



PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS: COM FOCO NA MELHORIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO DE OBRAS

Gabriel Peixoto de Miranda Fraga Maia*

Alex Borges Roque**

Resumo

Para as construtoras manterem a competitividade, um dos caminhos é aumentar a produtividade e a qualidade das obras a partir do planejamento dos processos construtivos. A principal motivação da realização deste trabalho está em demonstrar a importância do planejamento de obra tendo foco principalmente na elaboração de um orçamento. A partir da revisão da literatura disponível por diversos autores sobre o tema estudado foi possível analisar e implementar uma metodologia de planejamento e orçamento de obras, através da elaboração de um roteiro de ambos os temas. Além disso foi feito um estudo de caso sobre duas obras com objetos parecidos, o qual, através de números conseguiu demonstrar a eficiência da implementação de um planejamento e orçamento bem elaborado.

Palavras-chave: Planejamento de obras; Orçamento de obras; Controle de produção

Abstract

For construction companies to maintain the competitiveness, one of the ways is to increase the productivity and quality of the works from the planning of the construction processes. The main motivation for carrying out this work is to demonstrate the importance of construction planning, focusing mainly on the elaboration of a budget. From the review of the literature available by several authors on the subject studied, it was possible to analyze and implement a methodology for planning and budgeting works, through the elaboration of a roadmap of both themes. Besides that, a case study was carried out on two constructions with similar objects, which, through numbers, was able to demonstrate the efficiency of the implementation of a well-prepared planning and budget.

Keywords: Construction planning; Works budget, Production control.

*Graduando de Engenharia Civil da Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: gabrielframa1@hotmail.com

**Orientador, Professor da Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: alex.roque@unifacs.br

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é considerada como um dos principais setores dentro do sistema econômico de uma nação. Sua importância continua sendo inegável para a geração de riquezas e o conseqüente desenvolvimento econômico de um país e, portanto, como qualquer empreendimento, em uma obra precisa ser previsto quanto se vai gastar, quanto tempo vai durar e quanto se vai lucrar para cada serviço executado, no caso de uma construtora. Para se responder essas perguntas é necessário fazer o planejamento e orçamento da obra, pois estes possibilitam as pessoas responsáveis pela obra prever e controlar os gastos durante a execução dos serviços que a compõe, além de auxiliar a tomadas de decisões. Podendo assim, o empreendedor analisar a viabilidade econômica de um projeto, ter a capacidade de reduzir custos e estabelecer preços competitivos.

Para as empresas, estas ferramentas auxiliam alcançar o ponto equilíbrio financeiro, o que vai permitir conhecer o faturamento mínimo que deve ser alcançado para não haver prejuízo ou obter lucro, visto que um orçamento que se aproxime da realidade, junto com um planejamento de obra bem-feito, possibilita um maior controle das finanças do empreendimento, sendo fundamental para que uma empresa consiga ser competitiva no mercado e obtenha um resultado lucrativo.

Mattos (2006) diz que empresas que participam de concorrências públicas ou privadas, tem a obrigação de garantir que todos os custos sejam contemplados no preço final, e que ainda assim seja alcançável uma margem de lucro adequada. Isso porque, há várias empresas na disputa por um contrato. Para é preciso que seja feito antes da obra um bom planejamento e orçamento de obra.

O objetivo deste trabalho é mostrar através de um estudo de caso, os efeitos da introdução de uma metodologia para execução de planejamentos e orçamentos de obras na construção civil, mostrando uma comparação de custos de duas obras com objetos parecidos, executados por uma mesma empresa, em uma mesma cidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Bernardes (1996), o planejamento da construção é umas das funções administrativas mais relevantes. Ao se planejar uma obra, está visando auxiliar os gestores no

processo de tomada de decisão, coordenar as várias entidades envolvidas com a construção, orientar a execução do empreendimento, além de facilitar o controle do mesmo. Em uma obra estão envolvidos diversos fatores, como diferentes culturas, funções e especialidade, lidando todos os dias com uma grande quantidade de informações, necessárias para o desenvolvimento de suas atividades. Essas informações normalmente estão espalhadas, sem nenhuma organização, dificultando, assim, a administração da obra, que necessita de informações suficientemente confiáveis para tomada de decisões.

2.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS

Seja com o objetivo de manter o prazo, ou obter o maior rendimento possível com os menores custos de execução, ou até mesmo manter um padrão de qualidade e segurança na execução de um serviço, é essencial para qualquer empresa que busque ser competitiva no mercado, desenvolver um planejamento adequado para cada obra ou serviço, se possível até criar um setor específico para isso ou no caso de empresas de pequeno porte e microempresas desenvolver um padrão para análise da viabilidade de um projeto, prazos de execução e elaboração do custo do mesmo, facilitando assim o gerenciamento dos empreendimentos.

“o planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado”. (MATTOS 2010, p.17)

De acordo com Mattos (2010), quando há uma deficiência no processo de planejamento, pode levar a consequências desastrosas para a obra e, conseqüentemente, para a empresa que a executa. Segundo o autor, um descuido em uma atividade pode levar a atraso e uma propagação de erros que interferem negativamente nos prazos e custos, podendo inclusive colocar em risco o sucesso do empreendimento.

Ao planejar uma construção, os responsáveis pela obra passam a conhecer suas fases, suas peculiaridades, os métodos construtivos que se melhor adequam ao projeto e até mesmo o período trabalhado em cada tipo de serviço. Logo, quando um bom planejamento é feito, essas informações se aproximam cada vez mais da realidade, o que faz com que os responsáveis pela administração deste empreendimento tenham a capacidade de tomar decisões rapidamente,

prevendo situações desfavoráveis antes do início das atividades e planejando medidas eficientes caso tais situações venham a acontecer, como a mobilização e desmobilização de equipamentos, o redirecionamento ou aumento das equipes de trabalho, substituição de equipamentos pouco produtivos, minimizando assim os impactos por elas causadas. Além disso quando juntamos um bom planejamento de obra com o orçamento bem elaborado, conseguimos reduzir os custos e aumentar a rentabilidade do empreendimento.

Um bom planejamento também gera um registro histórico da obra, este registro é útil para a resolução de pendências, resgate de informações, elaboração documentos etc. Criando-se também uma espécie de modelo que poderá ser seguido e adotado para obras similares.

Já a deficiência do planejamento pode dificultar a compreensão dos custos, da quantidade suficiente de materiais e mão de obra necessária para o cumprimento das atividades dentro do tempo, do método construtivo. Atrasos do prazo da obra, estouros de orçamento, indisposição do construtor com seu cliente (contratante) e até mesmo brigas judiciais para recuperação de perdas e danos. No planejamento e orçamento é feito o dimensionamento das equipes e recursos, gerando posteriormente os cronogramas físicos e financeiros, assim como a previsão de fluxo de caixa, lucratividade etc. Sendo assim, os erros relacionados a um subdimensionamento representam prejuízos que podem até inviabilizar a execução da obra. Já na execução, a má alocação de equipes e recursos se dá ao fato de não seguir o planejamento ou pela inexistência de um planejamento. Da mesma forma, esse tipo de erro também pode trazer prejuízos a ponto de inviabilizar a finalização da obra. A melhor maneira de minimizar esses impactos é produzir um planejamento lógico, pois assim se dispõe de um instrumento que se baseia em critérios técnicos, fácil de manusear e Interpretar. (ARAÚJO; AVELINO; ARAUJO, 2018)

Por mais que seja bem planejado, um projeto ao longo do seu desenvolvimento apresentará desvios em relação ao planejamento inicial. Isso pode acontecer por diversos motivos, como ajustes a realidade financeira do cliente, ao local, compatibilização entre projetos entre outros motivos. Para mensurar estes desvios é importante controlar cada etapa executada do projeto e compará-las com os objetivos estabelecidos no planejamento inicial. Tanto a atividade de controle como a de planejamento são desenvolvidas de forma contínua, sendo inteiramente complementares, e a comparação de ambas ao planejamento inicial constitui um ciclo de retroalimentação do projeto, uma vez que, planejamento sem controle não existe.

Mesmo assim, erros em projetos e falta de compatibilização são problemas muito comuns em obras. Para minimizar as incertezas de uma obra, é preciso um mecanismo de apropriação de dados de campo que permita ao gerente avaliar se seu planejamento está tendo bons resultados ou se é melhor replanejar a obra. Não é suficiente planejar previamente a metodologia, os prazos e os recursos requeridos, sem que haja o monitoramento da atividade e a comparação dos resultados reais com aqueles desejados.

Toda essa metodologia de planejar, executar, controlar e tomar ações corretivas, forma um ciclo que é chamado de PDCA. Esse ciclo é uma metodologia muito utilizada pelas empresas em geral, o mesmo tem como objetivo de promover a melhoria contínua dos processos de gestão de projetos.

2.1.1 Identificação das atividades

Para iniciar o planejamento de uma obra, é necessário primeiramente um estudo de todos os projetos, do local da obra, região e de todos os documentos auxiliares disponíveis, com o objetivo de conhecer todos serviços e detalhes importantes para execução desta. Esse estudo também tem o objetivo de identificar todas as atividades que serão executadas e que farão parte do cronograma da obra. A maneira mais prática de identificar as atividades é por meio da elaboração da Estrutura Analítica do Projeto, o qual, é um processo de subdivisão do trabalho a ser realizado, em partes menores, subdividindo de tal maneira que tenhamos partes pequenas mais facilmente gerenciáveis. Em resumo a EAP nada mais é do que uma síntese estrutural do projeto, a qual, facilita a elaboração de uma estimativa de custo com maior precisão por padronizar o processo. (LIMMER, 1997)

2.1.2 Definição das durações

Todo planejamento precisa de uma definição de duração de atividades. Essa duração pode ser exata para processos que não depende de equipamentos ou pessoas, como a cura do concreto, ou pode ser variável, quando essa atividade depende de recursos humanos e/ou equipamentos. Cabe ao responsável pelo Planejamento, reunir todas as informações para execução dos serviços listados na etapa anterior, e com elas calcular uma média de tempo, consultando colaboradores com experiência área para ajudar a determinar a quantidade de tempo e os recursos necessários, podendo assim criar uma relação prazo/equipe mais adequada para cada fase do projeto, programar fornecedores de materiais ou a execução de serviços por

empresas terceirizadas dentro dos prazos, para que não falte materiais na obra ou a obra pare devido a um serviço. É de extrema importância que as produtividades estabelecidas no orçamento sejam associadas com as durações estabelecidas no planejamento.

É nesta etapa do Roteiro que se define o prazo de entrega da obra, a identificação dos pontos críticos do projeto, que podem gerar atrasos, e se estabelece uma relação orçamento-planejamento, pois atrasos na obra pode significar mais tempo de mão-de-obra e mais tempo gera mais gastos com indiretos, como impostos e aluguéis de equipamentos. Mesmo assim, essa definição esta sujeita a uma margem de erro, a qual, pode ser menor ou maior dependendo da experiencia do gestor e da equipe que vai executar o serviço. (MATTOS, 2010)

2.1.3 Definição da precedência

Conhecendo todas as atividades e a duração de tempo de cada. Deve se definir as suas precedências, ou seja, determinar a sequência das atividades, amarrando uma atividade na outra de forma coerente, levando em consideração a metodologia construtiva que será adotada pelo planejador, como por exemplo, não se inicia a construção das paredes sem ter terminado a fundação. Essa etapa é muito importante durante a elaboração do planejamento e na montagem do cronograma, erros de definição das sequências e dependências das atividades podem gerar grandes transtornos no futuro.

2.1.4 Montagem do diagrama de rede

Com as informações de precedência e duração de cada atividade, pode ser feito a Montagem do Diagrama de Rede, o qual, possibilita uma melhor visualização de atividades ligadas entre si, da lógica do projeto e uma melhor percepção dos caminhos críticos do projeto. Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem. O Diagrama rede pode ser representado na forma de flechas ou blocos.

2.1.5 Identificação do caminho crítico

De maneira geral, o caminho crítico é o período mais longo que você vai levar para terminar o seu projeto, este deve ser destacado no diagrama e receber uma atenção especial, pois cada dia de atraso neste caminho será transferido ao tempo total de execução do

empreendimento. Com esse conceito definido e identificado, conhecemos as atividades críticas de uma obra, as quais vão afetar mais o produto final se sofrer um atraso, e as atividades não críticas, que têm uma certa flexibilidade em sua data de início e término, esse período extra que tais atividades dispõem recebe o nome de folga. Com essa informação podemos agora criar o cronograma da obra, a fim de garantir a entrega no prazo estipulado e diminuir seus custos. Além de ajudar na avaliação de risco, já que com as dependências entre as tarefas estabelecidas, será mais fácil prever o efeito de algum imprevisto durante o processo.

2.1.6 Geração do cronograma

Através do caminho crítico e o sequenciamento das atividades determinadas nas etapas anteriores do planejamento, conseguimos elaborar o cronograma. Este é um documento essencial para o controle de prazos de entrega de todas as atividades de uma construção. Através dele, é possível acompanhar o ritmo das atividades executadas e nortear a equipe em relação a prazos e entregas.

De maneira geral, o cronograma é desenvolvido em formato de planilha. As atividades são sequenciadas e divididas em períodos de tempo como semanas, quinzenas ou meses, conforme o tamanho e duração estimada no planejamento da construção. Essa organização impede atrasos e desperdícios, pois evidencia de forma cristalina as datas limites para entrega de materiais, contratação de mão de obra, equipamentos e quais atividades estão em atraso ou próxima de serem entregues (permitindo assim que o gestor peça urgência em determinada atividade). Além de permitir que se determine o faturamento a ser feito ao longo da execução da obra, constituindo-se no chamado cronograma físico-financeiro. (GONZÁLEZ, 2008)

2.2 ORÇAMENTO DE OBRAS

A maioria das pessoas tem uma visão limitada do que um engenheiro civil faz. A percepção mais óbvia é que este profissional trabalha com questões técnicas, como projetar, gerenciar, supervisionar e executar obras. No entanto, além da manifestação física de um projeto de estrutura ou sistema, como uma casa, existem outras áreas a serem consideradas, como o dinheiro, o tempo e outros recursos que foram investidos na criação do prédio, ou seja, o custo para se construir ou elaborar algo.

A elaboração de orçamentos faz parte da engenharia de custos, a qual, atua diretamente na elaboração e construção de um empreendimento, na viabilidade técnico-econômica, análises, diagnósticos, prognósticos e tudo o que envolve estimar, planejar e projetar os números relativos às etapas de um empreendimento. (SANTOS, 2018)

Logo o orçamento é uma das ferramentas mais importantes para se planejar uma obra, é por meio dele que se torna possível analisar se o empreendimento vale ou não apenas. Este se for bem detalhado mostrando gastos com fornecedores, mão de obra, equipamentos, materiais etc., pode ser utilizado como uma ferramenta de controle, além de servir como dado para criação do cronograma físico-financeiro da obra, isso porque, podemos calcular através do índice de produtividade retirado das composições de preços unitários (CPU), a duração de tempo de cada atividade de um projeto, o que mais tarde irão dar origem ao cronograma.

Todo orçamento apresenta-se como uma previsão, por esse motivo é um valor aproximado, por mais cuidadoso e cauteloso que seja elaborado o orçamento ele não tem que ser exato, porém é importante para uma empresa que deseja se manter competitiva e ter lucros, aplicar corretamente as técnicas de engenharia de custo para obtenção de orçamentos precisos, de menor preço e que garantam lucro ao construtor, principalmente quando essa almeja concorrer a obras públicas, onde o que tem maior importância é o preço.

2.2.1 Tipos de Orçamentos

Existem quatro tipos principais de orçamento, a estimativa de custos, o orçamento preliminar, o orçamento analítico e o orçamento executivo da obra. Os três primeiros normalmente são elaborados antes do início da obra, sendo cada um indicado para uma situação diferente, essa escolha, de qual tipo de orçamento usar, vai depender de qual situação o projeto se encaixa, ou da fase em que ele se encontra. O último tipo pode ser considerado o mais importante, especialmente para as empresas do ramo da construção civil que anseiam em disputar (e vencer) licitações públicas. Esse além de ser utilizado durante a obra, também pode servir como dado para melhorar as composições de preços unitárias da empresa, cronogramas e futuros orçamentos. O que será mais bem abordado ou demonstrado no estudo de caso desse trabalho.

2.2.1.1 Estimativa de Custos

Trata-se de uma análise aproximada dos custos de um projeto de engenharia, com base em projetos anteriores ou no uso de tabelas desenvolvidas ou fornecidas por empresas privadas ou públicas, como CUB. O Custo Unitário Básico da construção é um valor aferido pelos Sinduscons estaduais que representa o valor médio gasto por metro quadrado construído por construtoras de cada Estado. Este contempla algumas características básicas das edificações, tais como o tipo de construção, a quantidade de pavimentos, a quantidade de quartos e o padrão de acabamento. Embora seja muito útil para determinadas aplicações, o CUB não contempla custos muito importantes para um orçamento. Ficam de fora, por exemplo, custos com projetos, fundações, terraplanagem, paisagismo entre outros. Além de não contemplar o lucro e impostos. Logo, atende apenas um momento muito preliminar do projeto. Como proporciona baixo nível de precisão, sua função é apenas de balizar gastos. (GONZÁLEZ, 2008; MATTOS, 2006)

2.2.1.2 Orçamento Preliminar

Este tipo de orçamento é, em geral, feito após a elaboração do anteprojeto e antes dos projetos básicos. Proporciona um nível de detalhamento um pouco mais elevado do que a estimativa de custos. Isso porque o orçamento preliminar já contempla quantidades e custos de alguns trabalhos menores. Tendo um levantamento de quantidade como área construída, volume de concreto, peso da armação, área de forma e também é elaborada uma pesquisa de preço dos principais insumos, apresentando um grau de incerteza menor. Na prática, isso significa que o orçamento preliminar já leva em consideração as espessuras de lajes, por exemplo. Consequentemente, neste caso, torna-se possível calcular quantidades de aço, concreto e fôrmas. Dando uma noção aproximada de quantidades de materiais básicos, como concreto, madeira, blocos, dentre outros.

2.2.1.3 Orçamento Analítico

Esse tipo de orçamento é feito a partir das composições de custos unitários e pesquisa de preços dos insumos. Sendo um dos tipos de orçamento mais precisos, por basear suas estimativas de custos em cima de dados, como, levantamento quantitativo dos materiais, mão de obra, equipamentos e ferramentas necessárias para executar cada uma das atividades e serviços planejados de acordo com as características da obra. Chegando mais próximo do custo

"real" da obra. Além do custo dos serviços (custo direto), são computados também os custos de manutenção do canteiro de obras, equipes técnica, administrativa e de suporte da obra, taxas e documentos etc. (custo indireto), chegando a um valor orçado preciso e coerente. Sendo assim, requer que os projetos básicos estejam todos prontos, para que seja possível garantir um maior nível de assertividade. (TISAKA, 2011)

2.2.1.4 Orçamento Executivo

O orçamento executivo contempla todas as atividades da obra e também todos os serviços e gastos auxiliares para que a construção seja finalizada. Por ser realizado a partir de um cálculo minucioso e preciso, a margem de erro é pequena e é possível extrair uma série de informações para o engenheiro responsável pelo canteiro e para obras futuras. Este normalmente é elaborado em conjunto com o cronograma físico-financeiro evitando certos imprevistos que afetam negativamente a obra, pois o responsável não precisara mais antecipar ou adiar a compra de determinados materiais e insumos, isso porque, o cronograma estará bem definido e respeitando o orçamento de obras

Na abordagem convencional do orçamento de obras, a orçamentação é elaborada a partir de uma base na obra pronta, omitindo ou não dando a devida atenção aos processos necessários para a execução completa da obra. Por outro lado, o orçamento executivo leva em consideração o estado em que a obra está a cada momento. Há, portanto, a finalidade de otimizar os recursos físicos, financeiros, humanos e o tempo durante a execução da obra. Os custos devem ser atualizados ao longo do tempo, de maneira que o orçamento fique mais alinhado com o propósito inicial. (SANTOS, GARCIA, 2012; LIMMER, 1997)

2.2.2 Estudos Preliminares

Para dar início a elaboração do orçamento é de extrema importância que o orçamentista analise profundamente todos os dados disponíveis, isto é: edital, termo de referência, contrato, memorial descritivo, projeto (plantas e especificações), relatório fotográfico etc. Além disso, é necessário que esse conheça o local onde será executado obra, através de uma visita técnica, com o objetivo de obter dados e aspectos do terreno e seus arredores, tais como dificuldades de execução e acesso, existência e procedência de materiais e mão-de-obra próximas, infraestrutura de saneamento (fornecimento de água e disponibilidade de rede de esgoto), tipo de fornecimento de energia elétrica, preços de materiais no comércio local etc.

Após um amplo estudo de todo projeto e suas condições de contorno, ou seja, o estudo das diversas pranchas, (projeto arquitetônico, estrutural, instalações etc.) e de todas as etapas de execução que envolve o desenvolvimento do empreendimento, o orçamentista deve escolher entre os diversos métodos de execução que podem ser empregados em uma construção, pensando no que mais se adequa a sua situação.

A escolha dos métodos de trabalho é de grande importância para a rentabilidade da construção. Esta escolha, está diretamente relacionada com os materiais a serem utilizados e também com os recursos, tempo e espaço disponíveis para a obra. Após a escolha dos métodos de execução mais adequados, deve ser feita pelo orçamentista uma avaliação destes métodos relativamente à sua viabilidade econômica. A seguir, deve ser feito um levantamento dos custos que provavelmente ocorrerão, e este deve ser tão preciso quanto possível nesta fase.

2.2.3 Levantamento de custos diretos

Os custos diretos de uma obra se referem aos custos que estão diretamente relacionados com o serviço a ser executado. São custos diretos os gastos com os materiais, equipamentos e mão de obra. Logo para determinar os custos diretos é realizado uma composição de custos em que é mostrado todas as quantidades e índices de insumos e mão de obra. (TISAKA, 2011)

Lembrando que, os encargos sociais e trabalhistas devem ser considerados custos diretos e aplicados no custo da mão de obra. Para isso é necessário definir o percentual de encargos sociais e trabalhista a ser aplicado, envolvendo os diversos impostos que incidem sobre a hora trabalhada e os benefícios que têm direito os trabalhadores.

Existem algumas tabelas de composição de custos prontas, realizadas por empresas públicas e privadas para estabelecer um padrão dos serviços levantados em obras. Como exemplos, podemos citar o SINAPI, realizado pela Caixa Econômica Federal e IBGE.

2.2.4 Levantamento das quantidades dos serviços

O levantamento quantitativo de obras é uma fase muito importante tanto para o orçamento como para o planejamento e a execução de projetos. É por meio dele que são determinadas e especificadas as quantidades de cada serviço, material e, conseqüentemente, a determinação de mão de obra e prazo. Para realizar este levantamento o orçamentista precisa

de toda a documentação do projeto, está de posse também da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), tendo todos os serviços a serem executados listados, organizados devidamente com a sequência de execução correta e sem esquecer nenhuma atividade.

A partir das medidas verificadas no projeto, é necessário fazer os cálculos de área, unidade, volume, peso ou de qualquer outra medida adequada para cada material, serviço ou produto. Para isso é fundamental que se compreenda como cada quantidade de serviço ou produto deve ser calculado. Além disso é necessário que as perdas de material, que ocorrem durante a execução da obra, sejam levadas em consideração. Essas perdas são ocasionadas por diversos fatores e tem grande influência nos custos dos serviços.

2.2.5 Composições dos custos unitários dos serviços

A composição de custo unitário dos serviços é a ferramenta mais adequada para chegar ao custo da obra de forma precisa e detalhada. Essa pode ser formada por uma ou várias composições mais a adição dos insumos, como mão de obra, ferramentas e materiais necessários para execução de uma determinada atividade. Fornecendo assim dados, como unidades, índices, preços unitários e preços totais. Dessa forma, fica mais fácil a obtenção de um valor mais exato para a realização de alguma etapa da obra. (SANTOS, 2018)

O ideal é que os valores dos insumos sejam retirados de pesquisas de mercado, levando em conta a comparação de empresas quanto ao preço, qualidade, prazo de entrega, condições de pagamento e confiabilidade. Pode-se ainda utilizar as bases de referência de empresas ou órgãos especializados, como SINAPI, FDE, ORSE, SEINFRA, entre outras publicações.

2.2.5.1 Componentes da Composição Unitária

A composição de custo unitário determina o valor de cada unidade de serviço que constam na discriminação orçamentária. A tabela de composição unitário do serviço é composta pelos materiais, equipamentos, mão-de-obra, alugueis, serviços intermediários, leis sociais e BDI. Despesas indiretas como custo administrativo, financeiro e o lucro esperado são incorporadas implicitamente na constituição do BDI. O produto entre o custo unitário e a quantidade de serviço a ser realizada, resulta no total do insumo a ser desenvolvido.

Essa composição é apresentada em forma de tabela que apresenta todos os insumos que entram diretamente na execução de uma unidade do serviço, com seus respectivos índices de consumo, custos unitários e totais.

2.2.5.2 Índices de consumo e produtividade

Índices ou coeficientes podem ser definidos como a quantidade de cada insumo para execução de uma unidade de serviço, por exemplo, quantos quilos de cimento é necessário para execução de um m² de reboco ou chapisco. Eles podem ser calculados por observações de campo da própria empresa, ou através de dados históricos, ou através de registos acadêmicos ou até mesmo recomendações de fabricantes. Logo, em composição de custos, teremos índices de consumo ou produtividade de todos os insumos (matérias, mão de obra, equipamentos e ferramentas).

É com base nos índices de consumo que o construtor poderá realizar uma comparação entre o que orçou e o que está efetivamente acontecendo na obra. Servindo também como metas de desempenho para as equipes de campo e como base para determinação do número de trabalhadores para uma dada duração de serviço e também para obras futuras. A meta de todo gerente é melhorar os índices a fim de maximizar o lucro de cada serviço.

2.2.6 Cotação de preços

A cotação de preços é um processo de pesquisa, avaliação e escolha dos melhores fornecedores e prestadores de serviço para suprir uma determinada necessidade da obra, considerando o preço do produto, insumo ou serviço e também as condições, qualidade, marcas, entre outros fatores. A partir dessa conseguimos fazer uma coleta de preços de mercado para os diversos insumos, tanto os que aparecem no custo direto, quanto no custo indireto. Dessa forma ao final dessa etapa o orçamentista terá um valor confiável de todas as atividades e seus respectivos insumos.

Uma ferramenta que orienta para localização dos principais serviços de uma obra e a curva ABC de serviços, por meio dela o gerente da obra tem uma relação em ordem decrescente de custo de cada serviço, tendo no topo os serviços que terão um custo maior durante a execução da obra, ou seja, os mais significativos.

E durante o processo de execução do projeto, a curva ABC apresenta-se como uma ferramenta de gerenciamento, onde o gestor responsável pela execução poderá priorizar as negociações mais relevantes, que mais geram impacto no seu projeto, focando principalmente nos principais serviços localizados através da curva ABC.

Além da curva ABC de serviços, é possível a elaboração da curva ABC de insumos, fazendo a mesma relação de insumos podendo ser mão de obra, matérias e equipamentos em ordem decrescente de custo. Será demonstrado na figura 8 um exemplo de curva ABC de insumos.

2.2.7 BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

BDI ou Benefícios e Despesas Indiretas, a parcela do custo do serviço, expresso em percentual, que não se designa ao custo direto ou que não está efetivamente identificado como a produção direta do serviço ou produto. O BDI é a parte do preço do serviço formado pela recompensa do empreendimento, chamado lucro (L), despesas financeiras (DF), administração central (AC), seguros e garantias (SG), riscos (R) e por todos os impostos sobre o faturamento (CP, ISS e CPRB), exceto leis sociais sobre a mão-de-obra utilizada no custo direto.

Os custos indiretos são aqueles decorrentes da estrutura da obra e que não podem ser atribuídos diretamente à execução de um dado serviço. Salários administrativos, água, luz, internet, combustível, projetos, manutenção de canteiro, são exemplos de custos indiretos.

Nessa etapa do roteiro, é importante fazer um levantamento de todos os custos indiretos, chegando assim um valor que será adicionado aos custos diretos e ao lucro estimado para determinar o valor total do empreendimento.

3 METODOLOGIA

O presente estudo de caso apresentará os resultados de duas obras públicas de alto padrão na cidade de Macajuba/BA, tendo como objeto a construção de quadra poliesportiva no padrão FNDE. Por se tratar de obras públicas e não muitos comuns, alguns dados como o nome das construtoras e dos empreendimentos analisados, não serão divulgados. Em busca de manter a confidencialidade.

Primeiramente para entender os problemas que levaram a escolha dessas obras como base para demonstrar a teoria deste trabalho é preciso falar sobre os projetos padrão FNDE. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é o órgão responsável pela execução da maioria das ações e programas da Educação Básica do nosso País. O FNDE presta assistência técnica e financeira aos entes federados, bem como disponibiliza projetos padronizados parâmetros técnicos para a garantia de padrões satisfatórios de funcionamento de edificações escolares. As duas obras analisadas a seguir, utilizaram como base um projeto-padrão FNDE para construção de quadras poliesportivas.

Como a obra analisada nesse estudo se trata de uma obra pública, esta já foi previamente planejada, sendo disponibilizado todos os projetos, memorial descritivo, uma planilha orçamentaria, cronograma físico-financeiro, BDI, encargos sociais, composições de preço unitário etc. Nesse caso, como o resultado do roteiro que foi elaborado nesse trabalho, ou seja, o orçamento e cronograma da obra, já são disponibilizados pelo órgão licitante, algumas etapas na preparação para disputa da licitação em questão foram deixadas de lado, sendo feito o estudo preliminar, levantamento de custos e cotação de preços para determinar o valor da proposta, o que nos levou aos problemas relatos a seguir.

3.1 CONSTRUÇÃO 1:

Após o início da construção, nos serviços preliminares, especificamente na locação da obra, durante a execução do gabarito, foi notado que o terreno no local era pouco maior do que previsto no projeto padrão FNDE, e a cobertura da quadra precisaria ser maior para cobrir totalmente as arquibancadas preexistente, as quais seriam reaproveitadas. Logo foi preciso a elaboração de novos projetos. O que, além de ser um gasto fora dos planos da obra, fez que essa parasse por 2 meses, gerando assim tanto custos diretos como indiretos.

No retorno a obra, com os novos projetos em mão, surgiram gastos que não foram previstos, principalmente na parte de infraestrutura e superestrutura, as quais, tiveram aumento no quantitativo dos seus serviços. A primeira etapa da obra, sofreu também com a grande variabilidade do preço dos materiais no período da pandemia da COVID-19, principalmente devido aumento dos insumos da fundação, como o aço CA-50, e nas peças da superestrutura, além disso, houve um grande aumento no valor da mão de obra, devido à complexidade da montagem das estruturas, principalmente a montagem das formas, o que no estudo preliminar foi cotado como uma montagem comum.

Em contrapartida, o piso da quadra deu um grande retorno, devido ao fato de no local já existir uma antiga quadra, um dos serviços que compõem esse item, não precisou ser executado como em planilha, gerando um gasto a menos, o que ajudou a diminuir o prejuízo das etapas anteriores. Mais no item seguinte, houve mais despesas inesperadas, devido a retrabalho, isso porque, no serviço de pintura do piso de alta resistência, a tinta indicada na composição dos serviços fornecida pelo órgão licitante e utilizada, não era indicada para quadras que não tinham o ambiente totalmente isolado, logo, após algumas chuvas, essa começou a soltar, obrigando a construtora refazer o trabalho com outro material.

Nas etapas posteriores, somente o serviço de execução do alambrado teve uma influência considerável no valor total da obra. Isso porque, esse item teve um aumento na metragem e no custo do material e mão de obra. Esses acontecimentos levaram a obra durar 6 meses a mais do que o previsto no cronograma.

3.2 CONSTRUÇÃO 2:

Utilizando a experiência obtida com a primeira construção de quadra poliesportiva nesta cidade e com adoção de um programa de gestão de obras, o processo de preparo para licitação foi feito mais rapidamente. Diferente da primeira obra, foi seguido o roteiro de planejamento e elaboração de orçamento passo a passo, isso porque, após uma visita técnica ao local onde seria a obra, observou-se que como a primeira, essa não poderia seguir o padrão FNDE, logo o orçamento base e demais documentos precisaram ser atualizados para gerar um custo coerente com a obra real.

Após considerar os percalços da obra anterior e estudar seu orçamento executivo, foi utilizado os dados do orçamento executivo da primeira obra para descobrir os melhores fornecedores, mão de obra, equipamentos e matérias para criação de um novo orçamento e cronograma físico-financeiro, logo, com esses dados somados aos recolhidos na visita, foi possível fazer novas composições de preços unitários (CPU) e calcular o índices de produtividade, conseguindo assim determinar um custo mais próximo da realidade observada e determinar a duração de tempo de cada atividade do projeto.

Sabendo das situações desfavoráveis da obra antes do início das atividades, foi planejado medidas eficientes caso tais situações venham a acontecer, sendo considerado o custo e tempo para execução de um novo projeto estrutural, ajuste na mobilização e desmobilização

de equipamentos, aumento das equipes de trabalho para cumprir o prazo da obra, substituição de equipamentos pouco produtivos, compra dos principais insumos antecipadamente, buscando reduzir a influência da pandemia e do aumento dos combustíveis. Conseguindo assim minimizar os impactos por elas causadas, além de conseguir reduzir os custos e aumentar a rentabilidade do empreendimento.

Como resultado a se destacar, nessa obra específica não teve retrabalhos expressivos como na anterior e não teve grandes atrasos na execução dos serviços, sendo entregue dentro do prazo estipulado pelo cronograma original da obra. Além disso, o retorno financeiro foi muito melhor.

4 RESULTADOS

RESUMO OBRA 1			
	PREVISTO EM ORÇAMENTO	CUSTO REAL	DIFERENÇA (%)
VALOR TOTAL DA OBRA	R\$ 539.647,30	R\$ 592.202,33	9,74%
ADITIVO	R\$ -	R\$ 52.555,03	
CUSTO TOTAL DA OBRA	R\$ 383.913,10	R\$ 436.561,08	13,71%
CUSTOS DIRETOS	R\$ 305.930,24	R\$ 337.621,16	10,36%
CUSTOS INDIRETOS	R\$ 77.982,86	R\$ 98.939,92	26,87%
LUCRO	R\$ 155.734,20	R\$ 155.641,25	-0,06%
CRONOGRAMA INICIAL	7 MESES	13 MESES	6 MESES

Fonte: [do Autor, 2022].

RESUMO OBRA 2			
	PREVISTO EM ORÇAMENTO	CUSTO REAL	DIFERENÇA (%)
VALOR TOTAL DA OBRA	R\$ 992.170,32	R\$ 992.170,32	0,00%
ADITIVO	R\$ -	R\$ -	
CUSTO TOTAL DA OBRA	R\$ 738.849,84	R\$ 745.841,01	0,95%
CUSTOS DIRETOS	R\$ 626.950,54	R\$ 632.357,27	0,86%
CUSTOS INDIRETOS	R\$ 111.899,30	R\$ 113.483,74	1,42%
LUCRO	R\$ 253.320,48	R\$ 246.329,31	-2,76%
CRONOGRAMA INICIAL	7 MESES	7 MESES	

Fonte: [do Autor, 2022].

Nota-se, que na “Obra 1”, onde o planejamento e orçamento não foram feitos da maneira eficaz. Houve um acréscimo de R\$ 20.957,06 nas despesas indiretas totais, causado principalmente pelo aumento expressivo de 6 meses no prazo para finalizar a obra, tendo também um acréscimo de R\$ 31.690,92 nas despesas diretas, devido aos erros de projeto e a falha no planejamento inicial da obra. Estes aumentos, elevou o custo final da obra em quase 10% do que o orçado previamente.

Enquanto, que na “Obra 2”, onde o planejamento e orçamento foram mais bem elaborados. O valor final não variou, principalmente pelo fato de que as alterações nos custos diretos e indiretos foram mínimas. Logo, esse desvio pode ser absorvido pela empresa sem impactar muito no resultado positivo da obra, a qual, não necessitou de aditivo e terminou dentro do prazo, de 7 meses, estipulado inicialmente no cronograma físico da obra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados, pôde-se perceber um melhor retorno financeiro no segundo caso, onde, devido a uma melhor coleta de dados, o planejamento e orçamento ficaram mais próximo da realidade. Na obra 1, devido aos diversos fatores relatados, o valor total da obra aumentou consideravelmente, algo entorno de 10%, o que gerou prejuízo tanto para o contratante como para empresa que teve seu lucro reduzido e ficou presa a obra sem movimentar o dinheiro já investido no empreendimento por grande período.

Já na segunda obra analisada, onde todas as etapas de um planejamento foram respeitadas e o orçamento elaborado com bases nos dados do local, utilizando as composições preços unitários e custos diretos e indiretos do orçamento executivo da obra anterior como base para prever o custo real do empreendimento, a empresa conseguiu ganhar a obra com um preço baixo e ainda assim ter um grande retorno financeiro.

Logo, esse trabalho, mostra a importância do processo de elaboração de um planejamento e orçamentos de obra, visto que, quanto melhor planejado uma obra, mais essa se aproxima da realidade, podendo assim, ser feito um orçamento mais preciso, o que permite estimar de forma muito mais precisa o custo total de uma obra, e fornece subsídios para executar os serviços de forma mais eficiente e econômica, possibilitando às empresas a maximização dos lucros. Ao mesmo tempo que possibilita a revisão de valores e índices durante a execução da obra, realização de simulações financeiras e, principalmente, a análise da viabilidade econômica do empreendimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas; AVELINO, Luciana de Lira; ARAUJO, Vanessa da Silva. **Planejamento e controle na execução de obras de edificações verticais: um estudo multicaso na cidade de João Pessoa-PB quanto à compatibilização.** Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, n. 43, p. 32-39, nov. 2018. ISSN 2447-9187. <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n43p32-39>.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção.** 2001. 282p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BERNARDES, M. M. S. **Método de análise do processo de planejamento da produção de empresas construtoras através do estudo de seu luxo de informação:** proposta baseada em estudo de caso. 1996. 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos.** São Paulo: Pini, 2009.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha** - Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo – 2008.

LIMMER, C.V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Produção e Obras.** Rio de Janeiro. Livro Técnico e Científicos. Editora. 1997.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Prepara Orçamentos de Obras.** 4. ed. São Paulo: Pini LTDA, 2006. 281 p.

MATTOS, Dórea Aldo. **Planejamento e controle de obras.** 2. Ed. São Paulo: Pini Ltda, 2010. 281 p.

OLIVEIRA, Otávio de; MELHADO, Silvio Burratino. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil** - São Paulo: Pini, 2006.

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; GARCIA, Luciana Emília Machado (2012). **Orçamento executivo como ferramenta do processo de planejamento e controle de custos de obras públicas.** Revista Gestão & Políticas Públicas, 2(1), 40-67. <https://doi.org/10.11606/issn.2237-1095.v2p40-67>.

SANTOS, Victor Augusto Souza. **Uma análise da composição de custos no segmento da engenharia civil e suas particularidades**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano 2018, Nº. 000125, 20/06/2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/uma-analise-da-composicao-de-custos-no-segmento-da-engenharia-civil-e-suas-particularidades>

SOUSA, Danielle Maria Barroso; RODRIGUES, Nathalia de Sousa; MENESES, Mariana Melo. **Comparação do custo de uma obra no município de piripiri-pi utilizando valores do sinapi, com o custo real no cenário da pandemia da covid-19**. Revista de Engenharia e Tecnologia, V. 14, N. 1, P. 217-227, Março/2022. ISSN 2176-7270.

TISAKA, Maçahico. **Norma Técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**. Instituto de Engenharia, 2011.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

VALE, Rudna Angélica Vieira; FILHO, Francisco das Chagas da Costa; SILVA, Allyson Leandro Bezerra; LIMA, Francisco Jordão Nunes; PEREIRA, Danielle Dantas. **Orçamentação de obras: análise temporal dos dispositivos mais relevantes**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 7, p.51651-51666, jul. 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n7-710.

VIANA, Deivid Reis; CUNHA, Rayanne Nunes Oliveira; TEIXEIRA, Teilor Rodrigues Silva; AGUIAR, Luiz Eduardo Amâncio; MENEGOTTO, José Luis. **Orçamento de obras públicas: aplicação de metodologia para processo de orçamentação**. Revista eletrônica Projectus, Rio de Janeiro, V.4, N.2, P. 73-89, 2019. <https://doi.org/10.15202/25254146.2019v4n2p73>.