6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS
ENTAC 2010
XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

PERCEPÇÃO DOS ATORES DO NÍVEL OPERACIONAL DA NECESSIDADE DE INDICADORES PARA A TOMADA DE DECISÃO NA GESTÃO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Rogério Cabral de Azevedo (1); Antônio Edésio Jungles (2); Cristina Guimarães Cesar (3)

(1) Universidade Federal de Santa Catarina, Doutorando PPGEC, Brasil
e-mail: rogerio@civil.cefetmg.br
(2) Universidade Federal de Santa Catarina, Dr. PPGEC, Brasil
e-mail: ecv1aej@ecv.ufsc.br
(3) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Dr. DAEC, Brasil
e-mail: cristinagc@civil.cefetmg.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é avaliar a importância de um conjunto de indicadores que gere informações para a tomada de decisões no nível operacional de uma construtora na condução de suas atividades em canteiro de obra. Para fazer essa avaliação foi desenvolvido e apresentado um sistema computacional que automatiza o processo de coleta, de processamento, de armazenamento e exibe as informações em tempo hábil para a tomada de decisão. Foi selecionado um conjunto de indicadores relacionados com o processo construtivo, já propostos na literatura, possíveis de serem apropriados na empresa. Optou-se também, pela exibição desses indicadores sob forma gráfica para facilitar e dar rapidez na comparação dos valores apresentados com as metas e valores de referência estabelecidas da empresa. Os gráficos possibilitaram a avaliação dos indicadores pelos atores do nível operacional. Esse trabalho foi desenvolvido em uma empresa de construção civil localizada em Belo Horizonte, Minas Gerais, no ano de 2009. A partir dos resultados obtidos observou-se que, apesar da utilização de programas para a garantia da qualidade (PBQP-H – nível A e ISO 9001:2008) por parte da empresa, os atores do nível operacional não dispunham de indicadores específicos para o subsídio da tomada de decisão na gestão de obras. Para estes atores, indicadores que apontam diferenças pontuais entre o previsto e o realizado e os alertem para essa situação através de marcadores gráficos, são um diferencial na gestão da obra e os suprem de informações antes não disponíveis no contexto do canteiro de obras.

Palavras chave: tomada de decisão; indicadores; canteiro de obra; gestão de obra

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é um setor de grande expressão nacional, tanto do ponto de vista econômico quanto do social, participando com 14% a 16% do PIB nacional (CONSTRUBUSINESS, 2008) e empregando 8,85% da mão de obra formal brasileira (CBIC, 2004). Estima-se que a construção de edificações residenciais, principal mercado das empresas de pequeno porte de construção civil, represente um montante entre 6% a 9% do PIB nacional. (ESTUDO PROSPECTIVO DA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2003).

Porém, apesar da importância atribuída ao setor, as empresas têm dificuldade em estabelecer e explicitar seus objetivos e ações estratégicas. Segundo Barros Neto (1999), essas empresas caracterizam-se pela concentração das decisões na figura do dirigente, apresentam cultura imediatista e valorização do curto prazo em detrimento ao longo prazo. Os objetivos e ações estratégicas, quando existem, estão na mente dos dirigentes e dificilmente são explicitadas aos demais gestores. Da mesma forma, o trabalho de seleção das medidas mais adequadas ao monitoramento e controle dessas estratégias é complexo, uma vez que essas estratégias não estão claras para todos os envolvidos. (COSTA, 2003, 2008; HERNANDES, 2008).

Buscando alterar este contexto, que não se restringe a indústria nacional, e visando auxiliar na identificação de estratégias, estabelecimento de medidas de desempenho para avaliação das mesmas e fomentar a cooperação no setor, diversas iniciativas foram lançadas (BAKENS et al., 2005; COSTA et al., 2007). Essas iniciativas expressam-se através de: (a) formação de grupos para a comparação de resultados, troca de informações e melhores práticas, entre as empresas envolvidas, sejam elas gerenciais ou tecnológicas (KPI, 2000; CDT, 2005; SISIND-NET, 2005; icBENCH, 2006; CE, 2008) e (b) identificação dos indicadores para medição de desempenho mais relevantes para a construção civil e desenvolvimento de estruturas que possibilitem sua determinação (COSTA , 2003; SISIND-NET, 2005; icBENCH, 2006; HERNANDES, 2008; AZEVEDO, 2009).

A principal utilização que a ICC tem dado à medição de desempenho tem sido o atendimento a programas de qualidade (ISO 9000, PBQP – H e programas regionais como o Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade - PGQP). A obtenção de diferenciação no mercado tem sido o principal motor deste movimento (COSTA et al., 2003; CDT, 2005).

As empresas de ICC optam por indicadores que ofereçam resultados imediatos (vinculados a programas de qualidade) e que possuam dados de mais fácil acesso (maior facilidade de coleta) sem avaliar se estas informações são as mais relevantes para a empresa. É o estabelecimento de medidas em função da facilidade de obtenção devido às exigências nas auditorias de qualidade, e não pela importância do que está sendo medido (HERNANDES, 2008; AZEVEDO, 2009).

Hoje, a diferenciação obtida por programas de qualidade e certificação como PBQP-H e ISO 9000, compensa os esforços de coleta e processamento dos indicadores para muitas das empresas de construção civil. Mas, para quase a totalidade delas, as informações coletadas não são organizadas em bases históricas e sim armazenadas como fatos isolados, dificultando a comparação e acompanhamento da evolução das medições ao longo do tempo. Além disso, esses indicadores são voltados para o gerenciamento estratégico, não abrangendo os aspectos operacionais da empresa, cuja visibilidade poderia melhorar a acuracidade da tomada de decisão (AZEVEDO, 2009).

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é avaliar a importância de um conjunto de indicadores que gere informações para a tomada de decisões no nível operacional de uma construtora na condução de suas atividades em canteiro de obra.

3 METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho foi a pesquisa aplicada. Para tanto, foi desenvolvido um sistema de coleta, armazenamento e exibição de indicadores de desempenho e produtividade para a construção civil. Os indicadores abordados por esse sistema, abrangendo aspectos estratégicos, táticos e operacionais, foram escolhidos através de revisão bibliográfica com a condição que fossem passíveis de serem apropriados na empresa. Essa condição implicou no requisito de que a empresa participante desse trabalho utilizasse sistemas computacionais para armazenamento de informações, uma vez que as informações armazenadas formariam a base necessária para a determinação dos indicadores selecionados.

A empresa selecionada, a única das empresas abordadas no processo de seleção que cumpriu os requisitos necessários de informatização de seus processos internos de gestão e controle e que concordou em participar dessa pesquisa, permitindo o acesso às informações armazenadas em seus sistemas computacionais, está classificada como médio porte, é caracterizada em relação ao seu perfil e à utilização de recursos computacionais nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Perfil da Empresa F

Tempo de atividade no mercado	50 anos
Número de obras executadas	247
Total de metros quadrados construídos	1.500.000 m^2
Número de obras em execução	5
Total de metros quadrados em construção	43.500 m^2
Número de empregados total	470
Número de empregados administrativos	66
Número de engenheiros/arquitetos	23
Número de subcontratados	282
Área de atuação	Residencial e comercial privado

Tabela 2 – Utilização de recursos computacionais da Empresa selecionada

Empresa selecionada – Empresa de médio porte com média de 417 empregados nos últimos seis meses		
Item	**Sistema**	**Características**
Projeto	MS Project e MS Excel	Planejamento de obra Revisão de cronograma Gera informações para outros sistemas
Orçamentação	Sistema de terceiros	Orçamentação inicial, baseado no Project / Excel e entrada manual Orçamentação é atualizada por índices financeiros Integrado com compras
Compras	Sistema de terceiros	Menor preço ou fornecedores avaliados dependendo do tipo de material e urgência do mesmo Avaliação de fornecedores
Execução	MS Project e MS Excel	Acompanhamento físico de execução Acompanhamento financeiro da execução (MS Excel)
Recursos humanos	Sistema de terceiros	Pagamento de mão de obra própria e terceirizada Gestão de RH
Contas	Sistema de terceiros	Sistema não integrado Lançamentos manuais das contas a pagar e receber
SAC	Sistema de terceiros	Acompanhamento de solicitações e reclamações Avaliações pós-venda
Obras	Possui quatro obras em andamento	
Interesse	Possui interesse em participar da pesquisa	
Classificação dos indicadores	Concordou em participar da seleção dos indicadores de interesse para a empresa	

Essa é uma empresa com base familiar, com mais de 50 anos de mercado. Seus diretores estão situados na faixa de idade entre 48 e 53 anos e possuem um tempo médio de ocupação do cargo na

empresas de 21 anos. Os atores do nível operacional possuem idade média na faixa entre 28 e 33 anos e um tempo médio de ocupação do cargo de quatro anos.

O acompanhamento e a análise da tomada de decisão com o auxílio de indicadores pelos gestores de obra (atores do nível operacional) da empresa foram realizados através de observação participante e entrevistas semi-estruturadas.

3.1 Características do sistema desenvolvido

O sistema computacional abordado nesse trabalho foi desenvolvido de forma a utilizar as informações armazenadas nos sistemas computacionais da empresa (Tabela 2) e permitir a entrada manual de informações, através de arquivos de interface com layout específico. A opção de entrada manual (dados digitados diretamente nas interfaces de coleta) permitiu a geração de informações para a determinação de indicadores de desempenho nos casos em que a empresa não possuía domínio sobre as estruturas de armazenamento de informações dos sistemas utilizados (sistemas de terceiros).

Para a visualização dos indicadores de desempenho optou-se por dois modelos de interface: (a) gráficos e tabelas utilizando o MS Excel 2003 e (b) gráficos em planilhas dinâmicas acessando bases OLAP (*On-line Analytical Processing*). A primeira opção está associada aos indicadores que já eram utilizados pela empresa, em geral, estratégicos, vinculados a programas de qualidade (certificação PBQP-H – nível A e ISO 9001:2008). A segunda opção foi utilizada para os indicadores táticos e operacionais oferecidos pelo sistema, por garantir uma maior flexibilidade na exploração do seu conteúdo e principal objeto de avaliação desse artigo.

A Tabela 3 apresenta as principais características do sistema desenvolvido, em relação a sua plataforma de desenvolvimento. As ferramentas de desenvolvimento e armazenamento de dados foram determinadas em função da sua existência e disponibilidade de uso no ambiente computacional da empresa.

Tabela 3 – Características do sistema desenvolvido

Base para armazenamento de dados	MS SQL Server 2005 MS SQL Server Analysis Services
Ferramenta para extração, tranformação e carga dos dados	MS SQL Server Integration Services
Entrada de dados	Extração de dados diretamente das bases de dados dos sistemas computacionais da empresa e digitação de dados nas interfaces de coleta
Exibição dos indicadores	MS Excel 2003 - gráficos e tabelas (opção a) MS Excel 2007 - planilhas e gráficos dinâmicos (opção b)

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A utilidade dos indicadores na tomada de decisão foi avaliada na empresa através de questionamentos que abordaram a coleta de informações, o envolvimento dos atores na elaboração desses indicadores, a qualidade e confiabilidade da informação. Esses questionamentos foram aplicados aos atores do nível operacional, tático e estratégico, envolvidos no processo produtivo. Nesse trabalho aborda-se a visão dos atores do nível operacional sobre as informações geradas por este conjunto de indicadores e sua importância para a tomada de decisões no nível operacional.

4.1 Apresentação e Análise dos Indicadores Operacionais

Os indicadores operacionais, foco principal desse trabalho, foram definidos e implantados através do sistema de indicadores de desempenho. É importante ressaltar que, dependendo do tipo de análise e da

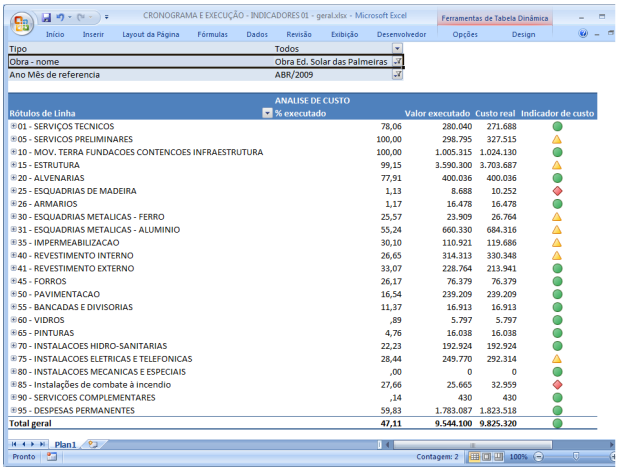
granularidade da informação, esses indicadores podem assumir o aspecto de indicadores táticos ou estratégicos, retratando situações da empresa. Nas análises realizadas, os indicadores foram montados para exibir informações de uma única obra.

Para a primeira análise, foram montados indicadores de desempenho para acompanhamento de execução de obras. Esses indicadores são baseados nas informações do cronograma e das medições mensais realizadas em obra. Na empresa, as medições são realizadas com o principal objetivo de obter informações sobre os serviços executados a fim de viabilizar o pagamento das atividades terceirizadas. Com base nessas medições (percentual executado de um determinado serviço) é possível calcular os valores previstos (cronograma e orçamento) correspondentes.

Nessa análise, foram exibidos gráficos sobre o acompanhamento de execução de obra utilizando indicadores visuais para alerta de situações especiais. Identificadores visuais são utilizados para chamar a atenção de itens ou valores de indicadores que mereçam destaque (em geral falhas no processo) e podem assumir diversas formas, tais como marcadores coloridos, ponteiros, semáforos e outros. Esses identificadores foram criados através de regras de negócio envolvendo a comparação a medida de um indicador com uma meta (valor previsto) ou outro valor estabelecido.

As Figuras 1 e 2 ilustram a aplicação dessas regras através do estabelecimento de faixas percentuais: (a) ok, quando o executado está superior ou igual a 97% do previsto; (b) atenção, quando o executado está superior a 85% e inferior a 97% do previsto e (c) desvio, quando o executado é inferior ou igual a 85% do previsto. Qualquer um dos itens de cronograma pode ser detalhado em seus subitens, sendo a regra de cálculo aplicada também nos subitens, possibilitando a existência de itens ok e subitens com desvio.

Na exibição da análise para os atores do nível operacional, foi chamada a atenção para o fato de que o item 95 – Despesas Permanentes, apesar de estar sendo identificado como OK (verde), possui subitens em situação de desvio (despesas com engenheiro residente) e subitens em situação de atenção (despesas com operador de betoneira e técnico de segurança do trabalho), conforme mostrado nas figuras 1 e 2.

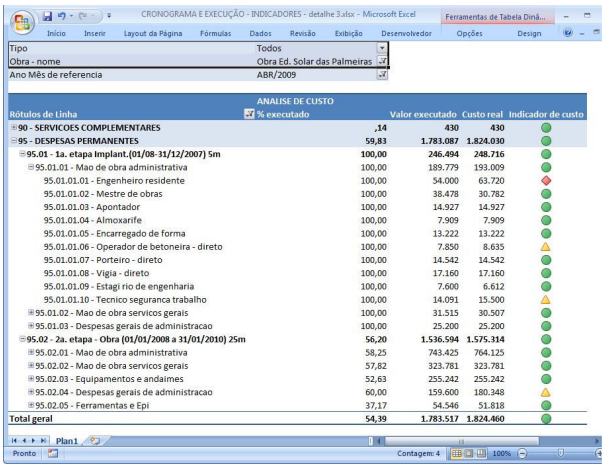


CRONOGRAMA E EXECUÇÃO - INDICADORES 01 - geral.xlsx - Microsoft Excel

Tipo: Todos
Obra - nome: Obra Ed. Solar das Palmeiras
Ano Mês de referencia: ABR/2009

Rótulos de Linha	ANALISE DE CUSTO % executado	Valor executado	Custo real	Indicador de custo
01 - SERVIÇOS TECNICOS	78,06	280.040	271.688	
05 - SERVICOS PRELIMINARES	100,00	298.795	327.515	
10 - MOV. TERRA FUNDACOES CONTENCOES INFRAESTRUTURA	100,00	1.005.315	1.024.130	
15 - ESTRUTURA	99,15	3.590.300	3.703.687	
20 - ALVENARIAS	77,91	400.036	400.036	
25 - ESQUADRIAS DE MADEIRA	1,13	8.688	10.252	
26 - ARMARIOS	1,17	16.478	16.478	
30 - ESQUADRIAS METALICAS - FERRO	25,57	23.909	26.764	
31 - ESQUADRIAS METALICAS - ALUMINIO	55,24	660.330	684.316	
35 - IMPERMEABILIZACAO	30,10	110.921	119.686	
40 - REVESTIMENTO INTERNO	26,65	314.313	330.348	
41 - REVESTIMENTO EXTERNO	33,07	228.764	213.941	
45 - FORROS	26,17	76.379	76.379	
50 - PAVIMENTACAO	16,54	239.209	239.209	
55 - BANCADAS E DIVISORIAS	11,37	16.913	16.913	
60 - VIDROS	,89	5.797	5.797	
65 - PINTURAS	4,76	16.038	16.038	
70 - INSTALACOES HIDRO-SANITARIAS	22,23	192.924	192.924	
75 - INSTALACOES ELETRICAS E TELEFONICAS	28,44	249.770	292.314	
80 - INSTALACOES MECANICAS E ESPECIAIS	,00	0	0	
85 - Instalações de combate à incendio	27,66	25.665	32.959	
90 - SERVICOES COMPLEMENTARES	,14	430	430	
95 - DESPESAS PERMANENTES	59,83	1.783.087	1.823.518	
Total geral	47,11	9.544.100	9.825.320	

Figura 1 – Indicadores de Custo – Utilização de identificadores visuais através de regras de negócio



CRONOGRAMA E EXECUÇÃO - INDICADORES - detalhe 3.xlsx - Microsoft Excel

Tipo: Todos
Obra - nome: Obra Ed. Solar das Palmeiras
Ano Mês de referencia: ABR/2009

Rótulos de Linha	ANALISE DE CUSTO % executado	Valor executado	Custo real	Indicador de custo
90 - SERVICOES COMPLEMENTARES	,14	430	430	
95 - DESPESAS PERMANENTES	59,83	1.783.087	1.824.030	
95.01 - 1a. etapa Implant.(01/08-31/12/2007) 5m	100,00	246.494	248.716	
95.01.01 - Mao de obra administrativa	100,00	189.779	193.009	
95.01.01.01 - Engenheiro residente	100,00	54.000	63.720	
95.01.01.02 - Mestre de obras	100,00	38.478	30.782	
95.01.01.03 - Apontador	100,00	14.927	14.927	
95.01.01.04 - Almoxarife	100,00	7.909	7.909	
95.01.01.05 - Encarregado de forma	100,00	13.222	13.222	
95.01.01.06 - Operador de betoneira - direto	100,00	7.850	8.635	
95.01.01.07 - Porteiro - direto	100,00	14.542	14.542	
95.01.01.08 - Vigia - direto	100,00	17.160	17.160	
95.01.01.09 - Estagi rio de engenharia	100,00	7.600	6.612	
95.01.01.10 - Tecnico seguranca trabalho	100,00	14.091	15.500	
95.01.02 - Mao de obra servicos gerais	100,00	31.515	30.507	
95.01.03 - Despesas gerais de administracao	100,00	25.200	25.200	
95.02 - 2a. etapa - Obra (01/01/2008 a 31/01/2010) 25m	56,20	1.536.594	1.575.314	
95.02.01 - Mao de obra administrativa	58,25	743.425	764.125	
95.02.02 - Mao de obra servicos gerais	57,82	323.781	323.781	
95.02.03 - Equipamentos e andaimes	52,63	255.242	255.242	
95.02.04 - Despesas gerais de administracao	60,00	159.600	180.348	
95.02.05 - Ferramentas e Epi	37,17	54.546	51.818	
Total geral	54,39	1.783.517	1.824.460	

Figura 2 – Indicadores de Custo – Detalhamento do item 95 Despesas Permanentes

Foi solicitado aos atores do nível operacional que identificassem qual a utilidade que uma ferramenta com tais recursos teria como instrumento de gerador de informações que visassem facilitar a tomada de decisão na gestão dos processos construtivos. Esses atores citaram que, por permitir uma visão geral das etapas e, ao mesmo tempo, possibilitar o detalhamento destas etapas em todos os seus itens, esse tipo de ferramenta forneceria informações fundamentais para a gestão do processo construtivo.

As informações exibidas permitiriam um acompanhamento real dos custos, do andamento das etapas da obra e a identificação de aspectos relevantes, tais como desvios em relação a materiais e prazos de serviços em execução em tempo hábil, possibilitando a criação de planos de ações que visassem à eliminação desses desvios antes que se tornem falhas do processo construtivo.

Uma das possíveis ações citadas foi o remanejamento de equipes em função das informações mostradas nos gráficos: "O redirecionamento de equipes de trabalho para etapas em situação de atenção ou desvio seria fundamental para evitar que essas situações se transformassem em atrasos na entrega da obra".

Uma gestão baseada nessas informações e com o objetivo de evitar a ocorrência de falhas pode ajudar na melhoria da qualidade no processo produtivo e na obtenção de um produto mais diferenciado (sem defeitos) para o mercado. As ações decorrentes do uso dessas informações gerariam uma conseqüente melhoria na competitividade da empresa junto ao mercado.

Esse tipo de análise mostrou-se uma novidade para os atores do nível operacional. Esses atores, já acostumados a construir, por conta própria, gráficos de acompanhamento para uma melhor visualização do andamento da obra, baseados na curva S, com a utilização de ferramentas como o MS Excel, informaram não dispor de meios e recursos para implementar acompanhamentos como os exibidos nas figuras 1 e 2.

A segunda análise foi construída a partir das informações do sistema de apropriação de custos de obra, englobando materiais e serviços. Nos questionamentos foram apresentados gráficos de indicadores como os exibidos na Figura 3 e na Figura 4. A Figura 3 apresenta os 10 maiores custos de uma obra, classificados por tipo de despesa. A Figura 4 oferece um detalhamento do item com maior custo atribuído. Juntas, elas exibem uma visão sobre a composição dos custos de uma obra durante a execução da mesma.

A atualização das informações exibidas nas figuras está vinculada a atualização dessas informações no sistema de origem, uma vez que são extraídas diretamente desse sistema. No caso da empresa trabalhada, a atualização pode ser diária. As informações representam todo o custo vinculado à obra, independente de sua utilização (estoque ou custo apropriado e não realizado).

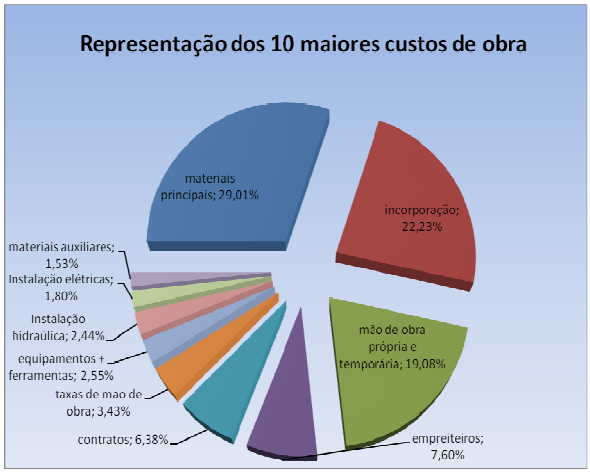


Figura 3 – Representação dos 10 maiores custos de obra

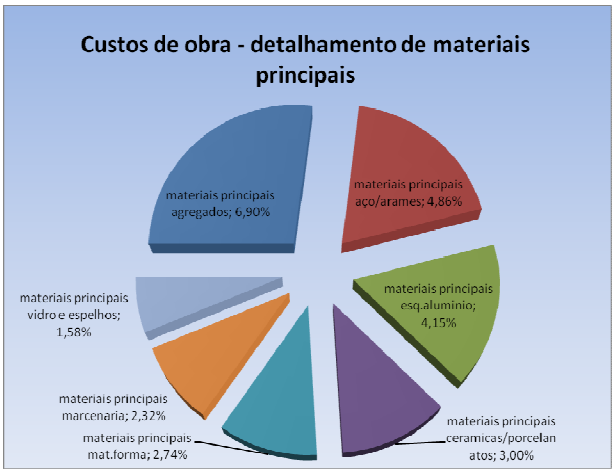


Figura 4 – Detalhe da composição de Materiais Principais

As análises possibilitam a seleção de dimensões para visualização de detalhes tais como período, tipo de custo e obra e podem abordar tanto aspectos operacionais quanto estratégicos. Também, com a inclusão de informações do orçamento, podem possibilitar a comparação de custos previstos e realizados.

Os atores do nível operacional citaram que a análise apresentada exibe informações que auxiliam na identificação de desvios na utilização de recursos destinados a obra, tais como a alocação de equipamentos ou materiais previstos, mas ainda não necessários ou, pelo motivo contrário, a não alocação desses recursos quando necessários na obra. Essas informações possibilitariam o planejamento de ações corretivas e preventivas visando à realocação do recurso previsto ou necessário, a fim de evitar ocorrências de falhas e atrasos no processo construtivo.

Na terceira análise, foi apresentado o gráfico de acompanhamento físico, baseado na curva S, montado a partir de informações oriundas do cronograma, orçamentação e execução da obra, tal como o exibido na figura 5. Da mesma forma que os anteriores, a análise permite a visualização de detalhes, a partir de quebras por período, obra e etapa/atividade do processo construtivo. Como exemplo, a Figura 5 mostra o gráfico de acompanhamento físico, exibindo o andamento projetado para uma obra e o andamento real do projeto, baseado em medições efetuadas na obra.

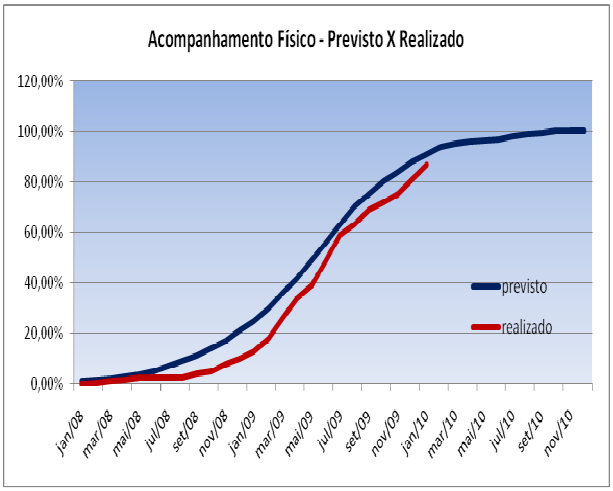


Figura 5 – Acompanhamento Físico de obra

Foi informado aos atores do nível operacional que as análises anteriores representam agregações de parte das informações exibidas na primeira análise, permitindo visões mais amplas do processo construtivo, mas sem perder o foco no nível operacional, uma vez que as informações podem ser exibidas para uma obra, etapa e atividade do processo construtivo.

Em suas avaliações, esses atores informaram que essas visões podem ampliar a abrangência dos planos de ações corretivas e preventivas, que podem ser planejadas a partir da análise dessas informações, para o nível tático e estratégico da administração da empresa.

4.2 Visão dos Atores do Nível Operacional

As análises montadas com os indicadores operacionais foram dadas como exemplos de uma das formas de suporte à tomada de decisão e acompanhamento gerencial possíveis de serem implementadas através do novo sistema. Baseados nessas análises, e de forma geral, em indicadores de desempenho, foram feitos questionamentos aos atores do nível operacional sobre prioridades, importância e preferências em uma ação de desenvolvimento desses indicadores, tendo como foco facilitar a geração de subsídios para a tomada de decisão.

Sobre prioridades, os atores do nível operacional foram questionados sobre qual o conjunto de indicadores, dentre indicadores estratégicos, táticos e operacionais, deveria ter prioridade para ser objeto de uma ação de melhoria que visasse o aumento da eficácia e eficiência na tomada de decisão relativa ao gerenciamento de um empreendimento. Os atores responderam que todos esses tipos de indicadores são importantes e não há como diferenciá-los. Cada conjunto de indicadores atende às

necessidades de segmentos específicos de gerenciamento. Seria mais correto identificar os indicadores mais relevantes dentro de cada conjunto, priorizando assim seu desenvolvimento e utilização.

No tocante à importância, foi também colocada a possibilidade do desenvolvimento de análises e indicadores similares, envolvendo as informações necessárias para a tomada de decisão na empresa e em seus empreendimentos. Solicitou-se, então, a identificação de qual conjunto de indicadores, dentre indicadores de longo prazo (vinculados aos objetivos estratégicos), indicadores de médio prazo (vinculados às decisões táticas) e indicadores de curto prazo (vinculados às decisões operacionais) seria considerado mais importante para desenvolvimento na empresa, tendo como foco principal a melhoria na competitividade da empresa junto ao mercado.

Os atores do nível operacional apontaram os indicadores de curto prazo (operacionais), destinados principalmente à medição e controle da eficiência dos processos produtivos. Esses indicadores, quando agrupados por etapas do processo construtivo ou por empreendimentos (obras), podem oferecer informações de cunho tático e estratégico. Foi citado também, que para uma maior eficácia na tomada de decisão, sua freqüência de atualização deve ser maior que a atualmente executada pela empresa (mensal), mas que uma atualização mais freqüente implicaria numa necessidade de reestruturação dos processos de medição e coleta de dados da empresa.

Quanto à preferência pessoal por um dos conjuntos de indicadores, as respostas foram as mesmas que foram obtidas no quesito importância. Todos os atores do nível operacional demonstraram clara preferência pelos indicadores de curto prazo, mais vinculados ao tipo de tomada de decisão na qual os atores desse grupo estão envolvidos.

Os atores do nível operacional consideraram as análises apresentadas como sendo fundamentais para a correta gestão do negócio, citando que, os indicadores gráficos, por fornecerem uma visão abrangente sobre o nível operacional, e por permitirem a seleção das etapas do processo construtivo e visualização dos detalhes, facilitam a tomada de decisão e o acompanhamento e gerenciamento de todas as etapas do processo construtivo. Foi relatado também que, em seu menor nível de detalhe, (Figura 5), aborda informações de cunho estratégico sobre o andamento da obra.

4.3 Dificuldades Relatadas para a Implementação de Indicadores Operacionais

A principal barreira citada pelos atores do nível operacional na implementação das análises exibidas foi a vinculação da atualização dos valores realizados com as medições efetuadas no canteiro de obra, limitando a freqüência dessa atualização a freqüência de medição (no caso, mensal). Uma atualização mais freqüente, para uma maior eficácia na tomada de decisão, implicaria numa necessidade de reestruturação dos processos de medição e coleta de dados nos canteiros de obra.

A própria situação atual da empresa foi citada como sendo uma das dificuldades que serão encontradas. A empresa passa por um processo de reavaliação de seus sistemas computacionais, com o objetivo de selecionar um software que permita integrar todos os setores e funções da empresa, facilitando o gerenciamento das atividades. Assim, qualquer sugestão de modificação em processos internos seria postergada para uma etapa posterior a finalização desse processo.

Outra dificuldade citada foi a preferência pela utilização, nos níveis tático e estratégico, de informações sintetizadas (relatórios) no acompanhamento gerencial das metas e objetivos estratégicos da empresa. Para esses níveis, o acompanhamento da obra realizado pelo gestor e as medições efetuadas são suficientes para gerar as informações necessárias ao gerenciamento das obras.

Confirmando essas informações, os atores do nível estratégico e tático, apesar de considerarem as análises altamente interessantes, as têm como um tipo de ferramenta de alto custo sendo que o acompanhamento da obra realizado pelo gestor é suficiente para gerar as informações necessárias.

É interessante observar que, apesar da preferência dos atores do nível estratégico e tático pela utilização de relatórios analíticos, como subsídio à tomada de decisão na avaliação do desempenho dos processos produtivos da empresa, as análises gráficas desenvolvidas, principalmente as que se utilizaram de marcadores gráficos, foram consideradas como instrumentos muito úteis na gestão operacional do processo construtivo.

A resistência em adotar esses instrumentos como parte do modelo de gerenciamento adotado pode ser explicada, em parte, pela própria tradição da empresa. Como citado, trata-se de uma empresa com base familiar, com mais de 50 anos de mercado, com seus diretores situados na faixa de idade entre 48 e 53 anos e com um tempo médio de ocupação do cargo de 21 anos. Mudanças, mesmo que benéficas, tendem a ser encaradas com receio e restrições, que se acentuam à medida que o profissional se acostuma com a rotina do trabalho executado.

Já os atores do nível operacional, com idade média na faixa entre 28 e 33 anos e um tempo médio de ocupação do cargo de quatro anos, se mostraram mais afeitos à adoção desses instrumentos como parte do modelo de gerenciamento e facilitadores da tomada de decisão. Para esses, os benefícios a serem obtidos compensariam os transtornos causados pela introdução de modificações na rotina de execução dos trabalhos (medições mais detalhadas).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostram que, apesar da utilização de programas para a garantia da qualidade (PBQP-H – nível A e ISO 9001:2008) por parte da empresa, os atores do nível operacional não dispunham de sistemas formais de indicadores que lhes dêem subsídio para a tomada de decisão na gestão de obras. Os indicadores que existem (gráficos de acompanhamento baseados na curva S), são criados de maneira informal por estes próprios atores.

Para os atores do nível operacional, indicadores que apontem diferenças pontuais entre o previsto e o realizado e os alertem para essa situação através de marcadores gráficos, seriam um diferencial na gestão da obra e os supririam de informações antes não disponíveis no contexto do canteiro de obras. Essas informações poderiam ser utilizadas no planejamento de ações que visassem à eliminação das causas dos desvios e falhas a fim de evitar ocorrências das mesmas e os conseqüentes atrasos no processo construtivo.

As principais dificuldades relatadas pelos atores do nível operacional a implementação de sistemas de indicadores específicos para a gestão operacional da obra e do processo construtivo estão relacionadas à: (a) dificuldade de implementar modificações nas rotinas de coleta de dados na obra; (b) processo de reavaliação da estrutura computacional da empresa ora em andamento e (c) custo associado à modificação das rotinas internas da empresa.

A melhoria da qualidade no processo produtivo por meio de sistemas de medição e indicadores de desempenho que permitam a identificação de falhas e desvios e facilitem o planejamento de ações que visem à eliminação dessas falhas e desvios, é um processo que passa, não somente pela conscientização das empresas no uso destas ferramentas, mas também pela criação de meios e recursos que facilitem a essas empresas a implementação e utilização desses sistemas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Rogério Cabral. *Sistema Computacional para Coleta, Armazenamento e Exibição de Indicadores de Desempenho e Produtividade da Construção Civil*. Dissertação de mestrado. UFSC, Florianópolis, 2009.

BAKENS, W.; VIRIES, O.; COURTNEY, P. *International Review of Benchmarking in Construction*. Amsterdam, Holanda: PSIBOUW, 2005 (Relatório de pesquisa).

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção – Relatório 2003/2004 – Belo Horizonte: Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CCE, 2004.

CDT. CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Sistema Nacional de benchmarking para el sector construcction. Informe Sectorial. Santiago, 2005. Disponível em: http://www.cdt.cl/ cdt/www/adminTools07/home.aspx.

CE. *Construction Excellence*. Site Institucional. Disponível em: < http://www.constructing excellence.org.uk/zones/kpizone/ >. Acesso em: 20/08/2008.

CONSTRUBUSINESS 2008. 7º Seminário da Indústria Brasileira da Construção – Planos Nacionais para a Construção do Crescimento – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP. São Paulo, dezembro/2008.

COSTA, D. B. Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas da construção civil. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: UFRGS/PPGEC, 2003.

COSTA, D. B; CORDEIRO, C. C.; FORMOSO, C. F. Medição de desempenho em empresas de construção: vínculo com a estratégia e inserção dos processos gerenciais. In: III SIBRAGEC - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2003, São Carlos. *Anais*... (CD-Rom). São Carlos, UFSCar, 2003.

COSTA, D. B.; BERR, L. R.; FORMOSO, C. T. Sistema de Indicadores on-line para a construção civil: uso da informação para comparação de desempenho. In: III ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, Porto Alegre, 2007. *Anais*... Porto Alegre: UFGRS, 2007.

Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil. SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – FINEP, Relatório Final. São Paulo: PCC-USP, 2003.

HERNANDES, Fernando Santos. *Indicadores do processo produtivo na tomada de decisão estratégica dos dirigentes de pequenas empresas construtoras*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

ICBENCH – Benchmarks da indústria da construção – IDP – indicadores de desempenho e produtividade. FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: WWW.icBench.net. Acesso em 10/08/2009.

KPI. KEY PERFORMANCE INDICATORS WORKING GROUP, THE. *KPI Report for The Minister for Construction*. London: Department of the Environment, Transport and the Regions, 2000.

SISIND-NET. *Sistema de indicadores para benchmarking na construção civil*. Disponível em: http://www.indicadores.locaweb.com.br/. Acesso em 10/08/2009.