

Análise de um modelo de medição de desempenho em projetos de construção

Caroline Nascimento da Silva (FATE) carolinendasilva@gmail.com
Vanessa dos Reis Sampaio (FATE) vanessadrsampaio@hotmail.com
Luis Felipe Cândido (PEC/ UFC) luisf_civil@yahoo.com.br

Resumo:

A medição de desempenho de projetos de construção é uma atividade fundamental para a aferição dos resultados de um empreendimento. É através desse processo que é possível avaliar o desempenho alcançado para então propor ações de melhoria. Atualmente, a principal metodologia de medição utilizada pelas empresas construtoras é a físico-financeira. Está tem por finalidade aferir o progresso físico e o custo para sua realização. O presente artigo tem por objetivo analisar o modelo de medição de desempenho de uma construtora de Fortaleza, CE, através de um estudo de caso. Verificou-se que o sistema de medição físico-financeiro é incapaz de expressar o verdadeiro desempenho de um projeto de construção frente às modernas estratégias de gerencia. É imprescindível agregar aos processos de medição critérios de desempenho como qualidade e produtividade. Verificou-se também, a inabilidade com que a empresa do estudo conduzia sua sistemática de medição e o desalinhamento com sua filosofia de gestão (Construção Enxuta). Esta evidência confirma hipóteses empíricas de que as práticas de medição de desempenho na construção estão desatualizadas e precisam de mais estudos neste campo do conhecimento.

Palavras chave: Medição de desempenho, Gestão de Projetos, Gestão de Custos, Construção Civil.

Analysis of a model for Performance Measurement for Construction Projects

Abstract

The performance measurement in building construction is an essential step to check the results of project of construction. It is through of this step the managers can evaluate the performance achieved and then propose actions to improve. The most used methodology to this process is the physical-financial measurement. This measurement process aims to quantify the physical progress and control the actual cost disbursed to do them. This paper aims to analyze a model for performance measurement through a case study of a construction firm from the city of Fortaleza, CE. As conclusion, the physical-financial measurement is unable to express the actual performance of construction project in face of the modern strategies of construction management. It is indispensable, add into your measurement process, others criteria of performance as quality and productivity. It was also found, the disability of company to conduct their performance measurement process and misalignment with their managerial philosophy (Lean Construction). This evidence confirm an empirical hypothesis regarding the performance measurement practices are lagging outdated in construction industry requiring further research in this field of knowledge.

Key-words: Performance Measurement, Project Management, Cost Management, Building Construction

1. Introdução

A construção civil é um dos principais setores industriais do Brasil que emprega mais de 2,6 milhões pessoas (mão-de-obra direta), possuindo mais de 93 mil empresas que juntas movimentaram mais de 260 milhões de reais em 2011, conforme a última Pesquisa Anual da Construção (PAIC, 2011).

Este setor vem sofrendo forte transformação nos últimos anos onde a disponibilidade de crédito, incentivos fiscais e legais do governo vem proporcionando um forte crescimento das empresas e do mercado, podendo-se destacar o subsetor de edificações, especificamente o setor imobiliário (MELLO; AMORIM, 2009).

Este aquecimento (disponibilidade de recursos para empresas e facilidade de crédito para consumidores) implicou em uma profusão de empreendimentos e uma notória diminuição da disponibilidade recursos (humanos e materiais) para realização destes empreendimentos, figurando uma nova conjuntura para o setor.

Esse cenário demanda das empresas a coordenação dos fornecedores e dos recursos em uma imensa cadeia produtiva em conflito com a necessidade de redução de custos, mais flexibilidade e mais produtos e/ou serviços específicos que tem instigado as empresas a buscarem melhorarias de seus desempenhos (NUDURUUPATI *et al.*, 2010; HORENBEEK ; PINTELON, 2013).

Alcançar o prazo, o custo e a qualidade, dentro de um escopo definido pelos clientes tornou-se o principal desafio destas empresas (WOMACK; JONES, 1998). Neste contexto, houve uma quebra de paradigma gerencial, trazendo a tona modernas estratégias de gestão da produção (SHINGO, 1996).

Os desdobramentos provocados por essa nova conjuntura de mercado, concorrência e os padrões de gestão demandou das empresas a evolução, também, de seus sistemas de medição de desempenho.

Houve uma intensa evolução das práticas de medição do desempenho em diversos setores industriais, envolvendo um significativo esforço dos pesquisadores em desenvolver sistemas de medição de desempenho que acompanhassem a evolução dos processos gerenciais e da produção. A dimensão dessa evolução pode ser avaliada pelo número de publicações na área que entre 1994 e 1996 foi de 3.615 artigos, fenômeno que foi classificado como Revolução da Medição do Desempenho (NEELY, 1999).

Porém, para Deng (2012) a evolução dos sistemas de medição na construção é lenta se comparado a outros setores industriais e ainda precisa de estudos em nível de projeto e de empresa. Há “[...] escassez de estudos que expliquem como traduzir as intenções dos modelos em planos de ações, implementação de resultado e monitoramento constante” (ROMAN; ERDMANN, 2013, p.2).

Neste, sentido o presente trabalho tem por objetivo analisar o modelo de medição de desempenho de uma construtora de Fortaleza, CE, através de um estudo de caso único, exploratório e descritivo. Espera-se que a análise do modelo de medição possa contribuir para melhor compreensão de estudos na área do conhecimento de medição de desempenho.

2. A medição de desempenho na construção

Por muito tempo a medição de desempenho foi encarada como um processo estático com o objetivo de gerar indicadores de resultado sobre produtos ou serviços fornecidos, principalmente em termos de desempenho de custos, baseados em sistemas de orçamentação tradicionais ou de custos baseados em atividades (*activity-based cost*) (FRANCO-SANTOS *et*

al., 2012).

Estes indicadores, classificados como de resultado, indicam o desempenho de um processo já finalizado, não oferecendo oportunidade de mudança durante a execução do processo. Uma vez que uma atividade é finalizada, nada pode ser feito em relação ao seu desempenho, servindo apenas para mudar um processo futuro. Um exemplo deste tipo de indicador é o custo total (BEATHAM *et al.*, 2004).

Essa deficiência dos indicadores de resultado acabou gerando uma insatisfação das empresas que demandavam informações que lhes permitissem agir ainda durante a execução do processo promovendo um estilo de gestão proativo (NUDURUPATI *et al.*, 2012; HORSTMAN; WITTEVEEN, 2013). Entendendo-se que o processo de medição de desempenho é indissociável do processo de gestão, indicadores sobre processo acabaram se tornando fundamentais para empresas (BASSIONI *et al.*, 2004).

Lebas (1995) identificou esse ciclo de gestão de desempenho e medição de desempenho e as diferenciou claramente. Enquanto que a gestão de desempenho trata-se de aplicar um esforço para melhorar as ações e procedimentos de trabalho na busca de atingir os objetivos do projeto, medir o desempenho trata-se de aferir a efetividade desse esforço despendido. Dito de outra forma, as medidas de desempenho dão suporte à gestão de desempenho em um processo ao longo do tempo (LEBAS, 1995).

Assim, a medição de desempenho tem por função dá suporte à gestão, proporcionando oportunidades de intervenção proativas frente aos desafios encontrados durante a execução do projeto. Estas intervenções só são possíveis se os gestores tiverem acesso aos indicadores de processo (BEATHAM *et al.*, 2004).

Um exemplo desse tipo de indicador é um alto absenteísmo dos operários. O absenteísmo pode estar relacionado a diferentes razões como más condições de trabalho, falta de liderança, baixo reconhecimento, remunerações defasadas, dentre outros. Ainda durante a execução do projeto, medidas que melhorem a causa do absenteísmo podem ser tomadas, impedindo que o problema se perpetue em todo projeto causando baixa qualidade e perda da produtividade global planejada (BEATHAM *et al.*, 2004).

Beatham *et al.* (2004) também discorre sobre a percepção das medidas. Alguns indicadores podem ser utilizados durante ou após o processo ou atividade, podem, portanto, ser de processo ou resultado. Por exemplo, o indicador de satisfação do cliente pode ser utilizado durante a fase de execução e/ou pós-ocupação dos imóveis.

Outras classificações para os indicadores também são encontradas na literatura, tais como indicadores quantitativos ou qualitativos, objetivos e subjetivos, financeiro e não financeiros (COX *et al.*, 2003; BEATHAM *et al.*, 2004; CHAN; CHAN, 2004; NUDUPURATI *et al.*, 2012).

O correto uso destes indicadores esbarra em outro ponto crítico observado na literatura: falta de definição sobre o que é sucesso para um projeto. Apesar dos gestores contarem com uma longa lista de indicadores de processo e/ou de sucesso, ainda não há uma clara distinção entre critérios de sucesso e fatores de sucesso (COOKIE-DAVIES, 2002; TOO; OGUNLANA, 2010).

Essa falta de definição do que vem a ser sucesso de um projeto acaba provocando diferentes perspectivas e interpretações para o uso da medição de desempenho, gerando confusão e limitando os estudos desse campo do conhecimento, sendo utilizadas várias definições como Medição de Desempenho Contemporânea, Medição de Desempenho Integrado e Medição de Desempenho (FRANCO-SANTOS *et al.*, 2012).

O desafio está, portanto, em definir quais os critérios e fatores de sucesso para o projeto para então poder definir o que medir e qual o processo para implantá-los. Se no passado o problema era a escassez de indicadores que atendessem perspectivas além da financeira, hoje o problema está na superabundância destes, ocasionando falta de compreensão e definição de que a empresa realmente necessita medir (NEELY; BOURNE, 2000).

Bititci *et al.* (2004) elencou 2 características para minimizar o efeito da falta de critérios de sucesso e auditar sistemas de medição de desempenho. O autor observou a necessidade de promover um ciclo em que as medidas de desempenho tivessem a capacidade de promover integração entre várias áreas do negócio e poder de desenvolver os objetivos e políticas do negócio na hierarquia da empresa.

Costa e Formoso (2011), também discorreram sobre fatores de sucesso que se concentram em procedimentos de definição dos indicadores, alinhamento entre os indicadores, inserção destes na rotina, capacidade de realização de benchmarking interno e externo e aprendizagem com o uso do sistema.

No que tange as iniciativas para melhoria da medição e gestão de desempenho na construção, pode-se destacar 4 iniciativas mais conhecidas: *Construction Industry Institute Benchmarking and Metrics* (EUA), *Key Performance Indicators* (U.K), *National Benchmarking System for the Chilean Construction Industry* (Chile), Sistema de indicadores de qualidade e produtividade na indústria da Construção (Brasil). (COSTA *et al.*, 2004).

Estas iniciativas estão fortemente ligadas a aplicação de técnicas como *Balanced Score Card*, *Prism Performance* e modelos baseados em qualidade (*Quality-Based Performance Excellence Models*) como: *European Foundation for Quality Management* (EFQM) *Excellence Model* na Europa; *Macolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA) nos E.U.A; e *Deming Prize* no japão (BASSIONI *et al.*, 2004).

Percebe-se, portanto, que o referencial teórico da medição de desempenho na construção apresenta-se disperso, variando entre a própria definição de medição de desempenho, a falta de critérios de sucesso *versus* fatores de sucesso o que provoca a incapacidade de decidir o que medir e como implantar essas medidas. Por fim, essas inconsistências provocam a falta de compreensão da dualidade medição e gestão de desempenho.

3. Técnicas de medição de desempenho para projetos de construção

Dentro da medição de desempenho na construção, três técnicas mais difundidas foram exploradas: medição físico-financeira (BARNES, 1974); gerenciamento do valor agregado (FLEMING; KOPPELMAN, 2010) e medição *lean* (FORMOSO, 2012).

A medição físico-financeira corresponde à realidade das ferramentas aplicadas no mercado, sendo amplamente praticada nos setores privado e público. O gerenciamento do valor agregado é uma técnica mais evoluída e é indicada pelo *Project Management Institute* para medição de projetos, sendo amplamente utilizada nos Estados Unidos, sendo inclusive, a técnica exigida por órgãos do governo americano em seus contratos. Porém, o gerenciamento do valor agregado apresenta limitações quando aplicada a projetos de construção.

A medição *lean* é uma corrente em desenvolvimento que vem sendo idealizada pela academia, encontrando-se em um estágio incipiente e pouco difundida. Nasceu da necessidade de adaptar as medidas tradicionais a projetos cuja mentalidade enxuta é aplicada e, desta forma, possui características particulares desta filosofia de produção.

3.1. Medição físico-financeira

A medição físico-financeira é a atividade de levantar serviços executados e seus respectivos custos para o acompanhamento do avanço da obra. Esta atividade serve para aferição dos resultados da obra baseado no que foi realizado e o que foi gasto para realização da atividade. Nesse tipo de medição o custo é o parâmetro que avalia toda atividade (MATTOS, 2010).

Este tipo de medição está fortemente ligado ao orçamento que também é encarado como tradicional (ou convencional). O orçamento convencional é a estimativa de custos que resulta da discriminação da obra em seus diversos serviços que, por sua vez, tem quantidades determinadas e associadas ao custo unitário de execução (CABRAL, 1988).

Ao estar estritamente ligada ao orçamento, à medição tradicional é encarada com um controle financeiro do projeto de construção. Como as estimativas de custos apresentam incertezas este tipo de medição está sujeita a imprecisões da mesma ordem das imprecisões com que o orçamento foi conduzido (BARNES, 1974).

Expresso em termos de porcentagem, o indicador deste tipo de técnica é o avanço da obra e de suas partes. Por exemplo, ao dizer que a obra está com 10% concluída, pode-se afirmar que as atividades desempenhadas representam 10% do custo total da obra. Assim, o avanço previsto é comparado com o planejado, podendo-se avaliar o desempenho do projeto.

3.2. Medição pelo gerenciamento do valor agregado

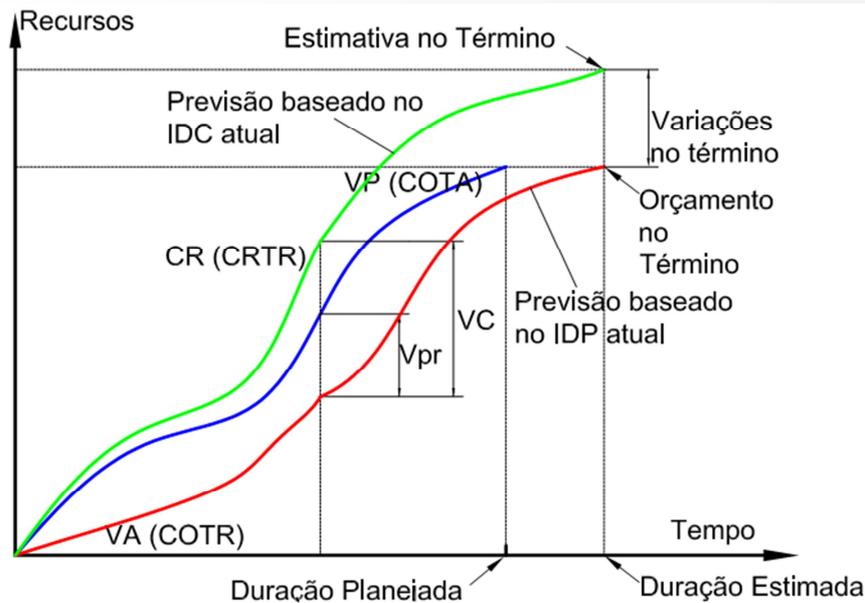
Para Mattos (2010) o gerenciamento de valor agregado (*Earned Value Management, EVM*) ou análise de valor agregado (*Earned Value Analysis, EVA*) é uma técnica que integra os dados reais de tempo e custo, permitindo os gestores uma noção do desempenho atual do projeto.

Fleming e Koppelman (2010) observam que o EVM fundamenta-se na comparação do desempenho realizado com o previsto. Assim, o EVM é uma técnica de medição voltada para o gerenciamento de projetos baseado na medição física e financeira no tempo.

Segundo, PMI (2005, 2008), Mattos (2010), Fleming e Koppelman (2010) e Vargas (2011), o gerenciamento do valor agregado baseia-se em 3 elementos básicos:

- a) Valor Previsto (VP) que é o custo que deveria ter sido realizado no período de medição. Corresponde ao custo orçado do trabalho agendado, ou seja, calculado de acordo com o orçamento/ planejamento da obra;
- b) Valor Agregado (VA) que é o custo orçado para o trabalho realizado, ou seja, quanto deveria ter custado o que foi executado, podendo ser utilizado para descrever a porcentagem de avanço de um projeto. Refere-se, ainda, ao custo orçado e não se relaciona com o custo real. O VA significa por quanto deveria ter sido feito o trabalho que foi efetivamente realizado e;
- c) Custo Real (CR) que é o custo real do trabalho realizado, ou seja, o quanto custou o que foi executado

Estes indicadores são apresentados sob a forma de Curva S e diversas análises de desempenho podem ser desempenhadas como variação de custo (VC), variação de prazo (Vpr), índice de desempenho de custos (IDC) e índice de desempenho de prazo (IDP) como apresentados na Figura 1.



Fonte: adaptada de Cândido, Heineck e Barros Neto (2014).

Figura 1 - Indicadores da técnica de gerenciamento de valor agregado.

Apesar de uma proposição teórica amplamente instigante a sua utilização, diversos autores vêm criticando esta técnica para medição de desempenho na construção. Por exemplo, Kim e Ballard (2001) discorrem sobre a desconsideração dos fluxos de trabalhos. Narbaev e De Marco (2013) criticam a previsão de custos realizada pela técnica em estágios iniciais de projeto. White e Fortune (2002) observam a sobrecarga e a alta burocracia associada aos processos gerenciais para manter esta prática em funcionamento. Cândido, Heineck e Barros Neto (2014) elencaram incompatibilidades da técnica à luz da teoria da construção enxuta.

3.3. Medição *Lean*

Transformar, criar fluxo e gerar valor. Estes são os pilares apresentados por Koskela na concepção dos fundamentos teóricos da construção enxuta, agrupando seus 11 princípios anteriormente postulados em 1992 (KOSKELA, 1992, 2000). Descendente do sistema Toyota de produção, a construção enxuta é baseada nos princípios do pensamento enxuto (valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição) (SHINGO, 1996; OHNO, 1997; WOMACK ET AL, 1998).

Entendendo-se que o ambiente da construção enxuta preconiza que as medidas operacionais devam-se focar na excelência da produção por meio da agregação de valor, através do fluxo contínuo, produção puxada e perfeição. O princípio da melhoria contínua, apresentado por Koskela (1992) aqui foi desdobrado em avaliar o desempenho anterior (medição de desempenho), para daí provocar ações visando o seu incremento.

Sobre esta temática, Ballard (2000) realizou uma análise crítica sobre os métodos de controle da produção mais utilizados e conclui que o controle das atividades baseadas no que foi executado versus o que foi planejado não contempla totalmente o comportamento de uma obra sendo necessário o entendimento do fluxo desta.

Como já apresentado, Bititci *et al.* (1997) afirmaram que as medidas de desempenho devem integrar diferentes sistemas deixando de ser uma avaliação estática de um processo individual para uma avaliação dinâmica do desempenho global que envolva e integre os diferentes setores da organização em diferentes níveis hierárquicos. Esta visão está em sintonia com a proposição da construção enxuta.

Já Formoso (2012) observou uma mudança no conceito de controle que passa a ser encarada como um processo de aprendizagem decorrente da grande incerteza e complexidade do empreendimento, devido à necessidade de flexibilidade e capacidade de adaptação. Este novo conceito de medição foi intitulado de medição *Lean*.

Conclui-se, portanto, que a preocupação principal da medição *lean* relaciona-se com o aprendizado contínuo. Preocupa-se, também, com o que fazer e como a medição de desempenho pode ajudar na recuperação do desempenho almejado para o projeto.

Tendo em vista esses conceitos, são exemplos de indicadores *lean* o PPC (Percentual de pacotes concluídos) (BALLARD, 2000), IDP (Índice de desempenho da produção) (CARNEIRO, 2009), IRR (Índice de Remoção de Restrição) (BERNARDES, 2001). PPCR (Percentual de Pacotes Concluídos sem Retrabalho) (FORMOSO, 2012).

4. Metodologia

Como estratégia de pesquisa aplicou-se o estudo de caso. Yin (2010) define o estudo de caso como uma investigação empírica que permite estudar um fenômeno contemporâneo em seu contexto real.

Em relação à natureza dos dados, a pesquisa classifica-se como qualitativa com objetivos exploratórios e descritivos cujo processo lógico aplicado foi indutivo. Os resultados podem ser classificados como básicos, pois fomentando a teoria no campo do conhecimento em apreço. Como fontes de evidência foram utilizadas documentos, entrevistas e observações participantes (COLLIS; HUSSEY, 2005).

O delineamento da pesquisa é apresentado na Figura 2.

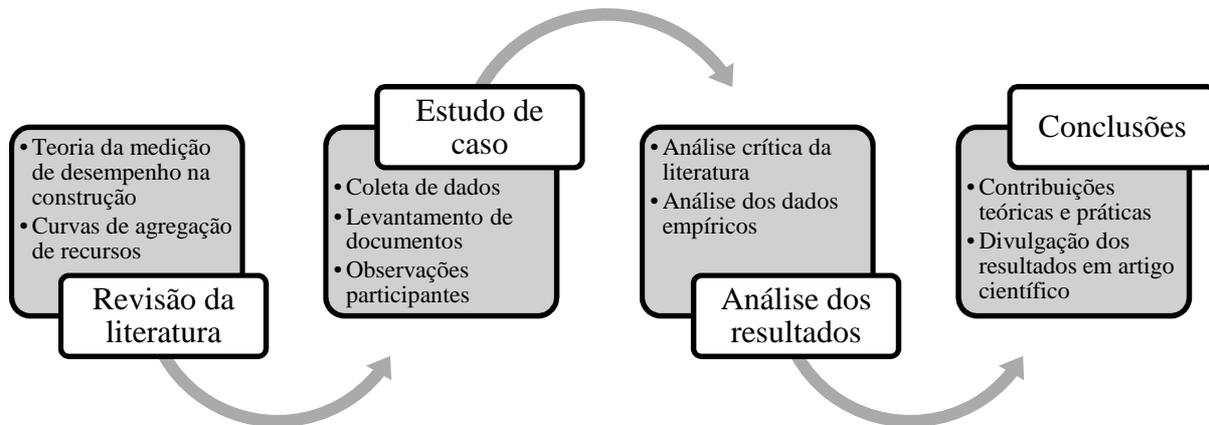


Figura 2 - Delineamento da pesquisa

5. Resultados

A empresa Alfa, objeto de estudo, caracteriza-se por ter atuação no setor da construção civil do norte e nordeste e atua exclusivamente na modalidade de construção não fazendo parte de seu escopo a prática de incorporação imobiliária.

Com portfólio de mais de 2500 unidades construídas a empresa possui certificação PBQPH-A e ISO 9001. Sua filosofia de produção é baseada em princípios do *Lean Thinking*, da teoria das restrições e do Sistema Toyota de Produção, e foi destaque no setor da Construção Civil tanto no âmbito nacional, como internacional tendo participado de diversos congressos e obtendo premiações de excelência na construção.

A sistemática de medição da empresa subdividiu-se em: (1) medição físico-financeira; (2) medição da qualidade e; (3) medição da produtividade. Estes são detalhados a seguir.

5.1. Medição Físico-financeira

A empresa entende como medição de obras apenas a atividade de avaliar o avanço físico. O custo incorrido é dado diretamente pelo peso financeiro a ela agregada na fase de orçamento, e o custo real é fornecido pelo setor de contabilidade (pagamentos realizados e programados no período) excetuando-se os materiais que já estão em obra, mas não foram aplicados, conforme apresentado na Figura 3.

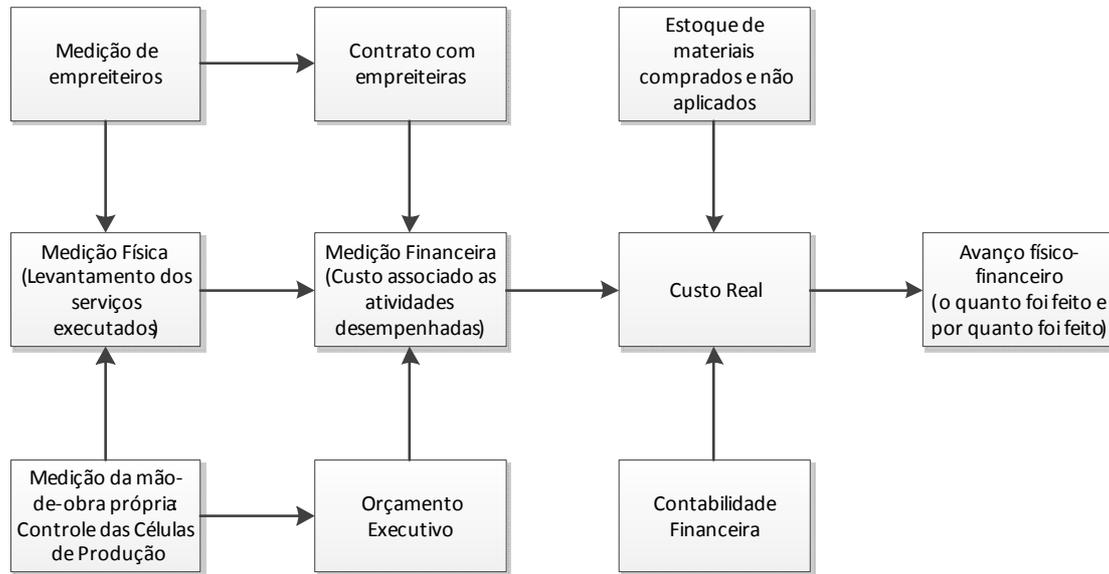


Figura 3 - Processo de medição físico-financeira

Durante as entrevistas, verificou-se a dificuldade com que os gestores respondiam sobre o desempenho de uma atividade específica. Por exemplo, ao ser questionado sobre o desempenho da fachada, um gerente de obras apenas afirmou que alcançou o prazo, com boa produtividade e qualidade, carecendo de informações sobre os custos reais.

Verificou-se, também, que a empresa não possuía critérios e diretrizes de medição padronizadas para os diversos serviços da obra, ficando a mercê da experiência do gerente do projeto a correta condução da medição. Isso pode provocar inconsistências de informações e impossibilitar o *benchmarking* externo e interno a empresa.

Como a medição está intimamente ligado à gestão do orçamento, verificou-se que há uma incompatibilização entre o orçamento (realizado de forma tradicional) e o planejamento operacional (em células de produção). A estrutura do orçamento prejudicava o andamento do processo de medição sobrecarregando a tarefa de medição atribuída ao gerente de obra.

5.2. Medição da qualidade

A medição da qualidade é realizada através de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) o qual segue as diretrizes do PBQPH-A e da ISO 9001 cujas diretrizes foram compiladas em um Manual da Qualidade. Para cada obra é desenvolvido um PGO (Plano de Gestão da Obra) no qual todas as informações sobre os requisitos da qualidade são listadas.

A Figura 4 apresenta o processo geral da medição de qualidade utilizada pela empresa Alfa.

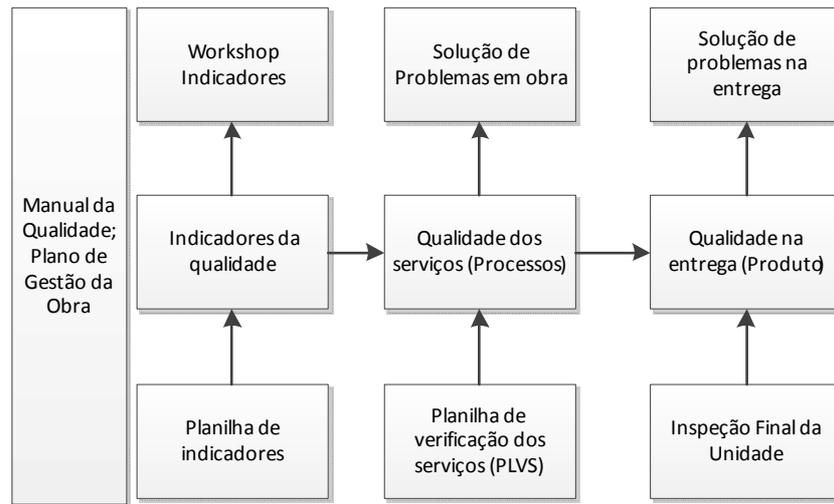


Figura 4 – Processo de medição da qualidade

A análise de dados é realizada através de nove processos principais: (1) satisfação do cliente externo; (2) avaliação dos fornecedores; (3) resultados de auditoria interna da qualidade; (4) objetivos e indicadores da política da qualidade; (5) reunião de análise crítica pela direção; (6) dados gerados pelos empreendimentos já entregues pela construtora; (7) medição e monitoramento dos diversos processos; (8) análise das não conformidades detectadas em auditorias internas e externas; (9) análise das ações de melhoria, corretivas e preventivas.

Verificou-se que apesar de um robusto sistema de gestão da qualidade, a medição está voltada apenas para suprir exigências das certificações. Agravando esse fato, verificou-se que a maioria dos indicadores não são completamente entendidos pelos gerentes de obras e que os dados gerados pelos 9 processos, eram pouco utilizados para tomada de decisão.

5.3. Medição de Produtividade

Por fim, verificou-se que a empresa aplica uma moderna sistemática para medição da produtividade em obra, através de planilhas de campo denominadas de Controle da Célula de Produção, conforme apresentado por Carneiro (2007).

A construtora dispõe de uma lista chamada de pressupor (Carneiro, 2009), com índices de produtividade próprios para os principais serviços os quais servem para determinação dos prazos das atividades, mediante a quantidade de serviços a ser executado e do tamanho e disponibilidades das equipes. Através da razão entre *dias homem realizados/dias homens planejados*, afere-se o Índice de Desempenho da Produção (IDP) o qual efetivamente é utilizado e compreendido por todos os envolvidos no processo de planejamento e controle da produção, conforme é apresentado na Figura 5.



Figura 5 - Processo de medição da produtividade

Apesar deste processo ser cíclico, verificou-se que a lista dos índices pressupostos tem sua base de dados coletados de 2007/2010 e não vem sendo atualizado. Estes pressupostos podem ser a conexão necessária entre planejamento operacional e de custos realizando, desta forma,

o *link* entre orçamento e planejamento. Verificou-se também que não há formação de novos índices, uma vez que os novos serviços (não presentes no pressupor), são executados em pacotes não são formais.

Por fim, verificou-se que estes 3 processos de medição encontram-se desconectados entre si e, desta forma, as premissas de integração entre setores propostas por Bititci *et al* (1997) não foram contempladas.

6. Conclusão

O presente trabalho teve por objetivo analisar o modelo de medição de desempenho de uma construtora de Fortaleza, CE. Observou-se que a empresa desempenha 3 processos de medição (físico-financeiro, qualidade e produtividade) os quais não estão interconectados de forma explícita limitando seus desdobramentos positivos no desempenho da empresa.

Verificou-se que a sistemática de medição físico-financeira apresenta apenas o desempenho global do empreendimento, sendo incapaz de apresentar resultados para cada processo de construção o que inviabiliza a proposição de melhorias de serviços individualizados.

Na medição da qualidade o que se observou, na verdade, foi um robusto sistema de gestão da qualidade voltado para o atendimento das normas certificadores PBQPH-A e ISO 9001, não sendo completamente entendido por todos os agentes responsáveis pela manutenção do sistema.

Por fim, verificou-se que a medição da produtividade está bem estabelecida. Porém, novos índices de produtividade não são colhidos, uma vez que os serviços que não estão na base de dados do pressupor são executados com pacotes não formais. Ademais, verificou-se que estes índices não vem sendo atualizados ao longo dos anos.

A partir da literatura explorada e do estudo de caso realizado, pode-se concluir que:

- a) Necessidade do resgate da temática de gestão e medição de desempenho na indústria da construção, conforme Bititci *et al* (1997);
- b) Forte descompasso entre objetivos pretendidos com a adoção da Construção Enxuta e a medição de desempenho aplicada;
- c) Indicadores centralizados, estáveis, sem priorização, conforme Formoso (2012), sendo estes escolhidos a partir de exigência de certificações de qualidade e não pelos processos críticos da empresa;
- d) Uso de indicadores essencialmente de resultado em oposição a indicadores de processo;
- e) Falta de clareza sobre critérios de sucesso versus fatores de sucesso, conforme Cookie-Davies (2002);
- f) Falta de diretrizes para gestão e medição de desempenho de obras que subsidie a tomada de decisão.

Assim, afirma-se que o sistema de medição físico-financeiro é incapaz de expressar o verdadeiro desempenho de uma obra frente às modernas estratégias de gerencia da construção, tornando-se imprescindível agregar ao seu processo critérios de desempenho e medidas não quantitativas que se foquem no processo e não apenas no produto final.

O descaso com os sistemas de medição de obras apresentada pela empresa pode ser um sintoma da realidade das empresas de construção o que permite afirmar que as práticas de medição de desempenho na construção podem estar desatualizadas o que demanda mais estudos neste campo do conhecimento.

Referências

- BALLARD, G.** *The Last Planner System of Production Control*. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Civil Engineering, Faculty of Engineering. University of Birmingham, Birmingham. 2000
- BARNES, N. L. M.** *Financial control construction*. IN: WEARNE, S. H. Control of Engineering Projects. Edward Arnold: London, 1974
- BASSIONI ET, H. A; PRICE, A. D. G; HASSAN, T. M.** *Performance measurement in construction*. Journal of Management in Engineering. v. 20. 2004, pp. 42-50.
- BITITCI, Y. S; CRRIE, A. S; MCDEVITT, L.** *Integrated performance measurement systems: an audit and development guide*. The TQM Magazine. v. 9, n.1. 1997., pp.46-53.
- CABRAL, E. C. C.** *Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificações*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1988. 151 p.
- CÂNDIDO, L. F.** Estudo sobre sistemas de medição de obra: critérios e modelos físico-financeiro versus desempenho e produtividade. 2013. 60f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
- CÂNDIDO, L. F; HEINECK, L. F. M; BARROS NETO, J. P.** *A Critical analysis on earned value management (EVM) technique in building construction*. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22., 2014, Oslo. Proceedings... Oslo: IGLC, 2014.
- CARNEIRO, A. Q.** *Estudo sobre aplicação do conceito de células de produção na construção civil*. Monografia – Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- CARNEIRO, R. Q.** *Descrição de um modelo de planejamento e controle da produção na construção de edifícios*. Monografia – Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- COLLIS, J; HUSSEY, R.** *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2 ed. Poro Alegre: Bookman, 2005.
- COSTA, D. B; FORMOSO, C. T; KAGIOGLOU, M; ALARCÓN, L.** *Performance Measurement Systems for Benchmarking in the Construction Industry*. Proceedings: 12th International Conference of the International Group for Lean Construction, Copenhagen, Denmark. 2004.
- COSTA, D. B.** *Diretrizes para a realização de processo de benchmarking colaborativo visando à implementação de melhorias em empresas de construção civil*. Tese (Dourorado em Eng. Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- FLEMING, QUENTIN W. KOPPELMAN, JOEL M.** *Earned Value Project Management*. Pennsylvania: Mewton Square, 2005. 4th ed.
- FORMOSO, C. T.** *Indicadores de controle da produção: lições aprendidas a partir da implementação de lean construction*. In: Seminário Internacional sobre Construção Enxuta (CONENX), 5., 2012, Fortaleza. Palestras... Fortaleza: UFC, 2012. Disponível em <http://www.conenx.ufc.br/Palestras_files/>. Acesso em: 19 de outubro de 2012.
- HORENBEEK A. V; PINTELON, L.** *Development of a maintenance performance measurement framework - using the analytic network process (ANP) for maintenance performance indicator selection*, OMEGA, v. 42, 2013, pp. 33-46
- HORSTMAN, A; WITTEVEEN, W.** *Performance indicators in the best value approach*. Journal for the Advancement of Performance Information and Value. v. 5., n. 2. 2013. 59-78
- KAGIOGLOU, M; COOPER, R; AQUAD, G.** *Performance management in construction: a conceptual framework*. Construction Management and Economics. n. 19. 2001, pp. 85-95
- KIM, Y.W.; BALLARD, G.** *Is the earned-value method an enemy of work flow?* Proceedings of the 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton, UK. 2000.
- KOSKELA, L.** *Application of the new production philosophy to construction*. Technical Report 72. Stanford: Center for Integrated Facility Engineering, Set./1992. 81p
- KOSKELA, L.** *An exploration towards a production theory and application to construction*. 296p, 2000, Theses, Doctor of Philosophy, VTT Building Technology, Espoo.

- LANTELME, E. M. V.** *Proposta de um sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil*. Dissertação (Mestrado em Eng. Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.
- MATTOS, A. D.** *Planejamento e controle de obras*. São Paulo; Pini, 2010.
- NARBAEV, T; DE MARCO, A.** *An Earned Schedule-based regression model to improve cost estimate at completion*. International Journal of Project Management. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.12.005>. Acesso em: 24.03.2013
- NUDURUPATI, S. S; U. S. BITITCI; V. KUMAR, F. T. S. C.** *State of the Art literature review on performance measurement*. Computers & Industrial Engineering, 2010, V. 60, p. 279-290.
- OHNO, T.** *O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- PMI, PMBOK® Guide, Pennsylvania-USA 2008.** PMBOK, 2008. 4ª Edição.
- PMI, Practice for earned value management.** Pennsylvania: Mewton Square, 2005.
- SHINGO, S.** *O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção*. Tradução Eduardo Schaan. – 2ª ed – Porto Alegre: Artmed, 1996.
- TOO, S; OGUNLANA, S. O.** *Beyonde the ‘iron triangle’: stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects*. International Journal of Project Management. v. 28, 2010. pp. 228-236
- VARGAS, R. V.** *Análise de valor agregado: revolucionando o gerenciamento de prazos e custos*, 5ª Ed., Brasport, Rio de Janeiro: 2011.
- WHITE, D; FORTUNE, J.** *Current practice in Project management – an empirical study*. International Journal of Project Management, v. 20, n.1, 2002, pp.1-11
- WOMACK, J. P; JONES, D. T.** *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- YIN, R. K.** *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.