

GESTÃO DE CUSTOS DO CICLO DE VIDA DE UM ATIVO

MARIANO YOSHITAKE

Fac. de Econ., Admin. e Contabilidade FEA - USP
Av. Prof. Luciano Gualberto, 908
Cep 05508-900 - São Paulo-SP
Fax (011) 813.0120-Telefone:(011)818.5953

RESUMO

O objetivo deste trabalho é contribuir para a aplicação e disseminação às comunidades acadêmica e empresarial informações a respeito do método de gestão de custos do ciclo de vida de um ativo e/ou produto, adequado aos desafios da qualidade e produtividade. Entende-se por custeio do ciclo de vida (ou "Life Cycle Costing"-LCC) o método de avaliação de gastos de capital que reconhece a somatória de todos os custos associados ao ativo durante o seu tempo de utilização ou vida útil. Em sentido restrito, o LCC é considerado uma técnica de avaliação que leva em conta o custo total da propriedade de um ativo durante sua vida útil operacional. É comum sua utilização em cálculos que permitem tomada de decisão sobre aquisição de ativo que incorrerá em custos de operação e manutenção durante sua vida útil. É plausível reconhecer, portanto, que tal limitação deva se transformar em oportunidade de aperfeiçoamento pela discussão do custeio do ciclo de vida, não como simples técnica de avaliação de ativo, mas, de forma abrangente, como Gestão de Custos do Ciclo de Vida de um Ativo e/ou Produto.

CUSTEIO DO CICLO DE VIDA: CONCEITO E OBJETIVO

Conceito:

O Custeio do Ciclo de Vida para Brown, Robert J. e Yanuck, Rudolph R. (1985), pode ser definido como "um método de calcular o custo total da propriedade durante toda a vida útil de um ativo". Nessa conceituação, os citados autores consideram, além do custo inicial, todos os subsequentes custos esperados, significantes, assim como o valor residual e quaisquer outros benefícios quantificáveis a serem derivados. Consequentemente, Brown & Yanuck justificam que a técnica do LCC é utilizada quando houver uma decisão sobre compra de um ativo que exigirá substanciais custos de operação e manutenção durante sua vida útil. Além disso, também afirmam que, por exemplo, custos de operação e manutenção ao longo da vida de um edifício excedem em muito os custos iniciais, devendo pois serem considerados no processo decisório. Nesse sentido, pode-se concluir que, do ponto de vista econômico, é preferível pagar um alto custo inicial, porém incorrer em menores custos subsequentes em função de manter a propriedade de um ativo qualquer. Por outro lado, o crescimento dos custos de energia, mão de obra, e bens de capital trouxe, como consequência, a necessidade de maior atenção aos custos do ciclo de vida da compra de um ativo. Por exemplo, a decisão sobre compra de um equipamento implica em se indagar em que custos o comprador incorrerá para a instalação, manutenção e operação do equipamento, depois de sua aquisição. Pode-se perguntar: qual equipamento adquirir, A ou B ?

A resposta a essa questão, pode ser facilitada pela comparação do custo do ciclo de vida de projetos alternativos. Um exemplo clássico, é o caso de compra de um automóvel, adaptado de Brown & Yanuck (1985), como se segue:

CASO: ALTERNATIVAS DE COMPRA DE UM AUTOMÓVEL
(adaptado de Brown & Yanuck (1985))

DADOS	CARRO A	CARRO B	CARRO C
Preço compra	9.143	10.857	11.170
ICMS	5%	5%	5%
Valor residual	(1.000)	(1.500)	(2.000)
Licenciamento/ano	24	24	24
Gasolina/Milhas	18	24	28
Milhas/manutenções	8.000	12.000	15.000
Seguro/ano	382	442	654

Outras informações: custo de manutenção \$80 por intervalo, o proprietário troca de carro cada quatro anos, litro de gasolina \$1.40, o motorista percorre 22.000 milhas por ano. Os gastos ocorrem no final do ano.

SOLUÇÃO:(1) Sem considerar o valor do dinheiro no tempo.

DADOS	CARRO A	CARRO B	CARRO C
Preço compra	9.143	10.857	11.170
ICMS	<u>457</u>	<u>543</u>	<u>560</u>
Custo inicial	9.600	11.400	11.730
Diferencial		1.800	2.130

Conclusão:

Pelo ponto de vista do custo inicial, o mais barato é o carro A e os diferenciais para B e C são \$1.800 e \$2.130 respectivamente.

Entretanto, continuando:

Custos anuais	Carro A	Carro B	Carro C
Combustível	1.711	1.284	1.100
Manutenção	200	140	100
Licenciamento	24	24	24
Seguro	<u>382</u>	<u>442</u>	<u>654</u>
Soma	2.317	1.890	1.878
Total custo 4 anos	9.268	7.560	7.512
(+) Custo Inicial	<u>9.600</u>	<u>11.400</u>	<u>11.730</u>
Total	18.868	18.960	19.242
(-) Valor residual	<u>(1.000)</u>	<u>(1.500)</u>	<u>(2.000)</u>
Custo Final	<u>17.868</u>	<u>17.460</u>	<u>17.242</u>
Diferencial	626	218	-

Conclusão:

Com a inclusão dos custos do ciclo de vida, verifica-se que a escolha seria o carro C em razão de possuir o menor custo total.

**SOLUÇÃO:(2) Considerando o valor do dinheiro no tempo,
(custo do dinheiro: taxa de 12%).**

DADOS	CARRO A	CARRO B	CARRO C
Preço de compra	9.143	10.857	11.170
ICMS	457	543	560
Custo Inicial	9.600	11.400	11.730
VALOR PRESENTE DO			
CUSTO ANUAL			
Combustível	5.197	3.900	3.341
Manutenção	607	425	304
Licença/seguro	1.233	1.415	2.059
VALOR PRESENTE	7.037	5.740	5.704
Custo Inicial	9.600	11.400	11.730
Soma	16.637	17.140	17.434
Valor Residual	(636)	(954)	(1.272)
Custo Total	16.001	16.186	16.162
Diferencial	-	185	161

Conclusão: a melhor escolha, por custo, seria o automóvel A. Os carros B ou C seriam escolhidos se outros benefícios esperados superassem o valor diferencial.

Os cálculos apresentados neste estudo de caso, tem por base classificações de custos do seguinte tipo: (1) Custo Inicial do Período, compreendendo estudos conceituais, desenho, planejamento, compra, instalação, teste, treinamento, financiamento da fase pré-operacional. (2)Custos de Período, como (2.1) custos operacionais: pessoal, energia, seguro, previdência, necessidade de capital de giro, treinamento do pessoal; (2.2) custos de manutenção: peças utilizadas, reparos, limpeza, pintura, manutenções corretiva e preventiva; (2.3) custos de reposição; (3) Ajustes: custos de remoção e restauração; valor residual, que constituem benefícios ou custos negativos. Gastos feitos antes da análise do ciclo de vida do ativo, chamados de "*custos afundados*" não são incluídos.

Da mesma forma, não são considerados os *custos de oportunidade* de outras alternativas de investimento. Como visto no estudo de caso, o custeio do ciclo de vida lida com custos pós-compra, devendo, portanto, utilizar estimativas de custos futuros que se aproximem da realidade.

Cumprindo, ainda, examinar outros aspectos do conceito geral de custeio do ciclo de vida. Nessa linha de raciocínio, pode-se formular o conceito de ciclo de vida do "Software", no campo de serviços. O custo inicial de elaboração de um "software" pode ser aumentado pela necessidade de "manutenções" que ocorrem quando o sistema torna-se uma "colcha de retalhos", ausência de documentação, perda de consistência e qualidade com o passar do tempo e, principalmente, custos crescentes de manutenção. As razões são as mais diversas: pressão dos usuários, mudanças legais pelo governo, mercado, outras exigências internas.

Outro conceito aplicável refere-se aos projetos ou ciclo de vida de projetos. Segundo Gersdorff, Ralph C.C. Von.(1979),a vida de um projeto pode ser determinada pela duração da produção de um artigo ou pela duração do ativo imobilizado, prevalecendo a mais breve. No caso de vida mais longa do projeto, deve-se prever no fluxo de caixa, na época correspondente, a substituição das máquinas gastas.

Outro aspecto do conceito geral, é o do ciclo de vida em questões ambientais como tratado no 13ª. Reunião da ISAR (Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting da ONU)

Assim, o relatório TD/B/ITCNC/AC.1/5, de 5 de janeiro de 1995, menciona que a Volvo desenvolveu um sistema de análise do ciclo de vida chamado EPS ("Environmental Priority Strategies in Product Design"). Esse sistema permite às empresas da Volvo a avaliar o impacto ambiental de materiais e produtos. Trabalha com um banco de dados que contém informações superiores a 5.000 produtos químicos.Por meio de procedimentos padronizados, calcula-se um "índice ambiental" para cada parte ou componente de uma construção ou processo de produção. Os índices parciais são convertidos em um índice composto para o processo como um todo.

Em continuidade, esse mesmo relatório introduz o conceito de "Life Cycle Analysis" Trata-se de um técnica que mapeia todos os relacionamentos ambientais de um produto ou um processo quando todos os seus componentes são reunidos em seus estados iniciais, chamados de "berço" e todas as aplicações dirigidas às suas destinações últimas, chamadas de seus "túmulos". Ou seja, conceituam a análise do ciclo de vida como as atividades que vão do "berço" ao "túmulo". É um enfoque de engenharia no qual o objetivo é minimizar os resultados ou saídas do sistema ambiental que são prejudiciais à saúde.

Ainda no campo conceitual geral, Robles (1992) introduz a idéia de ciclo de vida de um empreendimento quando cita o caso de utilização de equipamentos com vida tecnológica mais curta que a vida útil, como no caso da informática. Esclarece Robles que *"no caso da informática, por exemplo, a questão do ciclo de vida é crucial, tanto para os usuários/consumidores como para os fabricantes. A obsolescência dos produtos traz para a empresa o custo tecnológico, em que equipamentos em pleno funcionamento precisam ser substituídos antes mesmo do fim de sua vida útil"*. Neste caso, sugere Robles que *"À Controladoria cabe apurar o indicador do Giro da Tecnologia para cada campo de atuação da empresa. O acompanhamento da evolução e da tendência do giro da tecnologia permitirá averiguar a capacidade da empresa em atingir os custos-alvos, ou então adotar as racionalizações de processos dentro da cadeia de valores necessárias à consecução desse objetivo"*.

Objetivo:

O objetivo básico do custeio do ciclo de vida é, sem dúvida, minimizar os elevados custos no ciclo de vida dos produtos sem comprometer a qualidade para atender as exigências dos clientes. Isso permite oferecer produtos mais eficientes com um custo total menor. Conseqüentemente, pode-se avaliar a importância de se buscar alternativas com base nos custos do ciclo de vida do ativo e/ou produtos.

Wilson (1983), afirma que a técnica de custeio do ciclo de vida objetiva incrementar a visibilidade dos custos totais na realização de um negócio e sinalizar as áreas onde

podem ser aperfeiçoadas as aplicações de recursos. Discute, o citado autor, que o benefício esperado dessa técnica é a apresentação dos custos incrementais totais durante todo o período de vida de um ativo, o que permite analisar as partes do todo onde a eficácia do custo possa ser aperfeiçoada.

Para Wilson, o custo total do ciclo de vida constitui-se de grandes itens a saber: (a) Custo de Aquisição, como pesquisa, desenho, teste, produção e construção; (b) Custo de Distribuição do produto, como transporte e manuseio; (c) Custo de Manutenção, como serviço ao cliente, manutenção no campo e na fábrica; (d) Custo de Operações, como instalações, energia, utilidades e impostos; (e) Custo de treinamento, de operadores e manutenção; (f) Custo dos Dados Técnicos; (g) Custo de Estoque, de peças, material e armazenagem; (h) Custos de aposentadoria e demissão de empregados. Por outro lado, o "General Comptroller" dos Estados Unidos identificou o custeio do ciclo de vida como técnica para avaliar o custo total de um produto durante a sua vida útil, e considera como elementos mais freqüentemente incluídos nos custos do ciclo de vida os seguintes: (a) Custos iniciais de aquisição; (b) Custos de substituição; (c) Custos de manutenção; (d) Custos de operação; (e) Custos de energia; (f) Impostos; (g) custos de seguro; (h) Empréstimos e custo de juros; (i) Renda Produzida; (j) Valor de depreciação; (k) Custo de distribuição. Desses elementos de custo do ciclo de vida, a renda produzida e o valor de depreciação representam valores disponíveis para o proprietário, os demais constituem despesas para este último.

Em razão de ambos os pontos de vista, é plausível concluir que são semelhantes suas metodologias, todas abrangentes, sendo apenas mais detalhista a do "General Comptroller" em razão de finalidades e alcances desejados pelo mesmo. Cumpre também lembrar que a avaliação do custo do ciclo de vida deve ser vista pela ótica do Comprador assim como do Fabricante.

Pela ótica do consumidor, deve-se referir à visão global de negociação, possível mediante análise dos custos no ciclo de vida e que está presente em cada consumidor. Há maior relevância e preocupação em busca da qualidade e competitividade quando se aborda a questão pela ótica do fabricante. Este desenvolvimento tem início no planejamento estratégico, passa por um processo de engenharia, fabricação, unidade contábil, unidade de finanças, unidade fiscal e suporte logístico.

GESTÃO DE CUSTOS DO CICLO DE VIDA DE UM ATIVO/PRODUTO

Nakagawa (1991) conceitua como "Gestão Estratégica de Custos" a consolidação das novas tecnologias de gestão e mensuração de custos. Afirma que os gestores de empresa que estão buscando transformar-se em "Manufaturadoras de Classe Mundial", deparam-se com vários problemas, destacando, dentre outros, que: *"os sistemas atuais concentram-se mais nos custos correntes de produção em prejuízo da análise do impacto do custo no ciclo de vida dos produtos, deixando, assim, de levar em conta o custo-meta através do qual se analisa a viabilidade do produto no mercado"*.

Dessa forma, Nakagawa, em seu trabalho, introduz conceitos e princípios da Gestão Estratégica de Custos ou CMS, considerando que esses princípios são básicos e, portanto, aplicáveis em qualquer ambiente de manufatura. Seguindo também a mesma linha conceitual, Robles (1992) afirma que a Gestão Estratégica de Custos *"é a resposta da Contabilidade para os reclamos de ajuda ao processo decisório, principalmente, pela possibilidade de determinar os custos dos processos de negócios e os das atividades"*.

Ao tratar do papel do Contador Gerencial, Berliner e Brinson (1988), são de opinião de que as técnicas de contabilidade gerencial deveriam ser parte do processo de revisão do produto.

Afirmam que os contadores gerenciais atualmente apenas preocupam-se com a maturidade e declínio do ciclo de vida de um produto e que, assim, também deveriam participar dos estágios de pré-operação e crescimento.

Berliner e Brinson (1988), vão além dessas recomendações ao afirmar que *"as áreas-chave onde o envolvimento do contador gerencial poderia ser mais efetivo são: modelagem de negócios e concorrência, custos do produto; proposta de investimento; controle de projeto; análise de abandono e considerações sobre o custo da vida total"*.

Realmente, tratam-se de asserções condizentes com a atual tecnologia e condições concorrenciais da globalização da economia. São plausíveis no sentido de que possibilitará ao Contador Gerencial aumentar sua participação, e de maneira ativa, no desenho, implementação e controle de sistemas de gestão. Envolver-se-á na determinação da resposta do produto, isto é, no entendimento do custo do ciclo de vida do produto para o Cliente. Por outro lado, essa importância reside na percepção do Cliente quanto à questão Qualidade versus Preço em termos de custo do ciclo de vida.

Em nível de proposta de investimento, ainda segundo Berliner e Brinson (1988) "o Contador Gerencial torna-se um avaliador e mensurador uma vez que se envolverá com: *avaliação de proposta sob enfoque da empresa total; avaliação do impacto da proposta no planejamento estratégico; exercício do "dever de cautela" para questionar todas as hipóteses; avaliação de sensibilidade para mudanças nos parâmetros-chave da proposta; avaliação de oportunidades-chave e riscos; desenvolvimento de um plano de gerência de risco; avaliação dos principais fatores de sucesso; considerações sobre o potencial de sinergia de oportunidades tais como o uso de instalações compartilhadas; impacto da flutuação da taxa de câmbio e os custos de "hedging"; segurança de que o portfólio de produtos ou linha de produtos gerenciáveis relacionados com o plano estratégico seja considerado no custeio do ciclo de vida; segurança de que os custos de suporte, de longo prazo, sejam considerados no custeio do ciclo de vida; projeção de custos de lançamento (possivelmente utilizando a teoria da curva de aprendizagem) para os aspectos de produção e marketing, incluindo as garantias; considerações de todas as subvenções e efeitos tributários; segurança de que serão feitas avaliações dos benefícios intangíveis; aplicação de técnicas de avaliação de projetos, tais como:*

fluxo de caixa descontado,

"payback" e retorno sobre o patrimônio líquido.;

utilização da experiência pessoal para provisionar (plano de contingências) itens como, por exemplo, mudanças de engenharia; consideração devida quanto aos efeitos de deterioração do capital.

No tocante aos métodos de custeio do ciclo de vida, Nakagawa (1991) ao tratar os princípios que orientam o CMS, afirma que

"Os custos devem ser consistentes com as necessidades de se suportar a gestão do ciclo de vida. O CMS deve dar suporte ao sistema de custeio por ciclo de vida, que consiste na acumulação de custos por atividades ocorridas durante o ciclo de vida total de produto. Isto inclui não só custos repetitivos de produção, mas também aqueles que

ocorrem apenas uma vez, tais como os que ocorrem durante a fase de desenvolvimento do produto e nas de suporte logístico".

Verifica-se, portanto, nesta colocação que o método sugerido é o "Activity Based Costing (ABC)".

Robles (1992) também elege o "ABC" como o método compatível para custeio do ciclo de vida. Afirma, ainda, que *"A Contabilidade por Atividades pode considerar na apuração dos custos das atividades a depreciação com base na vida tecnológica do equipamento ao invés dos valores apurados com base na vida útil"*.

Com efeito, a Gestão de Custos do Ciclo de Vida do Ativo/Produto auxiliará o Contador Gerencial das empresas a otimizar o desempenho do ciclo de vida de seus produtos, a tornar visível os fatores que influenciam o desempenho do ciclo de vida do produto.

Há que se reconhecer, portanto, que há muitos problemas e complexidades para se passar de uma fase avaliatória de investimento para um gestão de custos no sentido aqui descrito.

PROPOSTA DE UM MODELO CONCEITUAL

Impõe-se, portanto, a formulação de uma estrutura conceitual que abrigue esses pontos acima comentados e outros que permitam a formação de uma base sólida de filosofias e instrumentos para a consolidação da Gestão de Custos voltada para o Ciclo de Vida do Ativo. Consequentemente, esta proposta de construção de um modelo conceitual tem por objetivo contribuir para o estudo sobre os aspectos essenciais da Gestão de Custos do Ciclo de Vida de um Ativo/Produto, apoiando-se na revisão dos conceitos anteriormente explorados. Para tanto, esquematiza-se o modelo em 3(três) aspectos interrelacionados, cujas características fundamentais são:

Aspectos conceituais:

Conceito Geral

Propõe-se que o "custeio do ciclo de vida", como conceito individual, seja expandido para o conceito geral de Gestão de Custos do Ciclo de Vida.

Conceitos Relativos

Esta proposta está baseada em enunciados, cada enunciado representa um elemento do conceito; o conceito é formado por elementos que se articulam numa unidade estruturada. Estes elementos identificam-se com as características dos conceitos. Assim, a estrutura proposta constitui o conjunto de enunciados que sistematizam o conceito de Gestão de Custos do Ciclo de Vida de um Ativo/Produto.

Sentido do Conceito de Custeio do Ciclo de Vida:

(a) Intenção do Conceito

A intenção do conceito é a soma total das suas características. Neste caso, a intenção do conceito, de forma simples, é representar um "método de avaliar gastos de capital que reconhece a somatória de todos os custos associados ao ativo durante o seu tempo de utilização ou vida útil".

(b) Extensão do Conceito

A extensão do conceito é aqui entendida como a soma total dos conceitos mais específicos que possui, ou seja, a classe de conceitos em que se pode afirmar que possuem características em comum que se encontram na intenção do mesmo conceito. Em consequência, a intenção do conceito pode ser expandida para Gestão de Custos do Ciclo de Vida de um Ativo/Produto, incluindo conceitos específicos, tais como:

ciclo de vida do "software";
ciclo de vida de projetos
ciclo de vida ambiental
ciclo de um empreendimento.

Aspectos metodológicos

Método de Custeio

O método de custeio do ciclo de vida de um ativo/produto. É necessário situar o problema em relação às pesquisas existentes, assim como às diferentes orientações teóricas.

Exemplos:

- (a) o princípio de CMS, de Nakagawa;
- (b) o método ABC, proposto por Robles.

Elementos de Custos

Deve-se evitar a aplicação automática de procedimentos usuais, No ciclo de vida, como caracterizado, exigem-se novos questionamentos de critérios.

Exemplos:

- (a) "Custos Afundados" ou seja aqueles feitos antes da análise do ciclo de vida, utilizando-se, neste caso, estimativas de custos futuros que se aproximem da realidade;
- (b) "Custos de Oportunidade" de outras alternativas de investimento que são imprescindíveis para apuração do valor econômico do ativo/produto;
- (c) Inclusão de custos que ocorrem apenas uma vez (não repetitivos) como nos eventos ligados ao desenvolvimento do produto e fases do suporte logístico

Acúmulo e Alocação de Custos.

Novamente, o exercício crítico deve aqui estar presente.

Exemplos:

(a) acumular dados de custos por períodos superiores a um ano, por produto, função, atividade elemento de custo;

(b) alocar custos de período (custos de desenvolvimento do produto, marketing e distribuição) diretamente ao produto ou em uma base apropriada;

(c) alocar custos de propriedade do ativo aos produtos com base no uso da produção e não por período fixo de tempo;

(d) utilizar a vida tecnológica e não a vida contábil, e o valor adicionado pela tecnologia debitar aos produtos passado o período de recuperação do ativo, caso este último continue em produção.

Indicadores do Ciclo de Vida

A partir dos conceitos podem ser elaborados "indicadores" ou unidades diretamente observáveis.

Esses indicadores são concreções de cada variável ou dimensão em que foi decomposto o conceito original.

Exemplos:

(a) o índice tecnológico de Robles;

(b) o índice ambiental, da Volvo.

Aspectos de análise e mensuração

Estes aspectos correspondem às atividades de analisar e/ou mensurar parâmetros básicos, a saber:

Parâmetro Qualitativo:

Avaliar o impacto do desempenho de materiais e serviços, assim como seu inter-relacionamento com o produto final esperado.

Exemplos: avaliação do impacto ambiental dos projetos industriais; avaliação de materiais específicos ou especiais para construção de prédios, instalações industriais.

Parâmetro Quantitativo:

Avaliar o impacto da escolha de materiais e serviços sob a ótica do ciclo de vida.

Exemplo:

Tomada de decisão sobre compra de um equipamento, envolvendo o custo inicial e custos e despesas pós-compra, como as de operação e manutenção.

BIBLIOGRAFIA

BERLINER, Callie & BRIMSON, James A. - *"Cost Management for Today's Advanced Manufacturing"*- Harvard Business School Press - Boston, Massachusetts - 1988.

BROWN, Robert J. & YANUCK, Rudolph R. - *"Introduction to Life Cycle Costing"* - The Fairmont Press, Inc. e Prentice-Hall, Inc.- USA - 1985.

GERSDORFF, Ralph C.C.Von. *Identificação e Elaboração de Projetos*. Zahar Editores - Rio de Janeiro - 1979.

NAKAGAWA, Masayuki. *Gestão Estratégica de Custos*. Editora Atlas, 1991.

ROBLES Jr, Antonio. *Contribuição ao Estudo da Gestão e Mensuração de Custos da Qualidade, no Contexto da Gestão Estratégica de Custos*. Tese de Doutorado, FEA-USP, 1992.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - 13a. *Reunião do ISAR* (Janeiro de 1995)

WILSON, R.M.S. - *"Cost Control Handbook"*, A Gower Handbook - 2a. edição - Inglaterra - 1983.