



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

**ENTAC 2010**

XIII Encontro Nacional de Tecnologia  
do Ambiente Construído

## **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS INDICADORES DE CONSUMO DO TCPO E O CONSUMO REAL DESTES NOS CANTEIROS DE OBRA EM CONSTRUTORAS DE EDIFICAÇÕES VERTICAIS DE JOÃO PESSOA – PB**

**SANTOS, Cícero Marciano da Silva (1); ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de (2)**

(1) Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil – e-mail: [cicero\\_marciano@yahoo.com.br](mailto:cicero_marciano@yahoo.com.br)

(2) Unidade Acadêmica da Área de Construção Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) / Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil – e-mail: [nelmamca@gmail.com](mailto:nelmamca@gmail.com)

### **RESUMO**

Os processos de orçamentação utilizados por pequenas e médias empresas em João Pessoa normalmente utilizam, em suas composições de custos, indicadores de consumo retirados das Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) da Editora PINI. Essas tabelas geralmente apresentam índices de consumo generalizados, embasados na realidade da construção civil das regiões Sul e Sudeste do país, não contemplando, dessa forma, as práticas construtivas, disponibilidades de materiais e produtividade de mão-de-obra de outras regiões. Diante desse contexto, os orçamentos elaborados por empresas das demais regiões do país tendem a apresentar grandes variações entre os custos orçados na concepção do projeto e o efetivo consumo dos recursos nos seus canteiros de obra. Este artigo, oriundo de uma pesquisa de mestrado que realizou um estudo comparativo entre os indicadores de consumo do livro TCPO (2008) e o efetivo consumo dos recursos nos canteiros de obra de empresas pessoenses, apresentam os resultados dessa pesquisa relativos à etapa construtiva de fundação. Os resultados demonstraram uma grande variação entre os indicadores de consumo do livro TCPO (2008), utilizados na fase de orçamento da obra, e o consumo efetivo dos insumos na execução da obra, sendo um dos motivos que contribuem para tal situação as especificações técnicas elaboradas pelas empresas.

Palavras chave: Edificações verticais, TCPO, indicadores de consumo e especificações técnicas.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil possui papel de suma importância no desenvolvimento econômico e social do Brasil, empregando muitos trabalhadores, a maior parte sem qualificação, e sendo seu ponto forte o efeito multiplicador na economia.

Segundo Souza e Araújo (2005), a indústria da construção civil tem vivido um processo de mudança dos mais expressivos, mas ainda é tida como atrasada em desenvolvimento de gestão, quando comparada com outras indústrias.

De acordo com Knolseisen (2003), determinar custos de bens e de serviços, procurar medidas para reduzir o seu valor e analisar as várias decisões tomadas pelas empresas são questões sempre discutidas por empresários e acadêmicos, não só do ramo da construção civil como de qualquer outro onde há empresas interessadas, cada vez mais, na competitividade, buscando também qualidade nos seus serviços.

Para a autora, o tema aqui abordado está inserido num dos mais importantes assuntos que englobam a construção civil, que é o controle de custos da produção. De uma maneira geral, esse controle consiste na identificação das variações entre os custos orçados e o efetivo consumo nos canteiros de obra.

Consoante Valle e Hochheim (2006), os processos de orçamentação utilizados atualmente na indústria da construção civil, principalmente em pequenas e médias empresas, são baseados em índices de consumo de materiais e mão-de-obra, retirados de tabelas de composição de preços pré-definidas, insensíveis às variações regionais e tecnológicas. Esse método de orçar obras traz a incerteza de que os valores estimados sejam compatíveis com os valores reais, em virtude do mesmo não contemplar os costumes e disponibilidade de materiais e serviços do local da obra.

A variação da composição dos custos depende, basicamente, da variação do indicador de produtividade adotado, tanto para os materiais quanto para a mão-de-obra. Tal consideração faz com que pesquisadores questionem a adoção de valores médios de produtividade e perdas na formulação de um orçamento, uma vez que diversas pesquisas realizadas no Brasil apontam uma grande variabilidade dos indicadores de consumo de materiais (SOIBELMAN, 1993; AGOPYAN *et al.*, 1998; SOUZA, 1998) e produtividade de mão-de-obra (SOUZA e ARAÚJO, 1999; SOUZA *et al.*, 2001), em função, dentre outros motivos, das características do canteiro e dos serviços em execução.

A falta de índices representativos da realidade das empresas leva as mesmas a adotarem índices médios do setor, que, geralmente, diferem da realidade de seus canteiros, tanto no que diz respeito à forma como esses indicadores são mensurados, quanto pela diferença das características das obras nas quais se basearam. A adoção desses indicadores gerais acaba sendo responsável por falhas no processo orçamentário (ANDRADE & SOUZA, 2003).

Atualmente, as obras existentes na cidade de João Pessoa possuem seus orçamentos elaborados de acordo com as composições constantes no livro TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos) da Editora PINI, devido à falta de composições adequadas à realidade da construção civil local, ou até mesmo regional. Haja vista que em regiões diferentes existem materiais diferentes, bem como equipamentos e modos de produção distintos, esse procedimento favorece à existência de distorções entre os valores realmente obtidos e os orçados, uma vez que as composições constantes no livro TCPO (2008) têm, geralmente, como referencial as especificidades da região sudeste (PADILHA JÚNIOR *et al.*, 2007).

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo fazer um estudo comparativo entre os indicadores de consumo do livro TCPO (2008) e o efetivo consumo desses recursos nos canteiros de obra. Para este fim, foi realizado um estudo de caso em duas empresas construtoras de edificações verticais da grande João Pessoa, onde foram acompanhados serviços referentes à etapa de fundação.

## 2. CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Define-se custos na construção civil como o montante financeiro, proveniente de gastos com bens, serviços e transações financeiras, necessários à execução de um empreendimento, desde a etapa de estudo de viabilização até a sua utilização, durante um prazo pré-estabelecido (ANDRADE & SOUZA, 2003).

Antes de caracterizar os custos da produção em empresas de construção civil, convém falar sobre o seu funcionamento, a fim de compreender como os custos estão inseridos no processo produtivo deste setor. As empresas de construção civil atuam em dois sistemas administrativos: sistema de administração central, onde os custos são chamados de custos empresariais; e sistemas de produção, onde os custos são os custos de produção (LIBRELOTTO *et al.*, 1998).

Cabral (1988) afirma que o sistema de administração central concentra toda infra-estrutura necessária ao funcionamento da empresa como um todo, localizando-se no escritório central ou regional da empresa. Os custos relativos a este sistema são denominados custos empresariais. Já o sistema de produção, envolve não só a execução das obras, mas também toda estrutura administrativa destinada ao seu apoio direto. Os custos relativos ao sistema de produção são denominados custos da produção.

Segundo Limmer (1997), os custos da produção classificam-se em diretos e indiretos, sendo de suma importância a correta classificação desses custos. Define-se como custo direto o custo dos insumos que são agregados ao produto, isto é, os que são incorporados ao mesmo; e como custo indireto o custo dos insumos necessários à produção, mas que não se agregam ao produto. Os custos diretos de produção podem ser divididos em três elementos primários: materiais, mão-de-obra e equipamentos.

Já os custos indiretos de produção são aqueles que não podem ser apropriados diretamente à execução dos serviços, porém, estão inseridos no processo produtivo. São considerados indiretos pela dificuldade que apresentam de ser atribuídos aos serviços, ou seja, são de difícil mensuração. Constituem-se basicamente pelos custos originados nos departamentos de produção como, por exemplo, custos dos projetos arquitetônicos e complementares e gastos com mão-de-obra técnica.

### **3. ORÇAMENTOS EM EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

O orçamento na construção civil consiste na determinação do custo de uma obra antes de sua realização, elaborado com base em documentos específicos, tais como projetos, memorial descritivo e encargos, considerando-se todos os custos diretos e indiretos envolvidos, as condições contratuais e demais fatores que possam influenciar no custo total.

O orçamento é considerado uma peça básica no planejamento, controle e programação de obras da construção civil e é utilizado para estabelecer e divulgar metas a serem cumpridas, tanto por cada setor da empresa quanto por suas áreas descentralizadas ou subsidiárias; nele fica explícito o que a administração central deseja de cada órgão interno ou de empresa controlada, principalmente quanto aos custos programados e ao faturamento previsto (KNOLSEISEN, 2003).

De acordo com Limmer (1997), um orçamento pode ser definido como a determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido, gastos estes traduzidos em termos quantitativos. Para o autor, o orçamento de um projeto deve satisfazer aos seguintes objetivos:

- Definir o custo de execução de cada atividade ou serviço;
- Constituir-se em documento contratual, servindo de base para o faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra e para dirimir dúvidas ou omissões quanto aos pagamentos;
- Servir como referência da análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução dos projetos;
- Fornecer, como instrumento de controle da execução do projeto, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado.

Para montar um orçamento é necessário, entre outros aspectos, conhecer os coeficientes de produtividade da mão-de-obra, consumo de materiais e consumo horário dos equipamentos utilizados nos serviços. Quanto mais especificado é um orçamento, mais útil ele se torna enquanto referência para a execução, pois o gestor da obra passa a ter informações sobre a quantidade de cada atividade que terá de implementar, facilitando, inclusive, o controle dos custos.

Os procedimentos convencionais para elaboração de orçamentos de obras iniciam-se pelo projeto detalhado do que se pretende executar, a determinação dos serviços a serem executados e sua

quantificação. Para a execução desses serviços serão utilizados os insumos necessários, que deverão ser especificados e cotados. De posse de informações sobre tais insumos, essas advindas de apropriações de obras semelhantes ou tabelas de composições de custos de revistas, empresas de consultoria ou do livro TCPO da PINI, determina-se o custo direto unitário de cada serviço. Esses custos, quando multiplicados pelas respectivas quantidades de serviços, determinam o custo direto de cada serviço e, então, o custo direto da obra (PIUS, 1999).

Os demais gastos, independentemente de serem custos ou despesas indiretas, são comumente denominados, na construção civil, custos indiretos. Neles estão compreendidos: administração local; administração geral; canteiro de obra; alojamento, transporte, hospedagem e alimentação de pessoal; impostos; treinamento de pessoal; propaganda e custos de comercialização; despesas financeiras; e outras despesas que não puderem ser quantificadas num determinado serviço. Esses custos, quando utilizados para a determinação do preço da obra, devem ser expressos em função dos custos diretos, porém, seus componentes parciais podem apresentar diferentes incidências, como é o caso dos impostos, que incidem no faturamento. Assim, a prática de cálculo e utilização desses percentuais enfatiza o uso do chamado BDI (Bonificação e Despesas Indiretas), que ainda engloba o percentual referente ao lucro. O percentual resultante, portanto, deverá incidir nos custos diretos e seu cálculo deverá ser cuidadoso e criterioso, uma vez que qualquer ineficiência de cálculo refletir-se-á automaticamente no preço da obra.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Vergara (2005), quanto aos meios, esta pesquisa, trata-se de uma investigação científica, ao mesmo tempo documental, pesquisa bibliográfica e de campo, e quanto aos fins, pode ser enquadrada como exploratória e descritiva seguida de análise comparativa.

A pesquisa teve variáveis de investigação mensuráveis (materiais e mão-de-obra) e não-mensuráveis (especificações técnicas dos serviços) e tomou como base empresas de médio porte de João Pessoa, com atuação no subsetor de construção de edificações residenciais verticais e associadas ao SINDUSCON-JP (Sindicado da Indústria da Construção Civil de João Pessoa). Na escolha das empresas, foi levada em consideração a representatividade no mercado e critérios qualificadores, onde as empresas deveriam: possuir um orçamento formal vinculado aos serviços; utilizar indicadores do livro TCPO (2008) para a composição dos custos unitários; possuir um planejamento e controle de obras associado ao orçamento; e permitir a pesquisa de campo em seus canteiros de obra. Nesse sentido, duas empresas, de um universo de seis empresas consultadas, atenderam a esses critérios de qualificação e, assim, formaram o ambiente da pesquisa.

CARACTERÍSTICAS	EMPRESAS	
	A	B
Segmento de atuação	Edificações Residenciais Verticais	Edificações Residenciais Verticais
Área de atuação	Região Nordeste	Paraíba
Tempo de atuação no mercado	22 anos	24 anos
Nº de obras em andamento	4	6
Número de funcionários	250	290

Quadro 1 – Características gerais das empresas.

A coleta de dados foi efetuada no setor de planejamento e controle de obras das empresas (pesquisa documental), bem como em seus canteiros de obras (pesquisa de campo). Durante a pesquisa documental foram analisadas planilhas de custos, projetos arquitetônico e estrutural e o livro TCPO (2008), com o objetivo de obter os dados referentes à composição dos custos dos serviços analisados nesta pesquisa.

Em seguida, foi realizada a pesquisa de campo nos canteiros de obra dessas empresas. Nesse momento, por meio de observação direta, foram registrados os insumos utilizados durante a execução dos serviços, bem como mensurados o consumo dos mesmos.

Por fim, a análise comparativa se deu em torno das distorções entre os insumos especificados no livro TCPO (2008) e os utilizados pelas empresas em seus canteiros de obra, além das variações entre o orçado (TCPO, 2008) e o realizado (apropriação *in loco*), onde foi verificado se os insumos orçados eram compatíveis com os recursos utilizados nos canteiros de obra e se as variações entre o orçado e o realizado eram inferiores a 10%, uma vez que esse percentual representa a expectativa das empresas para variação máxima de seus orçamentos.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As especificações do orçamento devem ser obedecidas durante a execução dos serviços, a fim de evitar ou, ao menos, reduzir as distorções, entre o orçado e o realizado nos canteiros de obra.

Nos serviços de execução de Estaca tipo Franki houve muitas distorções, as quais são apresentadas em síntese no Quadro 2, que mostra as especificações do livro TCPO (2008) e os recursos utilizados pelas duas empresas pesquisadas.

INSUMOS	ORIGEM DOS INDICADORES		
	TCPO (2008)	EMPRESA A	EMPRESA B
<b>Mão-de-Obra</b>	Ajudante de Armador	Ajudante de Armador	Ajudante de Armador
	Armador	Armador	Armador
	Servente	Servente	Servente
		Pedreiro	
<b>Matéria-Prima</b>	Cimento Portland CP II-E-32	Cimento Portland CP II-E-32	Cimento Portland CP II-E-32
		Aditivo Sikamate	Aditivo Sikamate
		Areia lavada tipo média	Areia lavada tipo média
		Pedra Britada tipo 2	Pedra Britada tipo 2
	Barra de aço CA-25 6.30 mm	Barra de aço CA 50-10.00 mm	Aço CA 60 - 5 mm
	Barra de aço CA-2520.00 mm	Barra de aço CA 50-16.00 mm	Aço CA 50 - 12,5 mm
	Arame recozido 18 BWG	Arame recozido 18 BWG	Arame recozido 18 BWG

Quadro 2 – Comparativo entre especificações realizadas pelas empresas e prescritas pelo TCPO (2008) - Estaca tipo Franki.

Analisando o Quadro 2, observam-se distorções entre o especificado pelo livro TCPO (2008) e os recursos utilizados pelas empresas durante a execução do serviço. No tocante à mão-de-obra, a empresa **A** utilizou os serviços de pedreiro, enquanto na empresa **B** não se utilizou desta força de trabalho, sendo esta a única incompatibilidade desse item. Já com relação aos materiais, as distorções começam pelo uso do aditivo, areia tipo média e pedra britada pelas empresas, e que não foram especificados no livro TCPO (2008), mas que foram utilizados na fabricação do concreto. Essa situação é decorrência do fato de que nesses empreendimentos a fundação também apresentou algumas características da estaca tipo Strauss, sendo esses insumos parte constituinte dos itens que compõem esse serviço. Entretanto, as empresas consideraram, para fins de composição de custos, apenas os indicadores de consumo da estaca tipo Franki. A ferragem também apresenta diferenças significativas, com distorções de bitola e de resistência do aço.

A análise comparativa entre os indicadores de consumo adotados na elaboração do orçamento (orçado) e o efetivo consumo dos recursos durante a execução dos serviços (realizado) tem como objetivo verificar se os indicadores especificados durante a elaboração dos orçamentos são compatíveis, ou ao menos divergem abaixo do limite de tolerância, que de acordo com a expectativa das empresas deve ser inferior a 10%. Na Tabela 1 é efetuada a análise comparativa entre o orçado (TCPO) e o realizado (apropriação *in loco*) no serviço de execução de estacas.

Tabela 1 - Análise comparativa (Orçado x Realizado) do serviço de estacas tipo Franki.

Serviço: Estaca tipo Frank (m)		Empresa A			Empresa B		
Indicadores de consumo: TCPO (2008)	Unid	Orçado	Real	Variação	Orçado	Real	Variação
<b>Mão-de-obra</b>							
Ajudante de Armador	h	1,29	0,32	75,19 %	0,98	0,39	60,20%
Armador	h	1,29	0,32	75,19 %	0,98	0,39	60,20%
Servente	h	0,44	0,41	6,82 %	0,33	0,41	19,51%
Operador	h		0,10			0,10	
Pedreiro	h		0,38				
<b>Materiais</b>							
Cimento Portland CP II-E-32	kg	100,00	78,49	21,51%	75,00	112,99	(50,65%)
Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>		0,28			0,19	
Pedra Britada tipo 2	m <sup>3</sup>		0,32			0,17	
Barra de aço CA-50	kg	2,30	5,50	(139,13%)	10,30	10,88	(5,76%)
Barra de aço CA-60	kg	13,90	8,00	42,45%	2,00	1,79	10,58%
Arame recozido 18 BWG	kg	0,12			0,12	0,39	(69,23%)

A execução de estacas, denominadas por ambas as empresas de tipo Franki, apresentam distorções em todos os sentidos, como grandes variações entre os insumos orçados e os recursos consumidos no seu processo de execução. Apenas no indicador de consumo de servente (empresa A) e barra de aço CA - 50 (empresa B) houve variação dentro do limite permitido, os demais indicadores apresentaram variações acima dos 10,00%, destacando-se o consumo de aço CA-50 na empresa A, que apresentou um consumo de 139,13% acima do indicador adotado.

As especificações técnicas desse serviço também se configuram como fator preponderante para as grandes distorções observadas em sua execução. Na Tabela 1, observam-se espaços vazios provenientes das distorções nas especificações técnicas desse serviço. Essas distorções são reflexos das modificações efetuados no processo de execução desse serviço. O processo de execução das estacas que formam a fundação da edificação, na verdade, apresentam características tanto da estaca tipo Franki como da estaca escavada e tipo Strauss, configurando-se como um *mix* dessas três tipologias de fundação profunda.

Tomando como base a (NBR 6122, 1996), que norteia a execução de estacas tipo Franki, observa-se que algumas etapas foram modificadas, a exemplo da cravação de camisa e da verificação da nega, que não foram executadas. Com relação à concretagem, observam-se características peculiares da execução de estaca tipo Strauss. As resistências características do concreto e do aço utilizadas nesses serviços correspondem às especificações da (NBR 6122, 1996). Todavia, os insumos especificados para execução de uma estaca tipo Franki, como aditivo Sikamate, areia lavada tipo média e pedra britada tipo 2, não fazem parte das especificações desse serviço, o que justifica os espaços vazios na coluna de indicadores orçados, uma vez que esses insumos fazem parte da composição de custos para estacas tipo Strauss, conforme já comentado nessa seção. O mesmo se repete com os indicadores de mão-de-obra (pedreiro e operador de betoneira), sendo que, nesse caso, os serviços de pedreiro não são especificados nem mesmo na composição de custos da execução da estaca tipo Strauss. No caso de operador, como o concreto utilizado foi usinado, ou seja, pré-fabricado, esse encargo fica sob responsabilidade da empresa contratada, bem como o custo dos insumos que compõem o concreto, sendo estes analisados apenas para fins de controle tecnológico, uma vez que o contrato entre as empresas é efetuado em função do volume de concreto.

No geral, apenas 15,38% dos indicadores de consumo apresentaram variação inferior a 10%. Os Gráficos 1, 2 e 3, que foram extraídos da Tabela 1, apresentam esses percentuais por faixa de variação, sinal de variação e limite de tolerância.

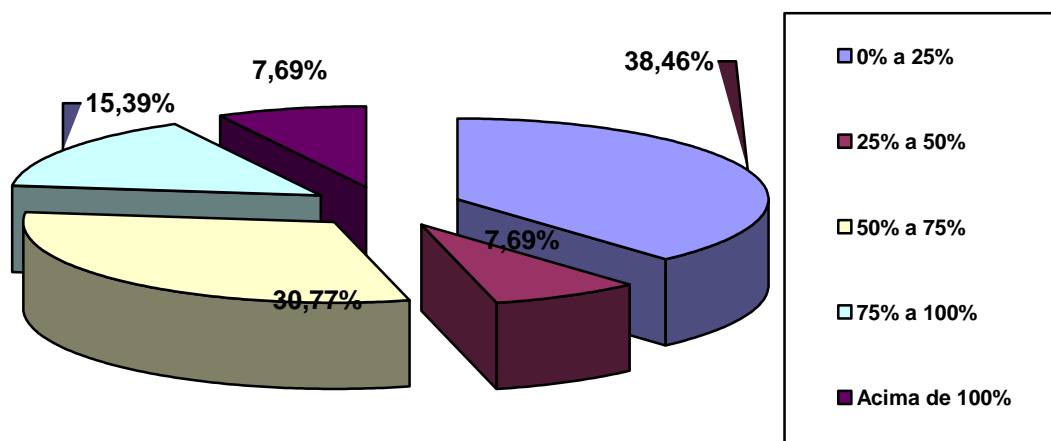


Gráfico 1 – Variação dos indicadores de consumo.

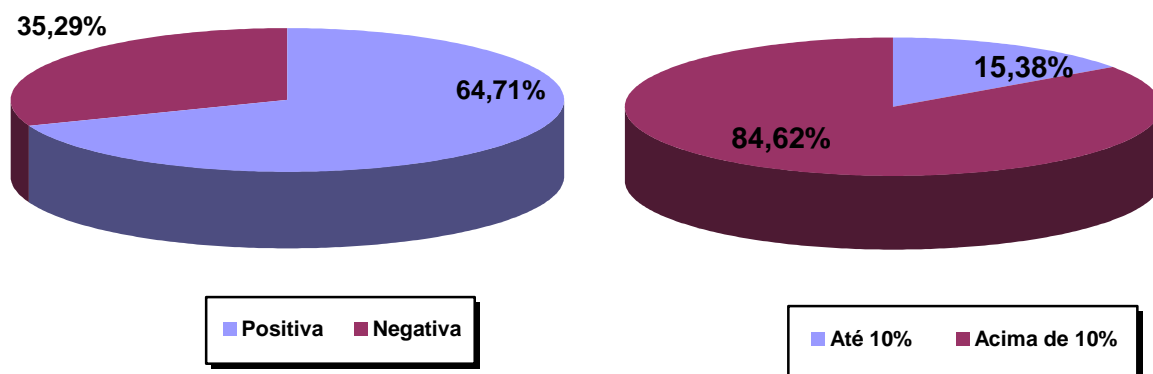


Gráfico 2: Variação de consumo de acordo com o sinal.

Gráfico 3: Variação de consumo de acordo com o limite de tolerância.

Analisando o Gráfico 1, observa-se que a maior parte desses indicadores apresenta variação de consumo inferior a 25%, e que também houve variações de consumo entre 50% e 75%. Essa faixa de variação foi registrada em 30,77% dos indicadores analisados nesta pesquisa, mostrando que os indicadores do livro TCPO (2008) tendem a apresentar variações de consumo elevadas.

Outro fato importante, visualizado no Gráfico 2, é que esses indicadores apresentam variações predominantemente negativas, ou seja, consumo inferior ao indicador adotado, corroborando com a boa prática da engenharia, que sugere valores estimados ligeiramente superiores aos valores reais de uma determinada variável, comum em vários segmentos da engenharia.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível verificar que as informações colocadas na estrutura teórica deste artigo corroboram com os dados coletados nos canteiros de obra, ou seja, há uma grande variação entre os indicadores de consumo utilizados nas composições de custos, durante a elaboração de orçamentos, e o efetivo consumo dos recursos nos canteiros de obra, em empresas construtoras de edificações verticais da grande João Pessoa.

No tocante às especificações técnicas, observa-se que houve distorções em todos os sentidos, o que acentua ainda mais as variações de consumo, proporcionando um efeito em cadeia no controle dos custos da produção.

A complexidade do processo produtivo implica em dificuldades para mensurar os custos da produção, em função da grande variedade de insumos e improvisações durante a execução dos serviços nos canteiros de obras, principalmente em serviços como estaca tipo Franki. Esses serviços necessitam de uma grande variedade de insumos para sua execução, apresentando um fluxo de materiais conflitante e mão-de-obra variável, em função das improvisações observadas durante sua execução, o que dificulta o trabalho de apropriação de custos.

Outro ponto importante, observado nessa pesquisa, foi o fato desses indicadores serem majorados, fato que pôde ser observado no Gráfico 2, que mostrou que 64,71% dos indicadores apresentam consumo abaixo do orçado.

No geral, os indicadores de consumo do livro TCPO (2008), utilizados durante a elaboração de orçamentos em obras de edificações verticais residenciais na grande João Pessoa, não são eficientes, uma vez que, em apenas 15,38% dos casos, esses indicadores apresentaram variação de consumo abaixo de 10%.

Os resultados dessa pesquisa evidenciam a necessidade de melhoria nos processos de orçamentação dessas empresas. Nesse sentido, faz-se necessário as práticas de apropriação de custos, a fim de que essas empresas gerem indicadores de consumo compatíveis com a realidade de seus canteiros de obra, seguindo deliberadamente as especificações técnicas e conteúdo dos serviços, definidos durante a composição de custos, e, assim, reduzir as variações de consumo entre orçado e realizado nos canteiros de obra.

## REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V., SOUZA, U.E.L., PALIARI, J.C., ANDRADE, A.C., **Alternativas para redução de desperdícios de materiais em canteiros de obras**: Relatório final. São Paulo: EPUSP/FINEP/ITOC 1998.

ANDRADE, A. C. e SOUZA U. E. L.. **Críticas ao processo orçamentário tradicional e recomendações para a confecção de um orçamento integrado ao processo de produção de um empreendimento**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar: ENTAC, 2003. 1 CD-ROM.

CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificações**. 1988. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

KNOLSEISEN, P. C.. **Compatibilização de Orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, P. C.; VARVAKIS. G.. **Custos na construção civil: uma análise teórica e comparativa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1998. 1 CD-ROM.

LIMMER, CARL V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1997.

PADILHA JÚNIOR, M. A. *et al.* **TCPO x custo realizado em obras de edificações verticais**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: UFPR: ABEPRO, 2007. 1 CD-ROM.

PIUS, M A. **Análise de algumas práticas utilizadas no cálculo do BDI – Bonificação e**



**Despesas Indiretas – para fixação de preços de obras na construção civil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção da USP, São Paulo, 1999.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e controle.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

SOUZA, U.E.L. **Avaliação dos consumos de materiais nos canteiros de obras da região Nordeste do Brasil.** São Paulo: PCC/EPUSP: SENAI: ITQC, 1998.

SOUZA, U. E. L.; ARAÚJO, L.O.C. **Cartilha da produtividade da mão-de-obra na construção civil: fôrmas, armação, concretagem e alvenaria.** São Paulo: EPUSP/SECOVI, 1999. (Publicação Técnica).

SOUZA, U. E. L.; LIBRAIS, C. F.; MAEDA, F. M.; SILVA, L. L.R. **Cartilha da produtividade da mão-de-obra na construção civil: revestimentos com argamassa, gesso, placas cerâmicas e pintura.** São Paulo: PCC/USP, 2001. (Publicação Técnica).

SOUZA, U.E. L.; ARAÚJO, L. O. C. de. **Do Construction”** – uma abordagem de gestão fundamentada no uso de indicadores. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1. 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS: ANTAC, 2005. 1 CD-ROM.

TCPO. **Tabelas de composição de preços para orçamentos.** 13. ed. São Paulo: Pini, 2008.

VALLE, E. F. de, HOCHHEIM, N. **Análise de custos paramétricos em edificações não-residenciais do Oeste Catarinense.** In: WORKSHOP DE DESEMPENHO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó: UFSC, 2006. 1 CD-ROM.

VERGARA S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.