

CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE TEÓRICA E COMPARATIVA

**LIBRELOTTO, Lisiane Ilha (1); FERROLI, Paulo Cesar M. (2);
RADOS, Gregório Varvakis (3)**

(1) Eng. Civil, Especialista em Gestão da Qualidade
Mestranda PPGEP-UFSC, E-mail: lisiane@eps.ufsc.br

(2) Eng. Mecânico, Especialista em Gestão da Qualidade
Mestrando PPGEP-UFSC, E-mail: ferroli@eps.ufsc.br

(3) Eng. Mecânico, Ph.D, Professor Titular do PPGEP-UFSC

RESUMO

No Brasil, a estabilidade da moeda e a abertura do mercado para empresas estrangeiras, obriga as empresas nacionais a uma busca por maior produtividade e custos competitivos. Entre estas empresas, encontra-se a indústria da construção civil, de grande importância econômica para o país, apresentando uma série de problemas e entraves em sua estrutura. A indústria da construção civil é considerada altamente fragmentada em um grande número de pequenas empresas, situando-se em um ambiente complexo com muitos fatores intervenientes (internos ou externos a empresa) e tecnologicamente atrasada com relação a outros setores. A sobrevivência destas empresas pode ser obtida através da introdução de novos métodos de programação, controle e planejamento de custos. Este artigo tem por objetivo principal analisar os custos na construção civil obtidos através de orçamentos e estimativas de custos, relacionando-os aos métodos de custeio utilizados em empresas de manufatura – Custo-Padrão, ABC (Activity Based Costing) e UEP (Unidade de Esforço de Produção). O desenvolvimento deste estudo permitiu a descoberta dos pontos favoráveis e desfavoráveis referentes a aplicabilidade destes métodos de custeio na construção civil, além de sugestões de adaptações decorrentes de seu uso devido as características únicas da estrutura produtiva das empresas. O sucesso da aplicação destes métodos dependerá da medição de produtividade, do planejamento, da programação dos serviços e da qualidade da tomada de decisão.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente internacional, em diversos aspectos está se modificando, tornando-se muito mais competitivo e exigente. Em função disso, as empresas estão passando por processos de mudanças profundas acarretando impactos em seu sistema gerencial e operacional. Hoje, a simples manutenção de uma certificação ISO 9000 ou mesmo uma posição competitiva no mercado requer um esforço de melhoria contínua por parte das empresas, como afirma HARRINGTON & HARRINGTON (1997) um Sistema da Qualidade (por exemplo, a ISO 9000) é uma condição

necessária para a eficaz melhoria, mas não uma condição suficiente, ou seja: "Se uma organização tiver um excelente QMS (*Quality Management System*) em vigor, mas não uma eficaz resolução de problemas em equipe, não conseguirá os níveis e os índices de melhoria necessários para se manter competitiva".

Estes e outros fatores levaram os empresários de um modo geral a preocuparem-se com seus custos de fabricação, diretos e indiretos. Afinal, não havia sentido algum grandes investimentos em programas de qualidade total e ter de repassar esses custos ao consumidor final. Obviamente, o que se buscava era recuperar os investimentos realizados em nome da "busca pela qualidade", sem no entanto perder os clientes pelo motivo de aumentar excessivamente seus preços.

KLIEMANN & ANTUNES (1990) discutem esta questão, mostrando que a equação "Preço = custo + margem de lucro", tão utilizada na década de 60 e até mais recentemente, cedeu lugar a outra, embora matematicamente igual, com sentido implícito totalmente novo: "Margem de lucro = preço - custo". Esta nova expressão adapta a antiga, a tendência de que hoje é o mercado que estabelece o preço, tendo portanto a empresa que racionalizar seus custos. Nas empresas da construção civil atualmente a realidade refletida por esta equação é verdadeira, pois o preço é dado pelo mercado, basicamente a pressão dos clientes e concorrência entre empresas, subtraindo-se os custos, tem-se a margem de lucro.

Enquanto a primeira equação levava em conta apenas a contabilidade dos custos, a segunda já traz a necessidade do controle de custos. Considerando que as empresas hoje buscam trabalhar com melhoria contínua, a tendência para o futuro é novamente um re-arranjo desta equação, buscando agora não só o controle, mas sim um gerenciamento de custos, da forma: "Custo = preço - margem de lucro".

Este artigo tem por objetivo principal analisar os custos na construção civil obtidos através de orçamentos e estimativas de custos, relacionando-os aos métodos de custeio utilizados em empresas fabris, embora se tenha consciência de que na indústria da construção civil estes conceitos estão sendo recentemente introduzidos. Para tanto utilizou-se uma ampla revisão bibliográfica que possibilitou uma análise teórica e comparativa entre os dois tipos de indústria, ressaltando suas similaridades e diferenças.

2. CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo CABRAL (1988), os custos podem ser classificados de acordo com o grau de média (custo total ou unitário), variabilidade (variável, fixo ou semi-variável), facilidade de atribuição (direto ou indireto) e momento de cálculo (histórico ou pré-determinado).

CAMERINI (1991) e FERNANDEZ (1993), referem-se aos custos semi-variáveis como sendo os mais predominantes na construção civil. Segundo MASCARÓ (1975), alterações na área construída não representam alterações proporcionais no custo total.

É importante ressaltar que ao classificar os custos em direto ou indireto, é necessário contextualizá-los, ou seja, dizer relativo a que produto está se atribuindo a classificação, pois, um custo pode ser direto ou indireto ao mesmo tempo. Deve-se esclarecer qual o referencial utilizado na classificação. Como exemplo, o custo da administração da obra é indireto em relação aos serviços da obra, mas direto em relação a obra.

As empresas de construção civil atuam em dois sistemas administrativos, sistema de administração central, onde os custos são chamados custos empresariais e sistemas de produção, onde os custos são os custos de produção.

Os custos empresariais são constituídos pelas despesas administrativas, comerciais e financeiras, enquanto os custos de produção são formados por cinco elementos primários, materiais (60% do custo total - FORMOSO (1986)), mão-de-obra (35% a 40% do custo total), equipamentos (2% do custo total), custos gerais diretos da obra e custos indiretos de produção. O levantamento desses custos pode ser realizado através de orçamentos ou estimativas.

Segundo LOSSO (1995), "Na língua portuguesa, orçamento é definido como sendo a previsão da receita e despesa de um indivíduo, de uma empresa, de um organismo. É a descrição pormenorizada dos materiais e das operações necessárias para realizar uma obra, com a estimativa de preços." Na bibliografia existem inúmeras definições de orçamentos, porém, estas se mostram imutáveis ao longo do tempo.

FORMOSO et al. (1986), argumenta que "A estimativa de custo é um processo alimentado por um conjunto de informações e fornece um resultado não determinístico. No entanto, a estimativa de custo de execução de uma obra não implica necessariamente a elaboração de um orçamento."

Os orçamentos, de acordo com CABRAL (1988) classificam-se em orçamento empresarial e orçamento de produto.

O orçamento empresarial visa a empresa como um todo e aborda questões de vendas, produção, despesas de gestão, caixa e capital, isoladamente. Já o orçamento de produto pode englobar o orçamento de vendas, de caixa e de custos relativos exclusivamente a uma obra.

O orçamento de produto pode ser classificado quanto ao nível de decomposição do produto (global ou por partes), quanto ao nível de detalhamento (sumário ou detalhado), quanto a ordenação cronológica ou histórica dentro do projeto (preliminar ou definitivo), quanto ao grau de precisão (aproximado ou preciso), quanto ao método de cálculo (quantificação direta ou correlação) e ainda, quanto a sua finalidade.

2.1. Orçamentos e estimativas de custos para a construção civil

Existem vários tipos de orçamento de produto utilizados na construção civil. Como exemplo cita-se o orçamento convencional, operacional, paramétrico, por características geométricas, entre outros.

O orçamento convencional tem como parâmetro orçado o serviço. Para o orçamento convencional os componentes do projeto são divididos em serviços e estes são quantificados. Estes quantitativos são multiplicados por composições unitárias de insumos para execução destes serviços. A soma dos produtos dos quantitativos por suas composições unitárias, resulta o custo total do projeto.

Portanto, para realização do orçamento convencional, atuam três variáveis orçamentárias, o quantitativo dos serviços, a composição unitária dos serviços e o preço dos insumos.

O orçamento operacional tem como parâmetro orçado a operação. Adequa as informações fornecidas pelo orçamento aos dados obtidos em obra, baseado na programação das atividades de execução. A programação envolve o conceito de determinar-se quais as operações necessárias para fazer cada serviço, através de uma explosão de trabalho, chegando ao nível de "operações unitárias" (que podem ser representadas por redes, mini-PERTs). Devido às inúmeras informações

401

geradas, parte-se para um processo de agregação das operações, por mão-de-obra, realizada por um só tipo de profissional, ou equipamento.

O orçamento paramétrico baseia-se na determinação de constantes de consumo de materiais e mão-de-obra por unidade de serviço - ANDRADE (1996). Sua precisão, segundo HEINECK (1989) é de aproximadamente 15%.

O método através das características geométricas baseia-se na análise de custos das características geométricas por semelhança dos elementos construtivos. Justifica a influência das características geométricas no custo. Estas características podem ser variáveis para uma mesma área construída.

CAMERINI (1991) e FERNANDEZ (1993) definem outros tipos de orçamentos através dos processos de correlação e quantificação. Dentre os métodos de quantificação mais usados estão o método de quantificação de insumos e o método de composição do custo unitário, conforme NB 140.

Quanto as estimativas de custos para edificações, existem muitas classificações feitas por diversos autores. Segundo LOSSO (1995) as estimativas preliminares de custos podem ser classificadas em:

- Método da estimativa do custo por área: o custo total é o custo por metro quadrado multiplicado pela área equivalente da edificação conforme NBR 12721.
- Método da estimativa do custo por volume: custo total é calculado pelo custo por metro cúbico multiplicado pelo volume equivalente da edificação. É utilizado na Inglaterra e Suíça.
- Método da participação percentual das etapas de construção: os custos são estimados por porcentagem que as grandes etapas da obra percorrem. O custo total será o somatório dos custos de todas as etapas consideradas.
- Método da estimativa do custo por unidade: o custo total será o custo por unidade multiplicado pelo número de unidades da edificação.
- Método A. R. C.: desenvolvido na França, baseia-se na divisão do edifício em elementos de construção adequados ao projeto e na medição e cálculo do custo de diferentes elementos de construção.
- Método das quantidades aproximadas: este método pode ser visto como sendo um orçamento onde as medições são realizadas por aproximações. Necessita de leituras em projeto e de um projeto em fase adiantada.
- Outros métodos: existem outros métodos de estimativas preliminares de custos, como o método das estimativas comparadas e o método da interpolação.

Neste artigo estabeleceu-se que o orçamento e a estimativa diferenciam-se por ser o orçamento elaborado após a conclusão do projeto detalhadamente e a estimativa antes do projeto estar pronto.

O produto da construção civil pode ser tomado como sendo a edificação como um todo ou, como seria mais lógico, o produto repassado ao cliente (apartamento, loja, etc.). Considerando este fato, apesar de toda a variedade de métodos existentes, não existe nenhum que consiga captar com precisão as diferenças específicas entre os apartamentos, o que deveria ser o objetivo de qualquer sistema de custo, justificando a busca de métodos mais representativos.

3. O RELACIONAMENTO ENTRE OS CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E OS CUSTOS INDUSTRIAIS

A construção civil diferencia-se de unidades fabris pois sua "fábrica" não é fixa, seu produto não é repetitivo, a variedade de matérias-primas é muito maior, sua mão-de-obra varia, o ciclo produtivo para cada produto é longo e o valor do produto é elevado.

Existem muitos métodos de custeio utilizados pelas empresas de transformação em geral: os métodos ditos tradicionais como o Custo Padrão e o RKW (*Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit*) ou método dos Centros de Custos e os métodos ditos modernos como o método do ABC (*Activity Based Costing*) e o método da UEP (Unidade de Esforço de Produção).

Sabe-se ao certo que o orçamento operacional utiliza o método dos Centros de Custos. Segundo BORNIA (1997), este método é provavelmente o mais utilizado no Brasil e no mundo. Sua sistemática representa perfeitamente os procedimentos da contabilidade de custos tradicional.

No orçamento operacional, utiliza-se da matriz de custos para visualizar de maneira clara os custos e onde eles são originados, dos níveis operacionais até os níveis administrativos, dividindo-os em centros de custos comuns, auxiliares, produtivos, comerciais e independentes.

Como primeiro passo divide-se a empresa em centros de custos, a seguir, divide-se o centro de produção, ou seja, a obra, em centros de custos (segundo funções construtivas ou órgãos construtivos). Continuando, faz-se aqui mais um detalhamento dos centros de custos, constituídos desta vez, pelos serviços da obra. Para finalizar, os serviços são desagregados ao nível de operação.

Debate-se então, com um problema: a excessiva quantidade de informações dos serviços, que já são muitos, desagregados em operações unitárias. Parte-se então para a agregação, com a finalidade de controle e programação da obra, considerando os princípios da continuidade das operações e unicidade, que para agregações próximas ao conceito de serviços, podem ser quebradas. No entanto, mantém-se a simultaneidade dos serviços assim agregados.

Resumindo, o orçamento operacional não utiliza o conceito de custos unitários, mantendo-o somente para o consumo de materiais desde que estes sejam expressos em suas unidades de compra e tenham características de custos totalmente variáveis. Já a mão-de-obra é avaliada a partir da duração de permanência das equipes no canteiro, sendo que a maioria dos outros custos são avaliados em função do seu tempo de permanência no canteiro. O método também fornece um grande número de informações sobre programação e estratégia de condução da obra.

4. APLICABILIDADE TEÓRICA DOS CUSTOS INDUSTRIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Partindo-se do pressuposto que, segundo BORNIA (1997), os procedimentos do método do ABC são semelhantes com os passos da primeira etapa do método dos Centros de Custos (RKW), na medida em que o RKW também aloca os custos ao produto através de bases de relação e que o método da UEP pode ser considerado como um caso particular do ABC, poderia-se concluir que estes métodos também podem ser utilizados na construção civil.

O primeiro método analisado será o *Custo Padrão*. O objetivo principal deste método é o controle de custos da empresa. A ideia básica de custos para controle é fornecer padrões de custos que

403

possam ser comparados com os custos realmente incorridos. As diferenças entre o padrão e o real indicam as causas de variações e assim, podem ser efetuadas correções o mais rapidamente possível. Conforme BORNIA (1997), este método não pode ser aplicado a todos os custos da empresa, apenas para custos de matéria-prima, mão-de-obra direta ou insumos mais relevantes e não precisa estar integrado ao sistema de custos da empresa, ou seja, pode ser realizado à parte.

Existe uma dificuldade em fixar padrões na construção civil devido as variabilidades do processo construtivo. Contudo a definição destes padrões pode estar baseada nas composições unitárias de consumo de insumos já existentes ou pode ser medido dentro da própria empresa. Se forem utilizadas as composições unitárias apresentadas em publicações técnicas correntes, ocorre a tendência de se recair em um erro, pois estas constantes não representam, na maioria das vezes, as condições das empresas. Se, por outro lado, utilizar-se os padrões medidos para a empresa, a localização das falhas do processo é suscetível, mas estas medições geralmente são trabalhosas. Este último fator pode ser amenizado se apenas os insumos mais relevantes forem controlados, utilizando-se para tanto, a curva ABC.

Quanto ao método do ABC, sua ideia básica é tomar os custos das várias atividades da empresa e entender seu comportamento, através de bases que representem as relações entre os produtos e estas atividades. O método surgiu em virtude da necessidade de considerar-se os chamados custos de complexidade, que nos sistemas tradicionais, são atribuídos simplesmente aos produtos por bases de rateio que não espelham a realidade. Neste sistema dito moderno, existem duas fases: primeiramente os custos são alocados nas várias atividades da empresa para a seguir serem transferidos aos produtos por bases que representem as relações entre as atividades e os custos decorrentes. Pode-se entender para as empresas de construção civil, o conceito de atividade como sendo semelhante ao conceito de operação nos centros de custos.

Embora, na maioria das vezes, as empresas de construção civil fabriquem apenas um produto (edificação), os custos de complexidade estão inseridos em seu processo produtivo. Nestas empresas, estes custos geralmente não se devem a automação ou a mecanização, como nas empresas fabris, pois estes procedimentos ainda são pouco utilizados. Os custos de complexidade destas empresas decorrem dos processos de planejamento, programação e acompanhamento da produção, onde os custos fixos aumentam pelo maior tempo dedicado a estas atividades. Pela utilização deste método pode-se estabelecer com precisão os custos referentes aos produtos da empresa, neste caso, os apartamentos, onde a uma mesma área construída associa-se diferentes custos pela variação da forma geométrica, tipo de acabamento, número de quadros necessários, etc.

A tendência futura para a construção civil, conforme HEINECK (1997) é que os processos sejam realizados fora do canteiro de obras, ou seja, os componentes ou elementos tendem a ser fabricados em centrais fora do canteiro sendo este utilizado apenas como um centro de montagem. Logo, os custos fixos para que se realize o devido planejamento devem aumentar ainda mais.

O método das UEP's baseia-se na unificação da produção para simplificar o processo de controle de gestão. A mensuração do desempenho da empresa é feita através de custos e medidas físicas de eficiência, eficácia e produtividade. Sabe-se que para uma empresa com produto único, o gerenciamento dos custos é simplificado. Na construção civil no entanto, este "produto único" é composto por um mix de operações não se enquadrando nestas características.

A forma encontrada pela UEP é a simplificação do modelo de cálculo da produção do período através da determinação de uma unidade de medida comum a todos os produtos (e processos) da empresa. A unificação da produção pelo método da UEP, parte do conceito de esforço de produção, que representam todo o esforço despendido no sentido de transformar a matéria-prima nos produtos acabados da empresa. Assim, o trabalho da mão-de-obra (direta e indireta), a energia

elétrica, os materiais de consumo necessários para a construção, a manutenção dos equipamentos, o controle da qualidade e o planejamento da produção geram esforços de produção.

O método da UEP trabalha com as relações entre os esforços de produção, onde para cada posto operativo são separados índices de custos englobando todos os itens relevantes, obtendo-se um custo horário. As relações entre os índices são usadas para estimar as relações entre os esforços de produção.

O maior empecilho para a aplicação deste método na construção civil está na escolha do produto base, pois na teoria, as relações entre os potenciais produtivos permanecem constantes no tempo, desde que não haja alteração na estrutura de produção da empresa. Ao invés de determinar-se então um produto base representativo da estrutura produtiva da empresa, pois neste caso, seria a própria edificação, poderia-se estabelecer um produto fictício que utilizasse na sua confecção todas as operações envolvidas. Outra dificuldade encontrada nos parâmetros da eficiência e eficácia seria determinar a capacidade normal da empresa e a capacidade utilizada.

Um processo semelhante ao descrito acima já é aplicado e denomina-se Custo Unitário Básico, onde através de um produto base associa-se o custo a um produto qualquer, porém, as dificuldades na utilização deste, são inegáveis e comprovadas. O diferencial está na forma de composição do custo, onde não se utilizam relações entre os esforços de produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve por objetivo fornecer uma ideia geral dos métodos de custeio utilizados, procurando relacioná-los a um tipo específico de empresa: a construção civil.

Pelas razões inerentes ao próprio processo produtivo das empresas de construção civil, adaptações dos métodos de custeio aplicados nas indústrias fabris se fazem necessárias. Contudo, teoricamente não existem empecilhos para que este fato seja consumado, sendo necessário a realização de estudos com caráter mais prático.

Ao longo do tempo, como visto neste artigo, surgiram muitos métodos para orçamentação e estimativas de custos, bem como diferentes esquemas de apropriação dos mesmos, sendo que muitos deles levam a um excesso de informações que pode se tornar, em certos casos, confuso e oneroso. Cabe às empresas analisar o custo-benefício da aplicação destes.

Ressalta-se que todos os métodos de custeio apresentam vantagens e desvantagens estando a sua utilização na construção civil vinculada a estudos que amenizem certas características do setor, como a variabilidade do processo construtivo e a diferenciação dos produtos.

Para que o sucesso destes métodos seja obtido é necessário realizar medições de produtividade, planejar e programar os serviços.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Vanessa Adriano. **Modelagem dos Custos para Casas de Classe Média**. Dissertação da Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1996.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Ingeniería de Costos**. Apostila Custos Industriais, UFSC, 1997.
- CABRAL, Eduardo. **Proposta de Metodologia de Orçamento Operacional para Obras de Edificação**. Dissertação de Mestrado, PPGE, UFSC, 1988.
- CAMERINI, Lúcia de Abreu Rosas. **Planejamento de Execução de Obras**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 1991.
- FERNANDEZ, Maria Carmem Pardellas. **Orçamentação de Casas - Aplicação a Casas Isoladas da Classe Média**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 1993.
- FORMOSO, Carlos Torres et alli. **Estimativas de Custos de Obras de Edificação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Caderno técnico do curso de pós-graduação em Engenharia Civil, 1986.
- HARRINGTON, H. James & HARRINGTON, James S. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua - A Nova Geração de Melhoria do Desempenho**. Ed. Makron Books do Brasil Editora Ltda, São Paulo, 1997.
- HEINECK, Luiz Fernando M. **Evolução de Preços na Edificação com Índices Deflacionários**. In: IX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1989, Porto Alegre, RS. P. 90-109.
- HEINECK, Luiz Fernando. **Notas de aula - Aplicação da Engenharia de Produção na Construção Civil**. Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1997.
- KLIEMANN Neto, F. J., ANTUNES Júnior, J. A. V. **Proposta de um Processo de Custeio para Sistemas Just-in-Time de Produção**. In: Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos, 1990. Mendoza, Argentina. Anais [s.n].
- LOSSO, Iseu Reichmann. **Utilização das Características Geométricas da Edificação na Elaboração de Estimativas Preliminares de Custo: Estudo de Caso em uma Empresa de Construção**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1995.
- MASCARÓ, Juan Luiz. **Custo das Decisões Arquitetônicas**. Nobel, São Paulo - SP, 1975.
- SOLANO, Renato da Silva. **Curva ABC de Fornecedores - Uma Contribuição ao Planejamento, Programação, Controle e Gerenciamento de Empreendimentos e Obras**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1995.