa “quem gasta”, quem é o setor. Por sua vez, “conta contábil” determina a “natureza do custo”, ou seja, qual é o tipo de custo. Por exemplo, se um funcionário requisita seu uniforme ao almoxarifado, o centro de custo desta despesa será “05951000 – TEC - Estrutura manutenção – gastos comuns”, enquanto a conta contábil da despesa será “70700 – Consumo de Uniformes de Trabalho”.

Dessa forma, os custos indiretos relativos à produção de fluidos são distribuídos em função de seu direcionador de custo, que é, na verdade, o próprio recurso que gerou o custo. Assim, direcionador de custo significa, em outras palavras, recurso gerador do custo. A proporção dos custos indiretos a ser alocada pode ser vista pela Tabela 3, enquanto alguns direcionadores de custo podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 3 – Proporção da alocação indireta dos custos sobre os produtos

Código do Centro de Custo	Descrição do Centro de Custo	Alocação	Proporção da alocação
05950004	PRÉDIO - 124 - SALA DE MÁQUINAS	Indireta	100,00%
05951000	TEC-Estrut. manut.-g.comuns	Indireta	13,33%
02951101	SHT- despesas comuns	Indireta	0,99%
02954001	SP - serviço social	Indireta	0,99%
02954003	SP - gastos comuns de formação	Indireta	0,99%
02954004	SP - serviço médico	Indireta	0,99%

Fonte: setor de engenharia industrial

Tabela 4 – Direcionadores de custo para alocação indireta dos custos sobre os produtos

Código da Conta Contábil	Descrição da Conta Contábil	Direcionador de Custo
70400	CONS. MANUT-MAT. E FERRAMENTAS	MAO-DE-OBRA
70410	CONS. MANUT-PRÉDIOS	AREA
70700	CONS. UNIFORMES DE TRABALHO	MAO-DE-OBRA
71800	GASTOS DE FORMAÇÃO	MAO-DE-OBRA
72500	DESP. DE VIAGENS, MISSÕES, ETC...	MAO-DE-OBRA
72501	KM A SERVIÇO	MAO-DE-OBRA

Fonte: setor de engenharia industrial

Ratificando o conceito, a diferença entre o “direcionador de custo” e a “base de rateio” é que o primeiro aplica-se um direcionador sobre cada conta contábil, ou seja, é pelo tipo de despesa e em que processo ele é utilizado, enquanto a base de rateio é feita de centro de custo para centro de custo, sem considerar que tipo de despesa está no departamento. Isso porque o custo ABC considera o custo por processo e não por departamento.

Finalmente, os custos chegam aos produtos alocando-se os direcionadores de custo aos

produtos, como pode ser observado em alguns casos citados na Tabela 5.

Tabela 5 – Alocação dos direcionadores de custo (recursos) aos produtos

Direcionador de Custo	Fator de alocação	Produto
AREA	4,88%	AGUA BRUTA
AREA	14,74%	AGUA DE INCENDIO
AREA	13,98%	AGUA GELADA
AREA	2,77%	AGUA INDUSTRIAL
AREA	2,20%	AGUA POTAVEL
AREA	28,55%	AGUA REFRIGERADA
AREA	12,07%	AR COMPRIMIDO
AREA	0,00%	AR CONDICIONADO
AREA	13,13%	VAPOR
MAO-DE-OBRA	7,22%	AGUA GELADA
MAO-DE-OBRA	3,29%	AGUA INDUSTRIAL
MAO-DE-OBRA	4,53%	AGUA POTAVEL
MAO-DE-OBRA	12,77%	AR COMPRIMIDO
MAO-DE-OBRA	4,94%	AR CONDICIONADO
MAO-DE-OBRA	28,14%	TRATAMENTO DE DESPEJOS INDUSTRIAIS E SANITÁRIOS
MAO-DE-OBRA	19,27%	VAPOR

Fonte: setor de engenharia industrial

4.4 Extração das informações de despesas de exploração de um banco de dados

As Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 formam a base de dados Alocação dos direcionadores de custo (recursos) aos produtos necessária para serem extraídas as informações de despesas de exploração da Unidade de Produção de Fluidos usando um banco de dados, cuja tela de entrada pode ser visualizada pela Figura 2. O resultado dos cálculos internos mensais que este banco de dados faz são consolidados com o auxílio de uma planilha *Excel*.

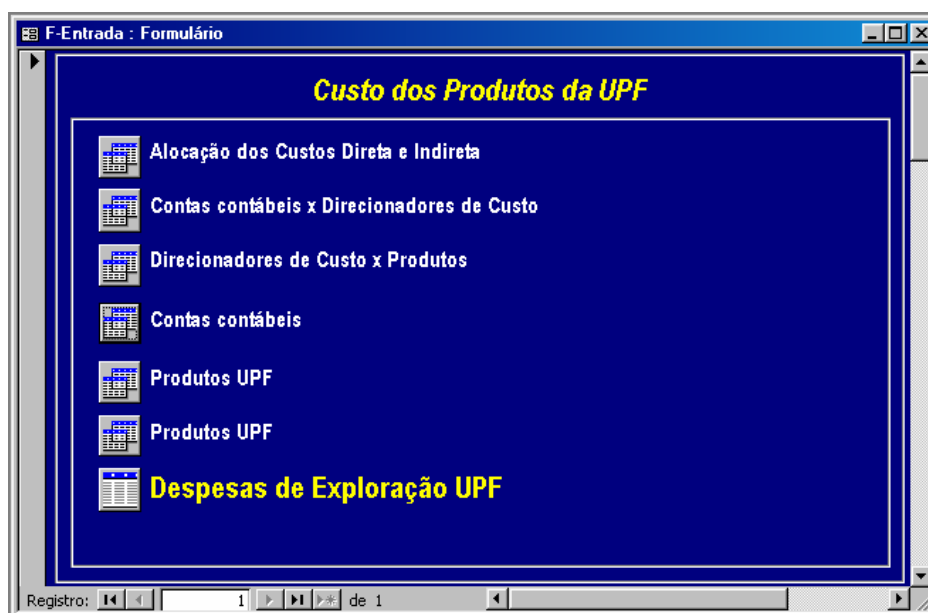


Figura 2 – Tela de entrada do banco de dados

4.5 Definição dos custos de mão-de-obra

Os custos de mão-de-obra são dados pela própria alocação do recurso “mão-de-obra” sobre os produtos. Este resultado pode ser observado na Tabela 5, já mostrada anteriormente. Esta alocação foi realizada fazendo-se um levantamento de carga de trabalho da Unidade de Produção de Fluidos e verificando-se a atuação dos funcionários sobre cada atividade durante aproximadamente 1 mês. Estas atividades, por conseguinte, foram alocadas aos seus respectivos produtos.

Mensalmente, os valores de massa salarial da UPF são atualizados na planilha *Excel*, de onde seguem para seus produtos.

4.6 Definição dos custos de depreciação dos equipamentos

O valor de depreciação mensal dos equipamentos por produto foi calculado segundo um estudo feito pelo supervisor e pelo instrumentista da UPF. Sua reavaliação deve ser feita a cada ano ou no caso de aquisição de novo equipamento para a unidade.

Cabe ressaltar que o valor de depreciação é diferente do valor de depreciação contábil fiscal. Há várias formas de considerar a depreciação nos custos operacionais de uma instalação. Duas delas são mais conhecidas:

- Depreciação Contábil, que leva em consideração a legislação vigente para o prazo legal de depreciação do equipamento;
- Depreciação Técnica, que leva em consideração o tempo de vida funcional do equipamento, após o qual será necessário reinvestir para substituir o equipamento obsoleto ou deficiente.

É comum a utilização do segundo tipo para levantar o custo operacional real de uma instalação ou para estudos de viabilidade, visto que, mesmo após a depreciação fiscal finalizada, o equipamento ou patrimônio continua em exploração ou em funcionamento normal.

Para equipamentos utiliza-se normalmente uma depreciação de 20 anos. Isto é: 5% do valor inicial ao ano. Ou, quando há maior expectativa de vida, 25 anos ou 4% a.a. ou mais.

Adotou-se para os equipamentos considerados no trabalho a taxa de 4% a.a., uma vez que a maioria das instalações já está com pelo menos 20 anos de vida útil e apresenta expectativa de operação para, pelo menos, mais 5 anos. Para as instalações prediais estáticas (construção civil) a expectativa vai ainda bem além de 25 anos.

4.7 Alocação dos custos com energia elétrica entre os próprios produtos da UPF

Em média, 25% da energia elétrica consumida pela Fábrica de Cabos e Aros é consumida na sua própria Unidade de Produção de Fluidos. Dessa forma, este valor precisa ser repassado aos produtos que o consomem de maneira bem detalhada, de forma a ter coerência no custo encontrado para cada fluido posteriormente. Isto foi feito pelo instrumentista da Unidade, que levantou o valor nominal de consumo de energia elétrica dos equipamentos que servem para cada produto final desta unidade. Assim, os custos com energia elétrica são alocados diretamente aos produtos consumidores.

4.8 Cálculo do custo dos produtos em 1º nível

Com estas informações, é possível calcular o custo de cada tipo de fluido produzido pela Unidade. No entanto, deve-se observar que alguns produtos são uma composição de outros produtos. São criados, portanto, dois níveis de custo. O 1º nível refere-se ao nível do

fluido propriamente dito. Já o 2º nível compreende os custos acumulados da produção do fluido propriamente dito, que é o próprio custo de 1º nível, e do custo de 1º nível do fluido a partir do qual ele foi gerado. Exemplo: custo 2º nível da água de incêndio = Custo 1º nível da água bruta + Custo 1º nível da água de incêndio

Ou seja, a água de incêndio, além de seu próprio custo de fabricação, acumula o custo de sua água de origem (matéria prima), que é a água bruta.

No caso da água potável, a água bruta gera a água industrial, que, finalmente, dá origem à água potável. Assim, o custo de água potável, mostrado na Figura 3, é formado pelas equações 1 e 2. Já o custo de ar comprimido, é mostrado pela Figura 4.

- Água industrial custo 2º nível = $\left((\text{custo 1º nível água industrial}) * (\text{volume água industrial}) + (\text{custo 1º nível água bruta}) * (\text{volume água industrial}) \right) / (\text{volume água industrial})$
equação 1
- Água potável custo 2º nível = $\left((\text{custo 1º nível água potável}) * (\text{volume água potável}) + (\text{custo 2º nível água industrial}) * (\text{volume água potável}) \right) / (\text{volume água potável})$
equação 2

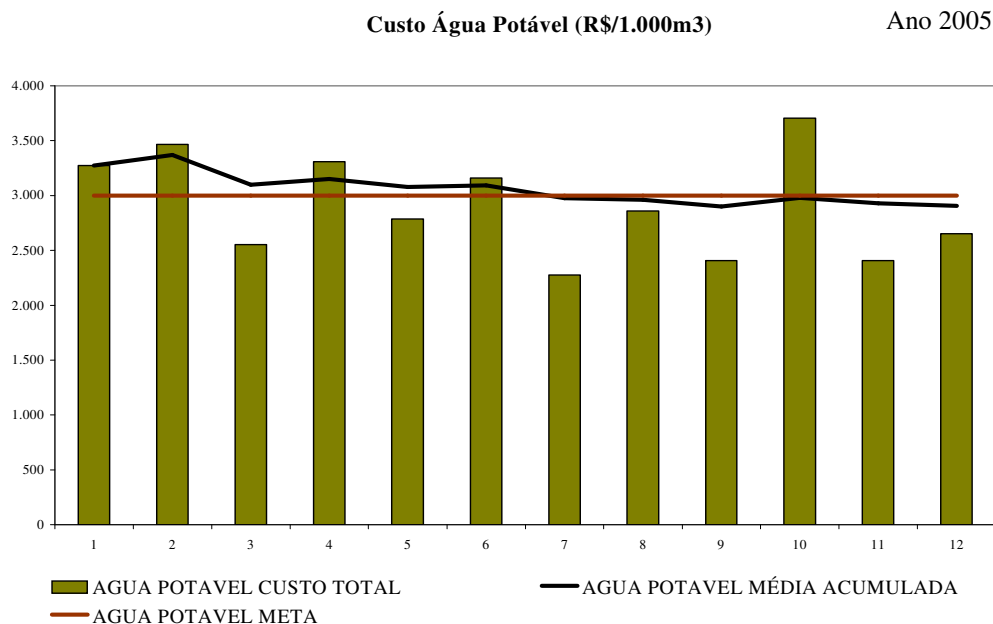


Figura 3 – Custo mensal da água potável

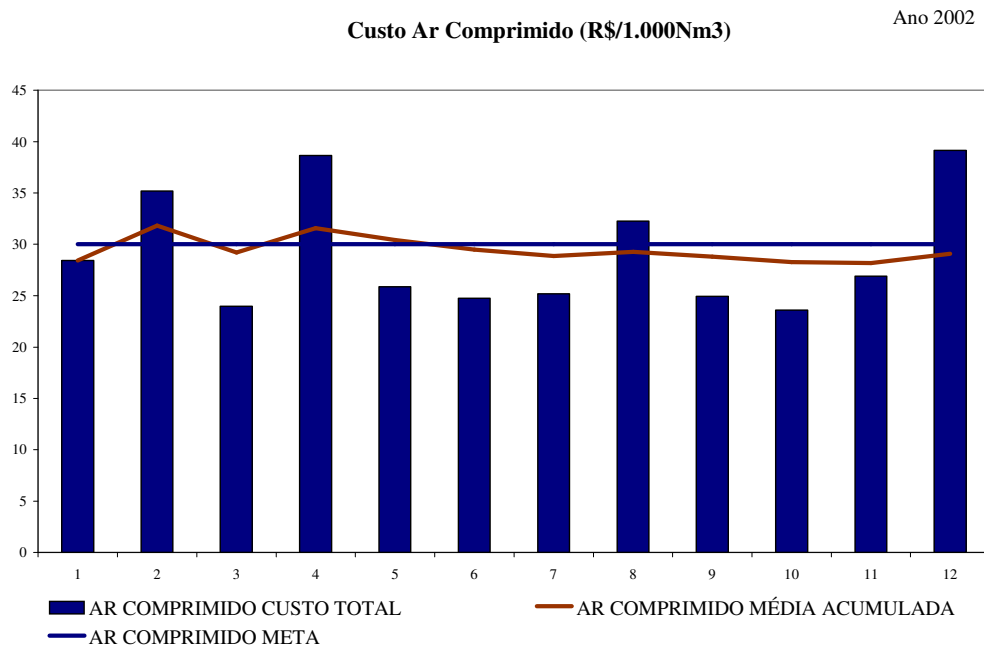


Figura 4 – Custo mensal do ar comprimido

Observe também as fórmulas de cálculo do custo da água refrigerada e ar comprimido, dadas pelas equações 3 e 4, respectivamente.

- $$\text{Água refrigerada custo 2º nível} = \frac{(\text{custo 1º nível água refrigerada}) * (\text{volume água refrigerada}) + (\text{custo 2º nível água industrial}) * (\text{volume água 26°C/Rep.})}{(\text{volume água refrigerada})}$$

equação 3
- $$\text{Ar comprimido custo 2º nível} = \frac{(\text{custo 1º nível ar comprimido}) * (\text{volume ar comprimido}) + (\text{custo 2º nível água refrigerada}) * (\text{volume 80 m3 / hora})}{(\text{volume ar comprimido})}$$

equação 4

4.9 Resultados alcançados

Durante os anos 2005, 2006 e 2007 a Fábrica de Cabos e Aros Metálicos da Michelin – Unidade de Itatiaia vem reduzindo seus custos de fluidos com o auxílio desta ferramenta.

Os custos dos fluidos são acompanhados por indicadores de desempenho, que são atualizados mensalmente pela Unidade de Fluidos. Isso permitiu que, ao longo dos anos, ações tenham sido identificadas para a redução de custos, e seu efeito tenha sido percebido ao longo do tempo. Com relação ao custo de energia elétrica, o progresso realizado pela implantação de ações técnicas e de conscientização do pessoal, colocou a Michelin em 3º lugar no Prêmio Procel de Energia Elétrica na categoria indústria. Como relação ao custo de água gelada, o fato de possuir o custo atual permitiu à empresa quantificar os ganhos que seriam possíveis com a compra de um equipamento de melhor eficiência em um novo projeto de expansão, o que foi realizado.

Vê-se, portanto, que dentro do contexto de redução de custos para o aumento da competitividade da indústria, este trabalho teve forte contribuição e é perene até os dias atuais. O resultados concretos foram omitidos por uma questão de confidencialidade da empresa. No entanto, a ferramenta vem auxiliando o setor a superar as expectativas de progresso anuais que são colocados pela empresa como meta.

5 Conclusão

Por meio da ferramenta apresentada, a Michelin da unidade de Itatiaia hoje possui seus custos de fluidos fornecidos pela manutenção custeados pelo método ABC e acompanhados mensalmente. As bases para a produção destas informações é revista periodicamente de acordo com o procedimento estabelecido para a garantia da qualidade das informações ao longo do tempo.

Deve-se destacar que o Custo ABC auxilia a Unidade de Fluidos, fornecendo clareza nos seus ganhos potenciais e facilidade na quantificação dos resultados de suas ações, que nem sempre eram explícitas em épocas antigas. Hoje se sabe claramente o custo de cada produto atual, e é possível projetar o futuro no caso de projetos de expansão da produção da fábrica, ou seja, quando os equipamentos serão outros, seus próprios consumos de recursos, assim como sua demanda a ser fornecida pela fábrica.

É importante lembrar que esta ferramenta foi desenvolvida em Microsoft Excel e Microsoft Access, sendo, portanto, de fácil acesso e aplicação por outras empresas.

Portanto, vê-se a aplicação do Custo ABC como uma maneira eficaz de medir e reduzir os Custos de Fluidos, tão significativos para a atividade de manutenção.

Referências

CHING, H. Y. **Gestão baseada em custeio por atividade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PEREIRA, L. A utilização conjunta do *activity-based costing* e do *economic value added*. In: XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2000, São Paulo.

Bibliografia

ANDRADE, R. S. **Ciclo de troca**. Artigo de Trabalho da Área de Engenharia de Produto e Gerência da Produção do Programa de Engenharia de Produção – COPPE / UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.

WOMACK, J. P. & JONES, D. T. ***Lean Thinking – banish waste and create wealth in your corporation***. New York: Simon & Schusterm, 1996.