

Proposta de um Modelo Integrado de Gestão de Custos e Planejamento para Obras de Edificação

Paulo R. C. Marchesan

Carlos T. Formoso

Eduardo L. Isatto

Resumo:

A perda de relevância dos sistemas de custeio tem sido discutida a mais de uma década. Gerenciar processos produtivos mais complexos e inseridos em um contexto turbulento exige, dos sistemas de custeio, informações rápidas e precisas. O custeio baseado em atividades (ABC) tem ganhado espaço entre pesquisadores e práticos por disponibilizar as informações de custo em um formato capaz de auxiliar na identificação de ineficiências e na priorização dos esforços de melhoria. Contudo, os poucos trabalhos que tem tratado da aplicação desse método na indústria da construção civil, abordam apenas a análise dos processos negócios da empresa e não discutem o emprego do ABC no ambiente operacional, tampouco a sua integração aos processos decisório do planejamento de obras. Discute-se neste artigo, a adoção dos conceitos e princípios do custeio baseado em atividades (ABC) como forma de auxiliar na gestão dos processos de produção. Uma proposta de um modelo integrado de gestão de custos e planejamento para obras de edificação é apresentada neste artigo, tendo por base uma revisão bibliográfica e a realização de dois estudos de caso em uma empresa de construção civil de Porto Alegre. Os resultados preliminares da pesquisa parecem confirmar os benefícios da adoção de um modelo integrado para a gestão de obras de edificação. Entretanto, um terceiro estudo de caso e uma análise mais detalhada dos dados coletados nos dois primeiros casos deverão ser conduzidos com o objetivo de investigar mais profundamente as possibilidades de integração apresentadas no modelo proposto neste artigo.

Palavras-chave:

Área temática: MENSURAÇÃO E GESTÃO DE CUSTOS NO COMÉRCIO, NA CONSTRUÇÃO CIVIL, E NO SETOR DE SERVIÇOS.

**PROPOSTA DE UM MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DE CUSTOS E
PLANEJAMENTO PARA OBRAS DE EDIFICAÇÃO**

Paulo R..C. Marchesan (Eng. Civil); Carlos T. Formoso (PhD); Eduardo L. Isatto (Msc)
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - NORIE/UFRGS
Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar - Centro- Porto Alegre - RS - Brasil
e-mail: prmarchesan@iname.com
Mestrando em engenharia civil PPGEC/UFRGS

Área Temática (9): MENSURAÇÃO E GESTÃO DE CUSTOS NO COMÉRCIO, NA
CONSTRUÇÃO CIVIL, E NO SETOR DE SERVIÇOS.

PROPOSTA DE UM MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DE CUSTOS E PLANEJAMENTO PARA OBRAS DE EDIFICAÇÃO

Área Temática (9): MENSURAÇÃO E GESTÃO DE CUSTOS NO COMÉRCIO, NA CONSTRUÇÃO CIVIL, E NO SETOR DE SERVIÇOS.

RESUMO:

A perda de relevância dos sistemas de custeio tem sido discutida a mais de uma década. Gerenciar processos produtivos mais complexos e inseridos em um contexto turbulento exige, dos sistemas de custeio, informações rápidas e precisas. O custeio baseado em atividades (ABC) tem ganhado espaço entre pesquisadores e práticos por disponibilizar as informações de custo em um formato capaz de auxiliar na identificação de ineficiências e na priorização dos esforços de melhoria. Contudo, os poucos trabalhos que têm tratado da aplicação desse método na indústria da construção civil, abordam apenas a análise dos processos negócios da empresa e não discutem o emprego do ABC no ambiente operacional, tampouco a sua integração aos processos decisórios do planejamento de obras. Discute-se neste artigo, a adoção dos conceitos e princípios do custeio baseado em atividades (ABC) como forma de auxiliar na gestão dos processos de produção. Uma proposta de um modelo integrado de gestão de custos e planejamento para obras de edificação é apresentada neste artigo, tendo por base uma revisão bibliográfica e a realização de dois estudos de caso em uma empresa de construção civil de Porto Alegre. Os resultados preliminares da pesquisa parecem confirmar os benefícios da adoção de um modelo integrado para a gestão de obras de edificação. Entretanto, um terceiro estudo de caso e uma análise mais detalhada dos dados coletados nos dois primeiros casos deverão ser conduzidos com o objetivo de investigar mais profundamente as possibilidades de integração apresentadas no modelo proposto neste artigo.

1. Introdução

O contexto econômico contemporâneo, altamente competitivo e globalizado, tem exigido das empresas a busca contínua pela excelência. Com o objetivo de adaptarem-se às novas exigências de flexibilidade, qualidade e velocidade de entrega de bens e serviços, as empresas vêm introduzindo uma série de mudanças tecnológicas e administrativas.

Gerenciar processos produtivos mais velozes e flexíveis, inseridos em um mercado cada vez mais competitivo e turbulento, exige, conseqüentemente, informações rápidas e precisas. Embora os processos produtivos modernos tenham se tornado bastante complexos, os sistemas de custeio desenvolvidos para solucionar os problemas enfrentados pelas indústrias do início do século XX, continuam sendo amplamente empregados. (Kaplan & Johnson, 1993; Ploss, 1990; Brimson, 1996)

As informações geradas pelos sistemas convencionais de custeio tornaram-se distorcidas, atrasadas e agregadas demais para serem relevantes às decisões gerenciais (Kaplan & Johnson, 1993). Tais sistemas tornaram-se, além de obsoletos, extremamente perigosos, pois não apenas deixam de fornecer informações relevantes, como também desviam a atenção dos gerentes dos fatores críticos para o desempenho da produção (Ploss, 1990; Kaplan & Johnson, 1993).

Uma das causas dessa falta de relevância deve-se ao fato de que os sistemas convencionais priorizam o atendimento das necessidades de acionistas e fiscais de tributos em relação e não as necessidades de informação dos gerentes das organizações. Além de distorcerem o custo dos produtos e de não estarem vinculados à conclusão dos empreendimentos, os relatórios de custo não contribuem em nada para a visualização do custo dos processos de produção (Ploss, 1990; Kaplan & Cooper, 1998; Kaplan & Johnson, 1993).

A utilização dos sistemas contábeis convencionais como base para a gestão de custos é ainda menos relevante no caso das indústrias que, como a construção civil, trabalham em ambientes de projeto. Nessas condições, a limitação temporal imposta aos demonstrativos e balanços torna as informações disponibilizadas pouco úteis aos gerentes responsáveis pela produção (Kaplan & Johnson, 1993)

Na maioria das organizações, e de modo específico na indústria da construção civil, o problema torna-se ainda mais grave, pois as informações que chegam aos gerentes provém de diversos sistemas de controle independentes e incompatíveis (Brimson, 1996). O sistema de planejamento e controle da produção (PCP) na construção, por exemplo, em geral ignora as informações de custo, tanto na elaboração quanto no controle dos planos, focando-se, assim, quase que exclusivamente na programação temporal das tarefas (Laufer & Tucker, 1987).

2. Custeio por Atividade (ABC - *activity based costing*)

Os sistema de custeio podem ser classificados, de acordo com a estado evolutivo em um dos quatro estágios apresentados na *figura 1* (Kaplan & Cooper, 1998). Embora em algumas empresas persistam, hoje, características dos falhos sistemas de estágio I, a maioria opera sistemas de estágio II.

Aspectos Dos Sistemas	Sistemas de Estágio I <i>Falhos</i>	Sistemas de Estágio II <i>Voltados para a geração de relatórios financeiros</i>	Sistemas de Estágio III <i>Especializados</i>	Sistemas de Estágio IV <i>Integrados</i>
Qualidade dos dados	Muitos erros Grandes variações	Sem surpresas Cumpre os padrões de auditoria	Banco de dados compartilhados Sistemas independentes Vínculos informais	Banco de dados e sistemas totalmente integrados
Rel. financeiros externos	Inadequados	Adequados a geração de relatórios financeiros	Sistema de Estágio II mantido	Sistemas de relatórios financeiros
Gasto com produto/cliente	Inadequados	Imprecisos Custos e lucros ocultos	Vários sistemas ABC independentes	Sistemas ABM integrados
Controle operacional e estratégico	Inadequados	Feedback limitado Feedback desatualizado	Sist. independentes de avaliação do desempenho	Sist. de avaliação do desempenho. estratégico e operacional.

Figura 1: O modelo de quatro estágios para sistemas de custo (Kaplan & Cooper, 1998).

Nos estágios I e II pouca ou nenhuma informação é gerada com o objetivo de apoiar a tomada de decisão no âmbito da produção. Desta forma, os gerentes de produção tendem a desenvolver sistemas paralelos para esse fim, implicando em redundância de informações e, conseqüentemente, um elevado custo de coleta e processamento de dados. O mais grave, no entanto, é que não se assegura uma coerência entre as informações inseridas nos distintos sistemas, induzindo a interesses e decisões divergentes nos diversos níveis hierárquicos da empresa. (Kaplan & Johnson, 1993).

Para que se torne possível contornar tais dificuldades, dois importantes pontos necessitam ser abordados:

- a) Como desenhar um sistema de custeio que permita gerar informações coerentes nos diversos âmbitos da empresa, e que possa ser utilizado como elemento de apoio a tomada de decisão quanto às questões relacionadas à produção?
- b) Como integrar tal sistema ao sistema de planejamento e controle da produção de forma a criar uma sistemática de controle que privilegie não apenas os custos, mas também outras importantes dimensões de desempenho tais como velocidade, pontualidade e qualidade?

O custeio baseado em atividade (ABC - *activity based costing*) é apontado por Kaplan & Cooper (1998) como uma das bases dos sistemas estágio III. Embora o ABC seja abordado, em diversos trabalhos, apenas como um forma mais precisa para calcular o custo de produtos, o método merece destaque, pois é capaz de oferecer um mapa econômico do custo de suas operações (Kaplan & Cooper, 1998, Ostrenga et al. 1997). Ao contrário da visão convencional dos sistemas de custeio, o ABC estimula a identificação e a compreensão das causas dos custos. Por esse motivo, um dos mais importantes benefícios do custeio baseado em atividades é o foco que ele dá aos esforços de melhoria nas organizações (Ostrenga et al., 1997).

O ABC baseia-se na premissa de que recursos (pessoal, equipamentos, energia, espaço físico, etc.) são consumidos por atividades e que os produtos consomem atividades e materiais (Kaplan & Cooper, 1998; Brimson, 1996; Krieger, 1997). A sua sistemática de cálculo pode ser dividida em duas fases: na primeira, os recursos são alocados às atividades, segundo direcionadores (*drivers*) de recursos. Na segunda, os custos das atividades são atribuídos aos objetos de custo (produtos, clientes, projetos, etc.), através de direcionadores de atividade.

O custo das atividades e operações, determinadas na primeira fase do custeio ABC, podem ser utilizadas no desenvolvimento de sistemáticas de avaliação do desempenho de processos, atividades e operações (Iglesias 1999). Essa transparência dada ao custeio dos processos de produção auxilia tanto na compreensão dos mesmos, como na identificação e priorização de melhorias (Ostrenga et al., 1997; Iglesias, 1999).

A implantação e manutenção de um sistema de custeio, no entanto, só justifica quando as informações geradas por ele conduzem a decisões que resultem no aumento da eficiência e da eficácia dos processos de produção (Krieger, 1997). Tal fato, revela a existência de uma forte ligação entre o sistema de custeio e os processos decisórios do planejamento.

3. O Planejamento e a Gestão de Custos na Construção Civil

O planejamento pode ser definido como um processo gerencial que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz somente quando acompanhado do controle (Formoso *et al.*,

1999). Segundo Laufer & Tucker (1987), o planejamento deve definir: as atividades a serem executadas, a maneira de executar as mesmas, os recursos necessários, o sequenciamento e a programação. O conceito de planejamento como processo pode ser expresso através do modelo apresentado por Laufer & Tucker (1987), segundo o qual o planejamento é dividido em: preparação do processo de planejamento; coleta de informações; elaboração dos planos; difusão da Informação; avaliação do processo de planejamento (*figura 2*).

As informações advindas do custeio devem, segundo Laufer & Tucker (1987) estar integradas ao planejamento, permeando todo o processo e servindo como suporte aos processos decisórios. As decisões tomadas na etapa de *elaboração dos planos*, por exemplo, devem ser avaliadas, não apenas com relação ao sequenciamento das tarefas e a programação dos recursos, mas também com relação às *implicações de custo* de cada uma das alternativas consideradas (Laufer & Tucker, 1987).



Figura 2: Ciclo do Planejamento e controle da produção (Laufer & Tucker, 1987).

O processo de planejamento, além de uma dimensão horizontal apresentada na *figura 2*, possui uma dimensão vertical, que corresponde aos níveis três níveis hierárquicos do planejamento, quais sejam: estratégico, tático e operacional (Formoso *et al.*, 1999). Destes três níveis, os dois primeiros parecem aqueles nos quais a integração com os sistemas de custeio se dá de maneira mais intensa. (Assumpção, 1996; Kaplan & Cooper, 1998).

4. Método de Pesquisa

Em virtude do objetivo estabelecido para o estudo, definiu-se como unidade de análise da pesquisa **a gestão da obra**, não sendo abordados os aspectos relacionados a gestão financeira, a gestão de suprimentos e a gestão de pessoal da empresa como um todo. A limitação imposta a pesquisa deve-se ao fato de que a consideração e avaliação de todos os aspectos da gestão de custos em empresas de construção, incluindo obras e administração central, seria muito complexa e não poderia ser realizada dentro dos prazos disponíveis.

O trabalho constituiu-se de dois estudos de caso ambos, em obras de uma pequena empresa de construção com sede em Porto Alegre. Durante a realização dos mesmos, desenvolveram-se os procedimentos de coleta e de processamento dos dados de custo e a sistemática de integração das informações do custeio ao processo de planejamento. A pequena defasagem, de pouco mais de um mês, entre o início do primeiro e do segundo estudo de caso, permitiu que os procedimentos desenvolvidos fossem avaliados em contextos um pouco diferentes.

A proposição do modelo integrado, a consolidação dos resultados obtidos durante a realização dos estudos de caso e a avaliação do processo de desenvolvimento e implantação do modelo nas duas obras, constituíram-se na última etapa da pesquisa.

4.1

Estudo da Caso 1

O primeiro estudo de caso foi realizado em uma obra de reforma e ampliação hospitalar (denominada “obra 1”). O desenvolvimento do trabalho iniciou-se pela implantação de um controle de custos da mão-de-obra da empresa. Em conjunto com o engenheiro e os mestres de obra, foram criadas planilhas de coleta de dados de fácil compreensão e preenchimento. Essa preocupação deveu-se principalmente ao baixo nível de instrução formal do pessoal de obra.. Desenvolveu-se, então, um procedimento de coleta de dados focado no trabalhador, no qual o encarregado da equipe de produção ou o apontador registrava os tempos consumidos nas tarefas de produção e distribuía esse tempo, de acordo com a sua percepção, em um conjunto de operações básicas de produção.

Passada essa etapa do estudo de caso, iniciou-se o custeio dos serviços terceirizados. Escolheram-se duas empresas fornecedoras de serviço que trabalhavam segundo um regime de empreitada na obra 1. A primeira delas, denominada "empreiteiro 1", executava parte da obra civil do empreendimento. Já a outra equipe, denominada "empreiteiro 2", era a responsável por todos os serviços de pintura da obra.

O procedimento de coleta de dados adotado no controle das equipes terceirizadas, diferia do primeiro por utilizar um procedimento em que, ao invés de tempos, atribuíam-se pesos às operações de produção.

Na última etapa do estudo de caso 1, iniciaram-se paralelamente: a integração do sistema de custeio ao processo de planejamento e o custeio da administração da obra. A integração com o processo de planejamento foi explorada através da realização de reuniões, nas quais os resultados do custeio eram avaliados sob o ponto de vista do planejamento estratégico, de longo e de médio prazo do empreendimento.

4.2

Estudo de Caso 2

O segundo estudo de caso foi realizado em uma obra industrial (denominada “obra 2”), executada dentro da planta de uma siderúrgica. Por apresentar uma tipologia completamente distinta da primeira, a obra 2 possibilitou testar, tanto a viabilidade dos métodos de coleta desenvolvidos inicialmente na obra 1, quanto a suscetibilidade dos mesmos ao perfil dos funcionários encarregados da coleta de dados.

Dos sub-sistemas de custeio desenvolvidos na obra 1, apenas o controle de mão-de-obra própria foi utilizado no segundo estudo de caso. Os custos das equipes terceirizadas e da administração de obra não foram avaliados, tendo em vista que a presença dos mesmos não era representativa na obra 2.

O segundo estudo de caso também exerceu um papel complementar na pesquisa. O controle de materiais, por exemplo, foi implantado, unicamente neste estudo de caso, com o objetivo de contemplar no sistema de custeio todos os grandes grupos de custo existentes em obras de edificação.

Na última etapa do trabalho realizado na obra 2, decidiu-se adotar para a coleta de dados de mão-de-obra própria um procedimento análogo ao que vinha sendo utilizado no controle das equipes terceirizadas. A opção por um método de coleta em que, ao invés de tempos, fossem atribuídos pesos às operações executadas, deveu-se às dificuldades e incoerências observadas no controle baseado em tempos.

5. **O Modelo Proposto**

Conforme mencionado, o sistema de custeio (no qual se inserem os instrumentos de coleta) é apenas uma parte do modelo integrado de gestão de custos e planejamento para obras de edificação. O modelo envolve, além do sistema de custeio, a integração

das informações geradas pelo mesmo ao processo de planejamento e controle da produção. Tal integração tem como objetivo auxiliar a identificação de ineficiências, bem como apoiar a escolha das ações corretivas mais adequadas.

O modelo apresentado na *figura 3*, é resultado da integração do sistema de custeio para obras de edificação, desenvolvido com base nos conceitos e princípios do ABC, ao modelo de PCP para empresas de construção civil do NORIE/UFRGS (Oliveira, 1999).

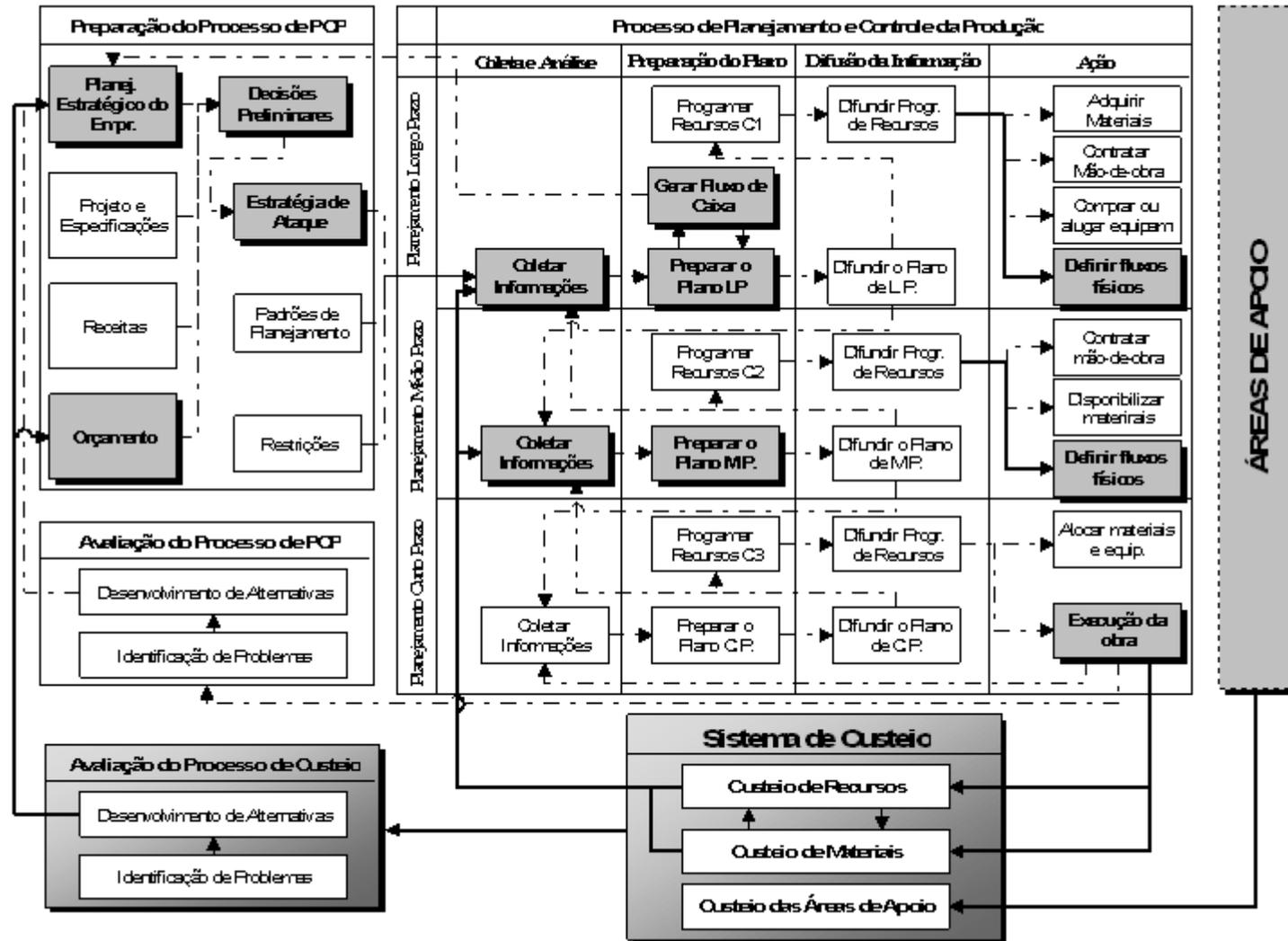


Figura 3: Modelo integrado de gestão de custo e PCP para obras de edificação (adaptado de NORIE/UFRGS).

O modelo apresentado, de forma análoga ao modelo do processo de planejamento proposto por Laufer & Tucker (1987), é composto por uma dimensão horizontal e uma dimensão vertical.

Além disso, existem no modelo dois ciclos de controle, também de forma análoga ao processo de planejamento. O primeiro ciclo, contínuo, envolve o retorno de informações para o planejamento de médio e longo prazo do próprio empreendimento e incorpora principalmente informações de custo dos sub-sistemas de recursos e de materiais. Nesse ciclo, são explorados tanto os aspectos da gestão de processos, quanto os aspectos mais tradicionais do controle de custos, como por exemplo: a comparação de gastos previstos e realizados, a previsão de fluxo de caixa do empreendimento, etc. Já o segundo ciclo de controle, que é intermitente, refere-se às definições do processo de PCP e do processo de custeio que são estabelecidas no início do empreendimento e avaliadas com pouca frequência ou ao final de cada empreendimento. Esse ciclo de controle permite avaliar o impacto que as decisões tomadas no planejamento estratégico tem sobre os custos da produção, além de melhorar o orçamento, tornando-o mais acurado e, em função da visão de processo incorporado ao custeio, mais operacional.

As informações de custo, de modo geral, são consideradas em praticamente em todas as etapas do processo de PCP. No entanto, em algumas dessas etapas (destacadas em cinza na *figura 3*), o emprego dessas informações no processo decisório é bem mais intenso que nas demais.

Nos estudos de caso realizados, o modelo foi implantado apenas parcialmente. Enfatizou-se a integração do sistema de custeio aos níveis de médio e longo prazo do planejamento das edificações, já que, para que fosse possível estudar o ciclo de avaliação do processo PCP e do processo de custeio, seria necessário um tempo muito longo.

5.1

A Estrutura do Sistema de Custeio

O sistema de custeio é a parte do modelo responsável pela coleta, tratamento e apresentação das informações de custo em um formato em que as mesmas apoiem os as decisões tomadas no planejamento. Fazem parte do sistema, três sub-sistemas independentes que tem por objetivo cobrir os principais grupos de custo das obras de edificação. Os três sub-sistemas de custeio são:

- custeio de recursos: fazem parte desse sub-sistema o custeio de mão-de-obra própria, o custeio de empreiteiros (terceiros) e o custeio de equipamentos. Esse último, apesar de fazer parte do sistema, não foi implantado em nenhuma das obras estudadas;
- custeio de materiais: o custo dos materiais é apenas incorporado ao produto final, já que os mesmos são considerados recursos de produção;
- custeio das áreas de apoio na obra: tipicamente o corpo administrativo da obra, que em geral inclui: engenheiro(s), mestre(s), estagiário(s) e apontador(es), entre outros.

Com o objetivo de obter um sistema de custeio coeso e integrado, criou-se uma estrutura que “amarrasse” os três sub-sistemas. Optou-se então, pela utilização de um *modelo de produto* que, entretanto, não poderia ser definido de forma padrão para obras de tipologia diferentes. A definição do *modelo de produto* foi incorporada ao procedimento de custeio das obras, inclusive porque a definição do mesmo determina o nível de detalhe das informações de custo desejado pelos gerentes e diretores da empresa. Na *figura 4* apresenta-se um trecho do modelo de produto desenvolvido para a obra 2.

No custeio dos recursos de produção, deve-se definir, além do elemento e do local da obra (*modelo de produto*), a tarefa executada. Já com relação ao custeio dos materiais, é necessário apenas definir em que parte do produto o material foi empregado. Por sua vez, o custeio das áreas de apoio é alocado ao nível mais abstrato do *modelo de produto*: a própria obra. Optou-se por não criar uma estrutura de direcionadores de custo que possibilitassem alocar os custos da administração a partes do produto, pois tal informação não traria grandes benefícios aos gerentes da empresa, já que, além do custo com administração ser um item independente nas propostas de venda, tal procedimento demandaria mais trabalho de coleta de dados.

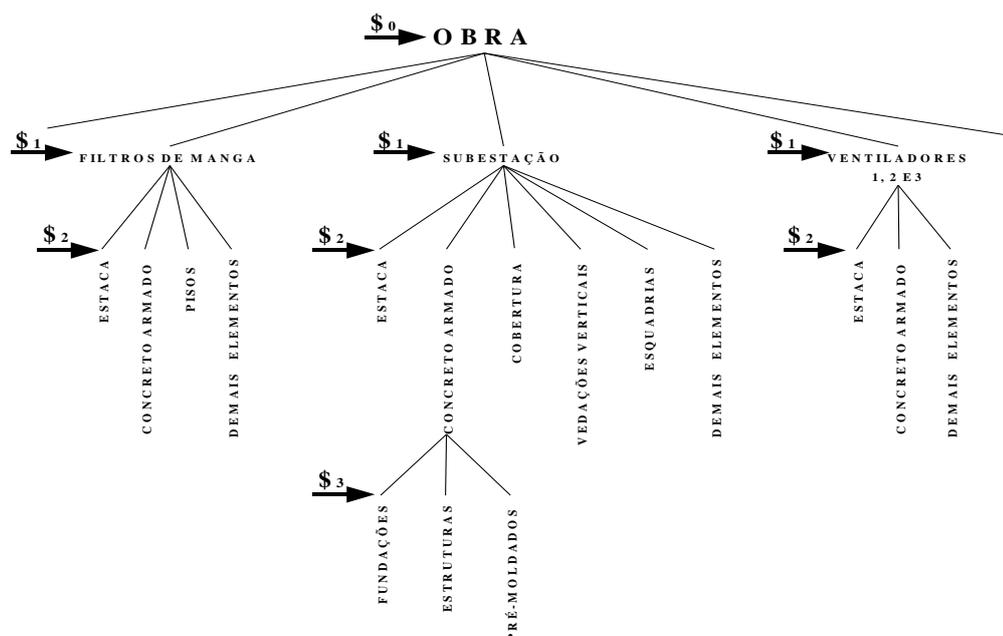


Figura 4: Trecho de um modelo de produto utilizado como estrutura de alocação de custo.

Os gastos incorridos na obra podem, à exceção do gastos com administração, serem rastreados a diferentes níveis do modelo de produto, dependendo apenas da facilidade encontrada pelo encarregado da coleta em atribuir o custo a uma parte específica do *modelo de produto*. Gastos incorridos com pintura, por exemplo, poderiam ser atribuídos a um andar, um apartamento, ou mesmo a um quarto, dependendo, principalmente, do nível de detalhe com que as tarefas são planejadas.

5.2

A Aplicação do Custeio por Atividade a um Ambiente Operacional Instável

Os processos produtivos na construção são extremamente variáveis. Essa variabilidade não se restringe àquela introduzida naturalmente pelo trabalho humano, fortemente empregado na construção, mas é resultado da própria incerteza quanto à configuração do processo produtivo. Sendo assim, optou-se por detalhar a análise dos processos produtivos até um nível das operações. Definiram-se então, operações genéricas (ou operações básicas de produção), tendo por base os conceitos de operação de preparação e pós-ajuste, operação principal, folga, valor agregado e atividades de fluxo (Koskela, 1992, Shingo, 1996). Algumas adaptações foram necessárias, a fim de tornar as definições das operações mais significativas e familiares aos operários da construção.

As operações foram definidas como segue:

- recebimento de materiais: operação que engloba a inspeção, a descarga, o manejo e a estocagem dos materiais em obra;

- mobilização: todos os tempos consumidos até o início das operações principais da tarefa programada para o operário;
- circulação: deslocamentos nos quais o operário não transporta material;
- transporte de material: operações nas quais o operário movimenta materiais a serem utilizados na fabricação do produto final;
- processamento: são as únicas operações que agregam valor ao produto final;
- espera: correspondem às esperas por falta de sincronização das equipes de produção e às esperas por mau tempo;
- limpeza do posto: são as operações necessárias à retirada de entulho e lixo dos postos de trabalho e do canteiro de obras;

A adoção dessa classificação, como base para o sistema de custeio, tem o propósito de tornar mais transparentes as informações de custo, de modo que seja possível identificar tanto a ocorrência quanto o custo aproximado das atividades de fluxo. O emprego do método de custeio deve, no entanto, estar associado a um conjunto de informações de outros sistemas de controle, de forma a possibilitar uma avaliação mais ampla do processo de produção.

5.3

A coleta e o tratamento dos dados de custo

As planilhas utilizadas como entrada de dados para o sistema de custeio são muito semelhantes a planilhas de controle de produção, conforme pode-se observar na *figura 5*. Essa semelhança possibilita utilizar um mesmo instrumento de coleta com diversos propósitos, o que é desejável. Contudo, é da quantificação das "Operações" realizadas em cada tarefa, obtida através da parametrização das tarefas em função das operações, que se podem tirar os maiores benefícios da sistemática de controle proposta. A parametrização das tarefas é o mecanismo que torna possível visualizar e entender as causas e distorções dos custos dos processos produtivos.

Data	Funcionário	Cód.	Tarefa	Hora-Extra (S/D)	(h)	Recebimento de Materiais	Mobilização	Circulação	Transporte de material	Processamento	Espera	Correções e Ajustes	Limpeza do posto	Desmobilização
			blocos e vigas											
7/4	Rubens	c	desforma fundação	filtro de mangas	4,5		0,5	0,5		10	0,5			0,5
7/4	Rubens	c	aterramento	piso	filtro de mangas	4,3		0,5	0,5	10				0,5
7/4	Valdir	s	aterramento	piso	filtro de mangas	8,8		0,5		10				0,5
8/4	Antônio Carlos	p	aterramento	piso	filtro de mangas	1	10	0,5	0,5	10	10	0,5		0,5
8/4	Paulo Roberto	enc	aterramento	piso	filtro de mangas	1	10	0,5	0,5	10	10	0,5		0,5
10/4	Ademar	s	aterramento	piso	filtro de mangas	8,8		0,5	0,5	10	10	0,5		1
10/4	Aldo	c	aterramento	piso	filtro de mangas	8,8		1	0,5	10	0,5			0,5
10/4	Antônio Carlos	p	concretagem	base blocos	ventilador 1	8,8		2	0,5	1	10	0,5		1
10/4	Antônio Carlos	p	concretagem	base blocos	ventilador 1	1	1	2	0,5	1	10	0,5		1
11/4	Aldo	c	gabaritos e	ventiladores 1 e 2		8,8		0,5	0,5	1	5	10		0,5
11/4	Antônio Carlos	p	concretagem	base blocos	ventiladores 1 e 2	8,8		1	0,5	10	10	10		0,5
11/4	Antônio Joel	p	concretagem	base blocos	ventiladores 1 e 2	8,8		1	0,5	10	10	10		0,5

Figura 5: Planilha de coleta de dados para o custeio das equipes terceirizadas.

A quantificação das operações acionadas por cada uma das tarefas, feita inicialmente através da distribuição do tempo total da tarefa pelas operações, passou a ser realizada através de ponderações já no final do segundo estudo de caso. Nesse procedimento, atribui-se, inicialmente, um valor 10 para a operação considerada como a principal pelo encarregado da equipe de produção, com base no tempo consumido por essa operação. Tendo essa operação como referencial, as demais recebem pesos que variam de 0 a 10. Como se pode observar, toda a parametrização das tarefas, em função das operações é feita com base na percepção dos encarregados das equipes de produção. Embora estando sujeitos a algumas distorções, os dados coletados representam de uma forma aproximada a ocorrência dos custos no processo de produção.

Esse método de coleta é utilizado apenas nas planilhas de controle da mão-de-obra própria e das equipes terceirizadas. Na primeira, conforme pode-se observar *figura 5*, registram-se ainda: a data, o nome do funcionário, a categoria profissional, a tarefa executada e o tempo de duração da mesma e a classificação da hora trabalhada (hora normal, hora-extra, hora noturna, hora-extra noturna, etc.). Um funcionário pode ter seu nome registrado em mais de uma linha, indicando que o mesmo executou mais de uma tarefa no dia.

No caso do controle das equipes terceirizadas, o nome do funcionário é substituído pelo da empresa, a coluna para categoria profissional é eliminada e, ao invés de se registrar a classificação da hora trabalhada registra-se o número de funcionários envolvidos na tarefa.

O tratamento das informações coletadas nessas planilhas é bastante simples. No caso custeio dos equipamentos e da mão de obra própria, os pesos atribuídos as operações são transformados em percentuais e, em seguida, multiplicados pelo custo-hora do recurso envolvido. No caso das equipes terceirizadas, os pesos são também transformados em percentuais e com base no valor pago ao empreiteiro em uma determinada semana obtém-se uma razão R\$/ Homem-Hora, que multiplicada pelos percentuais resulta no custo de cada operação.

A coleta de dados necessária ao custeio de materiais é bastante simples. Os dados podem ser obtidos a partir dos registros de controle de estoque da obra, desde que o destino de cada material seja registrado em um formato compatível com o *modelo de produto*

Finalmente, o custeio das áreas de apoio é uma aplicação clássica da primeira etapa do método de custeio ABC. O consumo dos recursos é alocado às principais atividades administrativas da obra a partir da quantificação das atividades executadas feita por cada funcionário da administração da obra. O levantamento do custo das atividades, comumente de frequência anual em aplicações do ABC, é realizado semanalmente na sistemática proposta, com o objetivo de identificar as variações e o padrão para o custo unitário das mesmas.

Integradas através do *modelo de produto*, as informações geradas pelos diferentes sub-sistemas de custeio podem ser combinadas de várias formas, em função do nível gerencial a que se destinam.

6. Resultados

Apresentam-se a seguir os resultados da implantação parcial do modelo integrado de gestão de custos e planejamento para obras de edificação nos dois estudos de caso. Finalmente, encerram este item algumas considerações a respeito dos fatores críticos para o sucesso da implantação do modelo

6.1 Os custos por operação

Dos resultados obtidos pela implantação parcial do sistema de custeio, durante o período estudado observou-se que:

- as operações de limpeza representaram, na obra 1, mais de 18% do gastos com mão-de-obra própria;
- os gastos com operações de transporte de material na obra 2 representaram mais de 8% do custo total de mão-de-obra;
- as operações de transporte e limpeza consumiram 38% dos valores pagos a mão-de-obra do empreiteiro 1;
- em apenas duas semanas, as operações de "limpeza" e de "correção e ajustes", totalizaram juntas um valor de R\$ 1157,00, ou 18% do total gasto em mão-de-obra pelo empreiteiro 2;

6.2

O uso das informações de custo no processo decisório

Um dos aspectos mais importantes desse estudo foi explorar o uso das informações de custo e sua integração ao processo de planejamento como forma de auxiliar na identificação das deficiências dos processos produtivos e na priorização das esforços de melhoria. Entre os principais resultados obtidos em decorrência desse processo de integração estão:

- a decisão de que os empreiteiros da obra 1 seriam obrigados a manter os postos de trabalho, de modo que os gastos de mão-de-obra com operação de *limpeza* fossem reduzidos;
- a relocação do barraco de carpintaria da obra 2, em razão dos altos custos com *transporte de material* evidenciados através da análise dos indicadores de custo das operação;
- a priorização, no caso do empreiteiro 1, das melhorias que reduzissem os custos de transporte;
- a utilização das informações obtidas através do sistema de custeio no planejamento de uma extensão da obra avaliada no estudo de caso 1;
- a redução do custo unitário dos serviços do empreiteiro 1, decorrente do replanejamento do processo de produção a ser utilizado em uma extensão da obra 1;
- a priorização, no caso do empreiteiro 2, das ações de melhoria que reduzam as operações de *limpeza* e de *correção e ajuste*;
- o estabelecimento, também na obra 1, de procedimentos para a liberação dos serviços de gesso acartonado, com o objetivo de reduzir os gastos do empreiteiro 2 com operações de *correção e ajuste*;

Uma das principais limitações nos dados apresentados reside no fato de não terem sido exploradas todas as possibilidades de integração do sistema de custeio ao processo de planejamento. Os dois estudos de caso possibilitaram apenas explorar a integração no nível de planejamento de médio prazo. A integração das informações do sistema de custeio ao planejamento de longo prazo e ao planejamento estratégico do empreendimento é um aspecto que deverá ser investigado em um terceiro estudo de caso.

Embora o modelo não tenha sido implantado e analisado integralmente, os resultados preliminares demonstraram algumas das vantagens da adoção de um modelo integrado para a gestão de obras de edificação. As decisões tomadas a partir da análise das informações do custeio, por exemplo, confirmaram a expectativa de que as informações de custo auxiliariam os planejadores a identificar problemas e a priorizar ações de melhoria.

6.3

Fatores críticos para o sucesso da implantação

O sucesso da implantação de quaisquer sistemas de controle depende das características comportamentais e organizacionais das empresas. Além dos fatores considerados críticos na implantação de sistemas de custeio baseado em atividade (Gunaserakan & Sarhadi, 1998; Krieger, 1997), destacam-se no caso da construção civil:

Simplicidade da coleta de dados: a coleta excessiva de dados tem sido apontada como a causa mais freqüente do fracasso de sistemas ABC. Sendo assim, é importante limitar o número de operações e atividades avaliadas nos sub-sistemas de custeio.. A padronização da parametrização/quantificação das operações pode ser uma alternativa.

Motivação: a questão comportamental é um dos aspectos mais importantes a ser considerado na implantação de sistemas de controle. A implantação será bem-sucedida somente quando cada um dos funcionários encontre no sistema de custeio algo que o

beneficie. Estratégias que visem aumentar a motivação dos funcionários, como, por exemplo, associar o estabelecimento de programas de participação nos lucros à implantação do modelo de gestão; devem ser estudadas.

7. Conclusões

As principais conclusões do presente trabalho, baseadas na revisão bibliográfica e na realização de dois estudos de caso, são as seguintes:

- a adoção de um sistema de custeio baseado nos conceitos e princípios do custeio ABC tornou visíveis importantes aspectos do processo produtivo que não são considerados pelos sistemas convencionais de custeio;
- demonstrou-se com esse trabalho, ser possível integrar as informações do sistema de custeio ao processo de planejamento e controle da produção em empresas de construção;
- de modo a tornar viável a aplicação dos conceitos e princípios do custeio baseado em atividades ao ambiente operacional da construção, os processos produtivos devem ser analisados ao nível das operações;
- os resultados gerados pelo sistema de custeio proposto possuem algumas distorções, em razão do método de coleta de dados ser baseado, em parte, na percepção dos encarregados da produção;
- os resultados preliminares da pesquisa parecem confirmar a capacidade do sistema de custeio proposto de auxiliar na identificação das ineficiências, na priorização dos esforços de melhoria e na tomada de decisão;
- a integração do sistema de custeio ao processo de planejamento na construção se dá de modo mais intenso nos níveis do planejamento estratégico, de longo e de médio prazo do empreendimento;
- o presente trabalho apresentou uma proposta de modelo integrado de gestão de custos e planejamento para obras de edificação, baseado nos conceitos e princípios do custeio ABC. Através da integração do sistema de custeio ao processo de PCP da construção, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de um sistema de custeio que permita gerar informações coerentes nos diversos âmbitos da administração das empresas de construção; e que seja capaz de apoiar a tomada de decisão quanto às questões relacionadas à administração da produção em obras de edificação.

Além de uma análise mais detalhada dos dados coletados nos dois primeiros estudos de caso, um terceiro estudo deverá ser conduzido de modo a investigar mais profundamente as possibilidades de integração do sistema de custeio ao processo de PCP da construção.

Referências Bibliográficas

- ASSUMPTÃO, J.F.P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios**. São Paulo, 1996. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- BACK, W.E.; Maxwell, D.A.; ISIDORE, L.J. Activity-based costing as a tool for process improvement evaluations **Journal of Management in Engineering**, v. 16, n. 2, p.48-58, Mar/Apr. 2000.

- BRIMSON, James A. **Contabilidade por Atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo : Atlas, 1996.
- GUNASEKARAN, A.; SARHADI, M. Implementation of activity-based costing in manufacturing. **International Journal of Production Economics**, 56-57, p.231-242, 1998.
- FORMOSO, C. T.; BERNARDES, M. M.; OLIVEIRA, L. F.; OLIVEIRA, K. Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras. Porto Alegre: NORIE/UFRGS/SINDUSCON/SP, 1999.
- IGLESIAS, Daniel E. T. **Proposta de uma sistemática de avaliação de investimentos utilizando o método ABC (activity-based costing)**. Porto Alegre, 1999. 104p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- KAPLAN, Robert S.; COOPER, Robin. **Custo & Desempenho: Administre seus custos para ser mais competitivo**. São Paulo: Futura, 1998.
- KAPLAN, R.; JOHNSON, T. **Contabilidade gerencial: a restauração da relevância da contabilidade nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- KOSKELA, Lauri. **Application of the new Production Philosophy in Construction**. Technical Report 72. Center for Integrated facility engineering, Stanford University, CA, 1992.
- KRIGER, John. Establishing activity-based costing: Lessons & Pitfalls. **Newspaper Financial Executives Quarterly**, v.3, n.4, p.14-17, Third Quarter. 1997.
- LAUFER, A.; TUCKER, R.L. Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus , role and process. **Construction Management and Economics**. v.5, p.243-266, 1987.
- OSTRENGA, M. R.; TERRENCE, R. O; MCLLLHATTAN, R. D.; HARWOOD, M.D. **Guia da Ernest & Young para gestão total dos custos**. 3^a ed. Rio de Janeiro: Record. 1997.
- PLOSS, G. W. Cost Manufacturing: dawn of a new area. **Production Planning & Control**, v.1, n.1, p.61-68, 1990.
- SHINGO, Shigeo. **Sistemas de Produção com Estoque Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SÖDERHOLM, Anders. A notion on project and company cost accounting. **Project Management**, v.3, p.12-13,1997.