

ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DE OBRA UTILIZANDO FERRAMENTAS DE GESTÃO: ESTUDO DE CASO

Guilherme Tortorella, UFSC (gtortorella@bol.com.br)

Diego Fettermann, UFSC (dcfettermann@gmail.com)

Resumo

A indústria da construção civil possui um mercado altamente competitivo. Diante disso, para as empresas deste ramo se manterem no mercado é necessário que façam o uso de ferramentas de gestão que possam auxiliar na busca de eficiência. A elaboração de um orçamento detalhado e um planejamento de obra com prazos bem determinados garantem uma maior probabilidade de sucesso e assertividade de projetos para estas empresas. O objetivo principal deste trabalho é o planejamento e orçamento de um empreendimento utilizando ferramentas de gestão. O empreendimento está situado na região metropolitana de Florianópolis, o qual possui 14 pavimentos e área total construída de 6.849,87 m². Para que o objetivo fosse cumprido foi utilizado para a orçamentação o software RM Solum, o qual gerou o orçamento detalhado, a curva ABC e o cronograma físico financeiro. Para a parte de planejamento, utilizou-se o software MS Project para a elaboração do cronograma de Gantt. O orçamento final do empreendimento foi de R\$ 13.090.540 com o prazo de execução de 3 anos. Com a concretização deste trabalho verificou-se o quão importante é a orçamentação e o planejamento de obras de construção civil utilizando ferramentas de gestão de modo integrado. Observou-se que, com a utilização de softwares especializados no acompanhamento da obra tem-se maior eficiência se comparado com o método anteriormente utilizado pela empresa em estudo.

Palavras-chave: Planejamento, Orçamento, Construção.

1. Introdução

A indústria da construção civil no Brasil é um dos setores mais importantes da economia do país. Contudo, o mercado da construção civil no Brasil, não tem apresentado bons resultados nos últimos trimestres de 2014. Conforme dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2014), o Produto Interno Bruto (PIB) do país apresentou queda de 0,6% no segundo trimestre em relação ao primeiro trimestre de 2014. Esta queda representa um baixo ritmo de crescimento em comparação com os últimos três trimestres. A indústria e os investimentos tiveram as maiores quedas. A indústria teve queda de 1,5%, já a construção civil apresentou uma queda de 8,7%, este é o pior resultado desde o primeiro trimestre de 2002 Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) (2014).

Tendo em vista a crescente competitividade entre as empresas de construção civil, globalização dos mercados, a demanda por bens mais modernos, a exigência de investidores e clientes, surge a necessidade de se buscar estratégias de gestão que englobem planejamento de obras civis desde a fase de concepção do projeto à fase de execução das obras. Sendo assim, o processo de planejamento é de fundamental importância nas empresas de construção civil, influenciando diretamente no desempenho da execução das obras (MATTOS, 2010).

Assim, este trabalho tem como objetivo a elaboração do planejamento e orçamento de uma obra utilizando ferramentas de gestão. Mesmo com as ferramentas computacionais que existem atualmente, uma grande parte dos gerentes ainda utilizam programas informatizados para o planejamento e orçamento de obras civis (HERNANDES, 2002). De acordo com Betini *et al.* (2006), a indústria da construção civil, de uma forma geral, precisa melhorar seus métodos de planejar e executar os seus projetos para a redução de perdas e gastos. Para isso é necessário saber orçar e planejar as obras. Assim, a necessidade de utilizar ferramentas de gestão é fundamental para que a obra seja executada em conformidade com as especificações de projeto. Este estudo de caso foi realizado em uma empresa do ramo da construção civil que está no mercado há 5 anos na região da Grande Florianópolis (Estado de Santa Catarina). Com o resultado da utilização das ferramentas de gestão para o planejamento e orçamento de obras espera-se melhorar o desempenho do projeto da empresa reduzindo o tempo de planejamento, garantindo a qualidade e entrega da obra no tempo estabelecido.

2. Revisão de Literatura

Para a realização do orçamento de obras é necessário fazer o levantamento da quantidade de serviços que serão realizados, os preços unitários de cada serviço e os preços globais do investimento. Esses dados devem ser apresentados numa planilha com a descrição dos serviços, unidades de medidas e quantidades (GARCIA *et al.*, 2009). Segundo Sampaio (1991), o tipo de orçamento depende da fase da elaboração de um projeto. Quanto mais detalhado estiver o orçamento, mais se aproximará do real custo do projeto. As diferentes terminologias do orçamento são: estimativa de custo, orçamento preliminar, orçamento analítico ou detalhado.

Para Dos Santos e Monteiro (2010), o orçamento estimativo é feito quando se tem pouca disponibilidade para cálculo dos custos para as tomadas de decisões empresariais e também pela pouca disponibilidade de dados técnicos do projeto. Para obras de edificações, um

indicador bastante utilizado neste orçamento é o custo por metro quadrado construído. As fontes de referência desse parâmetro são inúmeras, sendo o Custo Unitário Básico (CUB) o mais usado. No entanto, cada construtora pode ir gerando os seus indicadores com o passar do tempo. Além disso, o fato de fazer o orçamento estimativo não elimina a necessidade de realizar o orçamento detalhado (MATTOS, 2006).

O orçamento preliminar corresponde a avaliação de custo que é obtida através de levantamento e estimativa de quantidades de materiais e de seus serviços, assim como a pesquisa de preços médios (DA SILVA, 2012). Comparando o orçamento estimativo com o orçamento preliminar pode-se dizer que o orçamento preliminar possui um maior detalhamento e um grau de incerteza mais elevado (XAVIER, 2008). Segundo Valentini (2009), a determinação de alguns indicadores para a atividade estrutura, deve ser realizada conforme os seguintes critérios:

- a) Volume de concreto: adota-se um índice determinando uma espessura média para o volume de concreto;

$$\text{Volume de concreto} = \text{área construída} \times \text{espessura média} \quad (1)$$

- b) Peso de armação: adota-se uma taxa de aço média por metro cúbico de concreto;

$$\text{Peso de armação} = \text{volume de concreto} \times \text{taxa de aço} \quad (2)$$

- c) Área de fôrma: adota-se uma taxa de fôrma por metro cúbico de concreto;

$$\text{Área de forma} = \text{volume de concreto} \times \text{taxa de forma} \quad (3)$$

O orçamento detalhado é aquele composto por uma relação extensiva de serviços ou atividades que serão executados na obra. A obtenção dos preços unitários de cada serviço é feita pela composição de custos, os quais relacionam as quantidades e custos unitários dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra necessários para execução de uma unidade do serviço considerado. As quantidades de serviços que serão executados, por sua vez, são medidas no projeto (GONZÁLEZ, 2010). Segundo Scuro (2010), orçamentos detalhados exigem que o conjunto de projetos e dados (arquitetônicos, hidráulicos, elétricos, estruturais, especificações técnicas) sejam disponibilizados. Após isso, a descrição orçamentária e as listas das quantidades de serviços a serem executados são devidamente preparadas.

Segundo Folgiarini (2003), o planejamento é essencial para o sucesso de um empreendimento, sua importância é aumentada quando, existe carência de recursos, instabilidade no mercado e outros possíveis obstáculos encontrados. Para Leite (2002), o planejamento da programação criteriosa de obras civis é importante, pois, implica, primeiramente, na previsão das atividades que serão realizadas, na ordem em que as atividades serão arranjadas, dos recursos necessários, dos custos estimados, dos prazos a serem cumpridos e de outros elementos essenciais para a execução e acompanhamento da obra. O planejamento de obras pode ser considerado uma ferramenta poderosa, na qual, é utilizada para garantir a execução de uma obra de forma precisa, servindo como um diferencial tático, estratégico e competitivo, através da criação de sistemas de informação como subsídios para tomada de decisões antecipadas e futuras por parte da alta gerência (BUENO; MORAES, 2010).

Beltrame (2007) salienta que apesar da necessidade de um planejamento adequado, na indústria da construção civil, o planejamento tem se baseado à elaboração de orçamentos, programações e outros documentos necessários para as próximas etapas da obra. Mesmo esses documentos sendo importantes para o planejamento, não se pode ficar restringido a eles. A indústria da construção civil tem utilizado ferramentas de gerenciamento de projetos com o propósito de alcançar melhor desempenho em seus projetos. Cada ferramenta de planejamento possui a sua relevância, eficiência, especificidade e aplicabilidade. Existem ferramentas complementares às outras. Deste modo, é necessário que os indicadores de desempenho sejam analisados para se quantificar a eficiência e eficácia de cada ferramenta (BERTONCELLO, 2006).

O diagrama Gantt, desenvolvido em 1910 pelo engenheiro mecânico e consultor de gerenciamento Henry Laurence Gantt, é considerado uma das ferramentas mais utilizadas em projetos de infraestrutura (DAYCHOUM, 2007). Segundo Araújo *et al.* (2008), as principais desvantagens do diagrama de Gantt são: primeira, possui falhas no fornecimento de informações para previsão e tomada de decisão, a segunda desvantagem é que o diagrama de Gantt não apresenta custos da produção e a terceira, as tarefas críticas para a execução de obras não são identificadas, conseqüentemente colocam em risco o cumprimento do prazo da execução de obras. A principal vantagem é que o diagrama de Gantt mostra facilidade em controlar o tempo e em reprogramá-lo.

O método CPM (*Critical Path Method*) também conhecido como Método de Caminho Crítico, surgiu em 1957. Foi desenvolvido pela empresa norte-americana Du Pont de Nemours

que tinha como objetivo de desenvolver uma técnica para o planejamento e controle de manutenção de grandes equipamentos (PRADO, 1988). O método PERT (*Program Evaluation and Review Technique* ou Técnica de Avaliação e Revisão de Programas) foi desenvolvido em 1958 pela Marinha Americana com a participação das empresas Booz Allen & Hamilton e a Lockheed Aircraft Corporation. O principal objetivo era o desenvolvimento de uma técnica de planejamento e controle para a execução do projeto de um míssil balístico (MATTOS, 2010; PRADO, 1988).

Segundo Scuro (2010), os diagramas PERT/CPM têm sido aplicados para o planejamento e controle de obras na construção civil. Estes mostram as inter-relações entre as diversas atividades do projeto, bem como a determinação do caminho crítico, ou seja, a sequência de atividades cujo atraso de uma delas conseqüentemente afeta o projeto como um todo (MATTOS, 2010). Com a análise de rede é possível obtermos as principais informações que podem afetar o planejamento do projeto, tais como: o tempo total que é necessário para finalizar sem atrasos e a determinação de quais atividades podem sofrer atrasos sem comprometer a duração total do projeto (HAMMINE FILHO; RIBEIRO, 2009).

3. Método proposto

Uma metodologia bem definida para elaboração de orçamentos e planejamento de obra é o caminho para se ter um instrumento confiável, que garanta o cumprimento de todas as etapas. Com o propósito de mostrar a importância de realizar o orçamento e planejamento de obra de modo a verificar os custos globais para a realização de um empreendimento, bem como os prazos, antes mesmo da obra ser executada.

A Figura 1 apresenta as etapas do método proposto para a realização deste trabalho, sendo que primeiramente, buscou-se procurar o entendimento do tema, utilizando referências teóricas como base. A Etapa 1 abrange o levantamento dos quantitativos. Nesta etapa realiza-se o levantamento das quantidades dos serviços necessários para a execução da obra. Os quantitativos levantados e utilizados nos cálculos durante a realização do trabalho cálculos foram: Alvenaria, pintura, reboco, gesso, contra piso, entre outros.

A etapa 2 envolve a geração de um cronograma da obra. Neste trabalho utilizou-se o software MS Project para melhor acompanhamento da obra, visualizando as atividades ou serviços que

fizeram parte da obra, assim como suas precedências, caminho crítico e as suas respectivas durações.

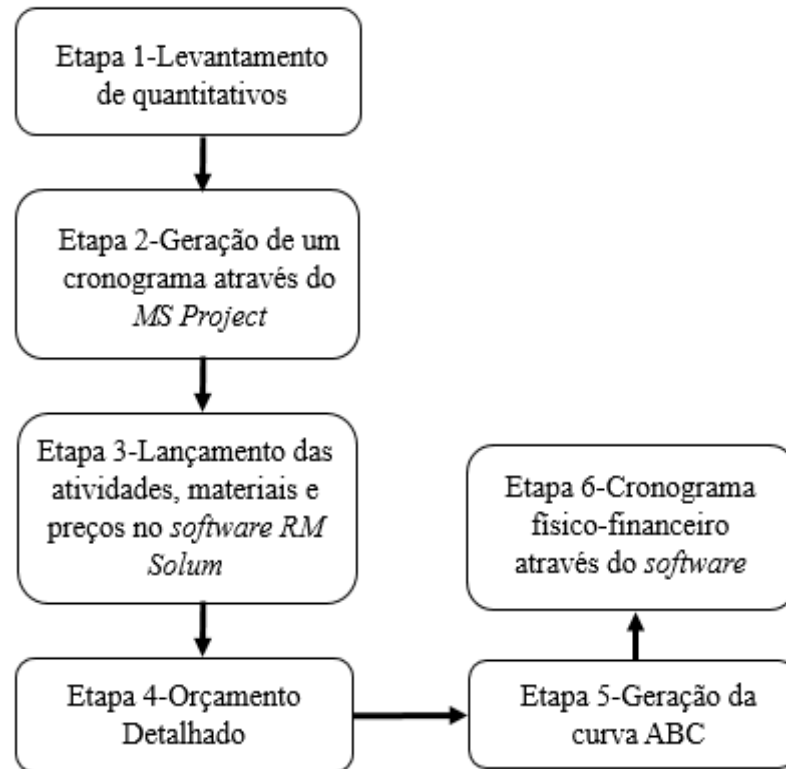
A etapa 3 consiste no lançamento das atividades, materiais e preços no software RM Solum. O RM Solum é um *software* para gerenciamento de obras e projetos, a sua integração com o ERP2 visa contemplar os seguintes requisitos de gestão: Gestão de orçamento, gestão do planejamento, gestão de controle/execução, gestão de suprimentos e gestão financeira e contábil (por meio do centro de custo). Para a elaboração do orçamento é necessário que o projeto do empreendimento esteja cadastrado no sistema RM Solum.

A etapa 4 baseia-se na elaboração do orçamento detalhado. Nesta etapa é apresentada a porcentagem de custo que cada serviço representa em relação ao custo total da obra. Após o lançamento de todas as atividades, quantidades e preços dos materiais de toda a obra no software RM Solum, gerou-se a planilha de custo de cada serviço, ou seja, o orçamento detalhado da obra, no qual foi elaborado antes do início da obra.

A etapa 5 compreende em elaborar a curva ABC. A curva ABC nos permite identificar os insumos, mão de obra, equipamentos e outros serviços que justificam maior atenção e tratamento adequado em seu gerenciamento de obra (FAGUNDES et al, 2013).

A etapa 6 consiste em elaborar o cronograma físico financeiro. O cronograma físico financeiro representa a programação temporal (dias, semanas, meses, etc.) e financeira para a execução da obra. Ele é muito importante para justificar o valor total da obra, conseguir investidores e auxiliar no monitorar o fluxo de caixa. Após a elaboração do orçamento detalhado, foi gerado o cronograma físico financeiro, onde se tem o controle de quanto e quando se vai gastar em cada mês.

Figura 1 - Esquema das etapas da metodologia proposta para a obra modelo



4. Estudo de caso

O método proposto foi ilustrado através de um estudo de caso com foco no planejamento e orçamento de uma obra em uma empresa de construção civil, na qual transforma simples terrenos em projetos de vida. O estudo buscou a utilização de ferramentas de gestão para o planejamento e orçamento de uma obra. Para alcançar tal objetivo utilizaram-se os softwares *RM Solum* e o *MS Project* para a elaboração do cronograma físico-financeiro e do cronograma das atividades realizadas. Neste trabalho, a empresa será chamada de empresa *XY* e a obra será chamada de obra modelo. O trabalho teve a duração de 4 meses.

O projeto em questão discorre sobre a construção do empreendimento “Modelo” localizado no estado de Santa Catarina na região da grande Florianópolis e construído pela empresa *XY* (nome fictício dado pelo fato da empresa pedir sigilo). Este empreendimento possui caráter residencial, cujo público alvo são investidores do mercado imobiliário com vistas a locação ou revenda para o público da comunidade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A alta gerência determinou que o prazo total da construção do empreendimento seria de 3 anos a partir de setembro de 2013, sendo que os 12 primeiros meses dedicados aos projetos,

licenças e início das obras. Os 24 últimos meses para construção e previsão de entrega para setembro de 2016. A obra modelo possui 63 apartamentos, dos quais, 18 apartamentos de 2 dormitórios, sendo 2 suítes, mais lavabo e vaga dupla de garagem, 45 apartamentos Studio de 1 dormitório com uma vaga de garagem. A obra modelo encontra-se em fase de construção, contando com uma média de 30 a 40 trabalhadores na obra durante as diferentes fases da construção do empreendimento. Cada trabalhador possui turno único na qual, dispõem de uma jornada de trabalho de 44 horas semanais.

Uma vez detalhada a estrutura analítica do projeto, foram definidos os vínculos de sucessão das atividades e em seguida o prazo razoável para a execução de cada atividade. Feito isso, definiu-se a data de início do projeto e a partir daí podemos ter a visão de uma primeira data de conclusão. Em seguida, verificou-se a necessidade de ajuste em atividades que ocorreram em paralelo (alterando-se o vínculo de sucessão ou redução de prazo de forma a otimizar a data de entrega do empreendimento). As prioridades foram estabelecidas conforme o caminho crítico das tarefas com precedência restritiva de processo. Por fim, foi gerado o cronograma Gantt com todas as atividades a serem executadas, duração, a porcentagem em que se encontra cada atividade da obra, bem como os predecessores. Temos duas relações de precedência, a primeira é a relação fim – início, onde a atividade tem o seu início após a seu predecessor ter terminada, a segunda é a relação início – início, onde para que a atividade tenha o seu início não precisa esperar que o predecessor tenha terminado.

O orçamento detalhado é um documento que serve para definir o valor unitário de cada serviço que fazem parte da execução da obra, assim como suas unidades, quantidades e preços. Antes do lançamento dos quantitativos de orçamento, os insumos e composições da obra foram cadastradas no banco de dados do RM Solum. A realização do orçamento detalhado utilizando o software RM Solum, ocorreu 11 meses após o início do projeto e teve duração de 4 meses.

Para a realização do levantamento dos quantitativos de uma maneira a obter resultados rápidos e precisos, foi utilizado o Autocad para medições de áreas e distâncias. Através desses quantitativos foram solicitadas cotações a fornecedores.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostra que o valor total da obra foi de R\$ 13.090.540. A empresa havia estimado (Através do CUB) que o valor total da obra seria de R\$ 10.000.000. Essa diferença se deve ao fato da empresa ter pago uma multa de alto valor

devido ao atraso no pagamento das parcelas da compra do terreno, na qual foi feito um novo contrato. O outro fato é devido a não inclusão dos mobiliários dos *lofts* e outros serviços quando se faz a estimativa do orçamento pelo CUB. Sempre que o orçamento feito pela empresa ultrapassar o limite que foi estabelecido, comunica-se aos investidores para a adequação do capital a ser investido. Durante a utilizando o software RM Solum observou-se as seguintes vantagens: facilidade e agilidade na alteração de preços dos insumos e composições, facilidade de aplicação de correção monetária do orçamento através dos indicadores (CUB), facilidade na análise das composições de custos, facilidade na geração dos relatórios necessários para os resultados obtidos. A maior desvantagem da utilização do software RM Solum foi no cadastramento dos insumos e composições na base de dados, o que levou muito tempo de trabalho.

A curva ABC é um tipo de relatório muito importante que é facilmente gerado pelo RM Solum, que pode ser de insumos, de serviços, ou de grupo de custos global ou separadamente. Pode-se visualizar o comportamento do grupo de custo de uma forma global, como apresentado na Tabela 2. Nota-se que o grupo terrenos e taxas associadas é o que tem maior porcentagem (30,1%), seguido do grupo mão de obra com 17,8% do valor total da obra, o que significa que representam o grupo A da curva ABC e que possui maior impacto de variações de preços, essas variações podem ser positivas ou negativas no orçamento. Caso a empresa queira reduzir os custos da obra, seria mais vantajoso realizar negociações e cotações focadas nos insumos ou serviços do grupo A, pois um desconto menor do grupo A representaria uma economia mais importante em relação a um pequeno desconto no grupo C.

Tabela 1 - Planilha de tarefas do orçamento detalhado

Orçamento Detalhado				
Cód. Tarefa	Nome	Valor Parcial	% na obra	
1.1	Terreno, Formação do Grupo, Projetos e Administração	R\$ 5.513.546	42,12	
1.2.01	Serviços Preliminares	R\$ 849.965	6,49	
1.2.02	Fundação	R\$ 399.274	3,05	
1.2.03	Estrutura	R\$ 1.762.376	13,46	
1.2.04	Parede e Painéis	R\$ 230.652	1,76	
1.2.05	Esquadria	R\$ 891.401	6,81	
1.2.06	Impermeabilização e Telhado	R\$ 50.942	0,39	
1.2.07	Instalações Hidro Sanitárias	R\$ 224.591	1,72	
1.2.08	Instalações Elétricas, SPDA e Redes Lógicas	R\$ 282.828	2,16	
1.2.09	Revestimento Interno	R\$ 1.261.750	9,64	
1.2.10	Revestimento Externo	R\$ 202.946	1,55	
1.2.11	Piso	R\$ 474.818	3,63	
1.2.12	Serviços Complementares	R\$ 945.450	7,22	
		R\$ 13.090.539		

Tabela 2 - Grupo de custo

Tabela Para a Curva ABC - Grupo de Custos							
Itens	Código	Descrição	Valor	%	% Acumulado	Classificação	
1	8	Terrenos e Taxas Associadas	R\$ 3.939.822	30,10	30,10	A	
2	2	Mão de Obra	R\$ 2.330.392	17,80	47,90	A	
3	3	Material Básico	R\$ 1.421.381	10,86	58,76	A	
4	7	Administração	R\$ 1.354.878	10,35	69,11	A	
5	4	Material de Acabamento	R\$ 1.209.305	9,24	78,34	A	
6	9	Instalações	R\$ 817.618	6,25	84,59	B	
7	5	Serviços de Terceiros	R\$ 601.181	4,59	89,18	B	
8	12	Mobiliário dos Lofts	R\$ 475.000	3,63	92,81	B	
9	1	Equipamentos	R\$ 275.000	2,10	94,91	B	
10	11	Parede Diafragma	R\$ 263.700	2,01	96,93	C	
11	6	Projetos	R\$ 233.046	1,78	98,71	C	
12	10	Tirantes	R\$ 169.216	1,29	100,00	C	
			R\$ 13.090.540				

O cronograma financeiro foi gerado através de relatório do sistema RM Solum, que tendo a informação do orçamento detalhado e as atividades distribuídas no tempo gera um cronograma mensal de desembolsos (ver Tabela 3). É possível verificar que nos primeiros meses os gastos foram elevados, isso devido à aquisição do terreno. Após esse período, os gastos tiveram uma diminuição significativa, a partir de novembro de 2014, os gastos tiveram defasagens alternadas, isso deve-se ao fato de que os gastos mensais são variados, ou seja, depende da fase em que se encontra a obra.

Tabela 3 – Cronograma financeiro

Cronograma Financeiro				Cronograma Financeiro			
Período	Valor Parcial	Acumulado		Período	Valor Parcial	Acumulado	
set/13	R\$ 1.573.813,01	R\$ 1.573.813,01		abr/15	R\$ 191.706,59	R\$ 7.057.071,26	
out/13	R\$ 639.538,19	R\$ 2.213.351,20		mai/15	R\$ 288.383,42	R\$ 7.345.454,68	
nov/13	R\$ 668.103,91	R\$ 2.881.455,11		jun/15	R\$ 361.512,46	R\$ 7.706.967,14	
dez/13	R\$ 445.184,89	R\$ 3.326.640,00		jul/15	R\$ 232.573,76	R\$ 7.939.540,90	
	Total 2013	R\$ 3.326.640,00		ago/15	R\$ 266.531,68	R\$ 8.206.072,58	
jan/14	R\$ 188.306,63	R\$ 3.514.946,63		set/15	R\$ 331.404,78	R\$ 8.537.477,36	
fev/14	R\$ 224.029,71	R\$ 3.738.976,34		out/15	R\$ 337.679,13	R\$ 8.875.156,49	
mar/14	R\$ 226.755,44	R\$ 3.965.731,78		nov/15	R\$ 189.750,77	R\$ 9.064.907,26	
abr/14	R\$ 221.582,02	R\$ 4.187.313,80		dez/15	R\$ 535.248,48	R\$ 9.600.155,74	
mai/14	R\$ 172.360,00	R\$ 4.359.673,80			Total 2015	R\$ 3.060.525,88	
jun/14	R\$ 212.414,44	R\$ 4.572.088,24		jan/16	R\$ 463.678,20	R\$ 10.063.833,94	
jul/14	R\$ 378.727,45	R\$ 4.950.815,69		fev/16	R\$ 247.058,90	R\$ 10.310.892,84	
ago/14	R\$ 56.321,44	R\$ 5.007.137,13		mar/16	R\$ 321.555,03	R\$ 10.632.447,87	
set/14	R\$ 41.428,22	R\$ 5.048.565,35		abr/16	R\$ 409.384,98	R\$ 11.041.832,85	
out/14	R\$ 207.255,63	R\$ 5.255.820,98		mai/16	R\$ 471.690,63	R\$ 11.513.523,48	
nov/14	R\$ 575.660,00	R\$ 5.831.480,98		jun/16	R\$ 484.115,26	R\$ 11.997.638,74	
dez/14	R\$ 708.148,88	R\$ 6.539.629,86		jul/16	R\$ 794.388,36	R\$ 12.792.027,10	
	Total 2014	R\$ 3.212.989,86		ago/16	R\$ 264.785,41	R\$ 13.056.812,51	
jan/15	R\$ 221.437,46	R\$ 6.761.067,32		set/16	R\$ 33.727,54	R\$ 13.090.540,05	
fev/15	R\$ 32.360,00	R\$ 6.793.427,32			Total 2016	R\$ 3.490.384,31	
mar/15	R\$ 71.937,35	R\$ 6.865.364,67					

5. Conclusões

O presente estudo foi realizado objetivando a elaboração do planejamento e orçamento de uma obra utilizando ferramentas de gestão. Com a realização deste trabalho, adquiriu-se uma visão mais ampla dos processos de orçamentação e planejamento de uma obra, cujos processos estão intimamente ligados à gestão de uma obra e, dependendo do caso, à gestão de uma empresa como um todo. Além disso, a utilização dos softwares RM Solum e MS Project possibilitou a minimização do tempo para a elaboração do orçamento, bem como a facilidade na geração das tabelas. Constatou-se que com o RM Solum foi possível controlar com eficácia o orçamento da obra, acompanhando o orçamento de matérias primas, mão-de-obra direta e custos indiretos.

As maiores dificuldades para a elaboração deste trabalho foram na retirada dos dados dos projetos para o levantamento dos quantitativos. Isto deve-se ao fato do levantamento dos quantitativos ser trabalhoso e possuir detalhes importantes que necessitam muita atenção para evitar possíveis ocorrências de erros. Para a empresa, a elaboração do planejamento e do orçamento foi de suma importância, visto que este foi o primeiro orçamento em que se fez a utilização do software RM Solum. Como a utilização do sistema de orçamento e planejamento integrado ao ERP, foi possível para a empresa, integrar as áreas de compra e

financeira, podendo assim realizar o lançamento de cada nota fiscal de compra de mercadoria ou serviços. Além disso, a metodologia proposta apresenta em suas etapas, o levantamento de quantitativos que demandou muito tempo execução, sendo este minimizado com a utilização do AutoCad. A etapa de orçamento de materiais e mão de obra dependia do tempo de resposta dos fornecedores; com isso houve um tempo de espera para a complementação do método. As restantes etapas da metodologia proposta foram realizadas conforme programado.

Recomenda-se para trabalhos futuros a padronização e revisão de cadastros da base de dados do software RM Solum, para que ocorra uma redução no tempo de cadastro dos insumos e composições e evitar que a repetição dos mesmos. Adiciona-se a isso, a utilização de planilhas eletrônicas ou ferramentas computacionais que façam o levantamento dos quantitativos de uma maneira prática e simples, o que evitará possíveis erros de cálculo dos quantitativos. Finalmente, a integralização dos quantitativos com a planilha de orçamento do software RM Solum garantiria a agilidade na elaboração do orçamento, e, conseqüentemente, a realização de um estudo de caso para obras pequenas, médias e grandes a fim de avaliar o se vale a pena ou não a utilização do software RM Solum para qualquer tipo de obra.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. et al. Planejamento e controle da produção em construtoras de edificações verticais na grande João Pessoa. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008. **Anais XV SIMPEP**, 2008. Disponível em: <<http://www.ctinforme.com.br/publicacoes/70.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

BELTRAME, E. S. **Avaliação do Software SIENGE no orçamento e planejamento de uma obra**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BERTONCELLO, A. O. S. **Ferramentas computacionais voltadas à gestão de projetos na construção civil**. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2006.

BUENO, A. R.; DE MORAES A. S. S. **As ferramentas do planejamento em obras civis como mecanismo de redução de custos e aumento da produtividade**. Universidade da Amazônia, Belém, 2010.

BETINI, D. G; et al. Planejamento, orçamento e custos de obra: Sisplo x MS-Project. **Anais do XIII SIMPEP** – BAURU, SP. Novembro de 2006.

DA SILVA, N. D; et al. Orçamento na construção civil como instrumento para participação em processo licitatório. **Revista Científica do Unisalesiano**, Lins - SP, ano 3, n.7, jul/dez. 2012.

DAYCHOUW, M. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. São Paulo: Brasport, 2007.

DOS SANTOS, R. C. A.; MONTEIRO, A. S. **Planejamento e controle na construção civil, utilizando alvenaria estrutural**. Universidade da Amazônia, Belém, 2010.

FAGUNDES, A. F. A. et al. A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC. **Revista Sociais e Humanas**, Santa Maria - RS, v. 26, n. 03, p.638-655, set/dez. 2013.

FIESP. **Federação das Indústrias do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/construcao-noticias/pib-da-construcao-civil-recua-no-primeiro-trimestre-de-2014/>. Acesso em: 13 set. 2014.

FOLGIARINI, J. J. **Planejamento e controle de obras: implementação nas obras de ampliação e reforma do hospital de caridade de Ijuí**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003.

GARCIA, S. et al. A Utilização do BIM em projetos de construção civil. **Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial**, Florianópolis - SC, v. 1, n. 2, p. 24-42, dez. 2009.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Noções de orçamento e planejamento de obras**. Notas de aula – última revisão em 18/05/2010. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/57947083/NOCOES-DE-ORCAMENTO-E-PLANEJAMENTO-DE-OBRAS-2010>. Acesso: 24 out. 2014.

HERNANDES, F. S. **Análise da importância do planejamento de obras para contratantes e empresas construtoras**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/pt/noticias?view=noticia&idnoticia=2705>. Acesso: 13 set. 2014.

LEITE, M. O. **A utilização das curvas de aprendizagem no planejamento da construção civil**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010.

PRADO, D. **Administração de projetos com PERT/CPM**. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1988.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custos da construção**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 1991.

SCURO, M. E. G. **Planejamento e controle ao longo da obra de um empreendimento imobiliário - caso real de uma empresa incorporadora**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SILVA, M. P. **Influência do planejamento e controle de obras nos horizontes de médio e curto prazo em entrega de edifícios residenciais em Goiânia.** Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

VALENTINI, J. **Metodologia para elaboração de orçamentos de obras civis.** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

XAVIER, I. **Orçamento planejamento e custos de obras.** 2008, 67 p. Apostila da disciplina de fundação para pesquisa ambiental. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. Disponível em:

http://www.lamehousing.com.br/uploads/artigos/18042010_190858.pdf. Acesso em: 12 dez. 2014.