

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

LUANA MARIA TRINDADE MORGENTAL OLIVEIRA

GERENCIAMENTO DE OBRAS:

Viabilidade econômica e controle de obras

Paracatu

2019

LUANA MARIA TRINDADE MORGENTAL OLIVEIRA

GERENCIAMENTO DE OBRAS:

Viabilidade econômica e controle de obras

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira.

Paracatu

2019

LUANA MARIA TRINDADE MORGENTAL OLIVEIRA

GERENCIAMENTO DE OBRAS:

Viabilidade econômica e controle de obras

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira.

Banca Examinadora:

Paracatu- MG, 22 de novembro de 2019.

Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira
Centro Universitário Atenas

Prof. Msc. Altair Gomes Caixeta
Centro Universitário Atenas

Prof. Msc. Pedro Henrique Pedrosa de Melo
Centro Universitário Atenas

Dedico este trabalho aos meus pais e a todas as pessoas que me amam e me apoiam todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por todo o suporte ao longo desse trabalho. Agradeço aos meus pais, por me incentivarem a estudar. Aos familiares e amigos que ajudaram no que estive ao alcance deles. Aos professores que me orientaram. Obrigada!

RESUMO

Neste trabalho foram abordados os benefícios de um planejamento financeiro e as etapas básicas de planejamento para ter controle na obra. Foram abordados temas como o orçamento estimativo e como obter o valor orçamentário de cada processo da construção. Compreendeu-se que métodos de planejamento como a *Lean construction* pode reduzir custos e prazos desnecessários, voltada para a construção civil residencial. Observou-se também a importância da qualidade dos processos e dos materiais para se ter sucesso no resultado final da obra. Ao final do trabalho, foi discutido como cada etapa de planejamento citada pode contribuir para o rendimento da construção e evitar perdas financeiras. No planejamento, é essencial saber administrar os custos de cada etapa de uma obra para que, principalmente os custos imprevistos, não excedam a verba total disponível. Cada etapa da obra, desde o planejamento até a execução, gera um custo e esse custo deve ser contabilizado para que se tenha controle do orçamento. Assim como custos, as etapas também demandam prazos. Cada processo leva um tempo para ser concluído, e é relevante manter o controle do prazo inicial e final em um cronograma, para que não ocorra atrasos ou perda de tempo. Um profissional qualificado poderá garantir a eficiência do projeto inicial, mantendo o orçamento e os prazos previstos, fazendo acompanhamento diário da obra, planilhas orçamentárias e cronogramas. O planejamento financeiro feito por um profissional qualificado pode determinar a viabilidade econômica da construção, o controle dos processos e vai garantir a conclusão e um resultado satisfatório da obra. O profissional da engenharia contratado, além de acompanhar o andamento de cada etapa da obra, irá fazer todos os passos do planejamento, de acordo com a especificidade da obra e das condições do cliente. A partir da verba disponível, irá montar planilhas orçamentárias, cronogramas e estimar o custo total da construção e da mão de obra necessária. Com base no custo total, pode-se verificar a viabilidade econômica e evitar gastos desnecessários ou até perda financeira caso a obra fosse inviável.

Palavras-chave: Planejamento de obras. Planejamento financeiro. *Lean Construction*. Orçamento estimativo.

ABSTRACT

This paper addresses the benefits of financial planning and the basic planning steps for controlling the site. Topics such as the estimated budget and how to obtain the budget value of each construction process were discussed. It has been understood that planning methods such as Lean construction can reduce unnecessary costs and deadlines for residential building construction. It was also noted the importance of the quality of the processes and materials to be successful in the final result of the work. At the end of the paper, it was discussed how each planning step mentioned can contribute to the construction yield and avoid financial losses. In planning, it is essential to know how to manage the costs of each stage of a work so that, especially unforeseen costs, do not exceed the total amount available. Each stage of the work, from planning to execution, generates a cost and this cost must be accounted for to have budget control. As well as costs, the steps also require deadlines. Each process takes time to complete, and it is important to keep track of the start and end deadlines on a schedule so that no delays or time is lost. A qualified professional will be able to ensure the efficiency of the initial project, keeping the budget and deadlines, making daily monitoring of the work, budget spreadsheets and schedules. Financial planning by a qualified professional can determine the economic viability of the construction, the process control and will ensure the completion and satisfactory outcome of the work. The hired engineering professional, in addition to monitoring the progress of each stage of the work, will do all the planning steps, according to the specificity of the work and the client's conditions. From the available budget, you will build budget spreadsheets, schedules and estimate the total cost of construction and labor required. Based on the total cost, it is possible to verify the economic viability and avoid unnecessary expenses or even financial loss if the work were not viable.

Keywords: *Construction planning. Financial planning. Lean Construction. Estimated budget.*

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
m²	Metros quadrados
m³	Metros cúbicos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.2 HIPÓTESE DE PESQUISA	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 OBJETIVO GERAL	10
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
1.4 JUSTIFICATIVA	10
1.5 METODOLOGIA DE ESTUDO	11
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS NAS ETAPAS DA OBRA	13
2.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS	13
3 ALTERNATIVAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DA CONSTRUÇÃO	16
3.1 O PLANEJAMENTO VOLTADO PARA GESTÃO DE OBRAS	16
3.2 <i>LEAN CONSTRUCTION</i>	17
4 A QUALIDADE E O DESEMPENHO DA CONSTRUÇÃO	18
4.1 GESTÃO DA QUALIDADE E SUSTENTABILIDADE	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXOS	23
ANEXO A	23
ANEXO B	26
ANEXO C	28

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de uma obra é determinada de acordo com o planejamento de todas as etapas da construção, além do prazo de entrega, a qualidade dos materiais e estar dentro do orçamento previamente estipulado. Uma construção bem-sucedida necessita de profissionais qualificados, materiais de boa qualidade com custo acessível, e otimização do tempo.

Segundo Souza (2004, p. 67 a 74), o estudo de viabilidade constitui-se em simular o empreendimento que poderia ser projetado e os resultados que se obteriam perante as variáveis do mercado imobiliário e financeiro e perante as variáveis do setor da construção, objetivando os indicadores de resultado financeiro e econômico do empreendimento.

O objetivo do planejamento financeiro é ter o controle sobre a obra e todos os itens que ela engloba. É importante sempre estar preparado para possíveis gastos fora do orçamento. Mesmo com um bom gerenciamento, não há como prever que uma máquina ou equipamento seja comprometido e precise de outro. A construção, os projetos e equipamentos estão todos integrados e, para um bom funcionamento, precisam ser controlados como um todo.

Dentre as várias formas de determinar os custos de uma obra, a estimativa de custo se mostra bastante eficiente e é citada por vários autores. A estimativa de custo é caracterizada pelo baixo custo de execução e por serem aproximados. É geralmente apresentada em tabela, onde contém todos os componentes de uma obra e os valores respectivos para cada um.

O presente trabalho tem o intuito de direcionar as pessoas para a busca da qualidade e aperfeiçoamento dos seus projetos de construção civil, de forma que possam ter uma breve orientação do assunto, e assim ter mais sucesso no desenvolvimento da obra.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como um estudo prévio de viabilidade econômica e controle de obras pode ajudar no desenvolvimento físico-financeiro de uma obra?

1.2 HIPÓTESE DE PESQUISA

O problema das obras inacabadas ou o atraso na entrega podem decorrer da falta de um planejamento, o que interfere diretamente no desenvolvimento e na data de entrega da construção. Um estudo prévio de viabilidade econômica pode ajudar no controle físico-financeiro de uma obra, pois com esse estudo é possível perceber que os custos de materiais e mão de obra qualificada podem variar de acordo com a região e as inflações do mercado, e com isso pode-se prever alterações no orçamento sem comprometer a qualidade da obra.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar os benefícios de um planejamento financeiro e gestão da construção, para que as pessoas possam alcançar a qualidade em suas obras.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) demonstrar de que forma é possível melhorar a distribuição dos recursos financeiros nas etapas de uma obra;
- b) apresentar alternativas para melhorar o desempenho da construção;
- c) analisar o benefício do controle físico-financeiro na qualidade da obra.

1.4 JUSTIFICATIVA

Os empreendimentos imobiliários precisam, a cada dia mais, de controle financeiro para que tenham resultados eficientes. O gerenciamento de custos pode ajudar a avaliar o desempenho físico e financeiro de uma obra e encontrar melhores custos benefícios e isto influencia diretamente no cumprimento dos prazos exigidos para os serviços e da qualidade desejada (GOLDMAN, 2004).

Várias obras acabam não sendo finalizadas devido ao fato de que muitas empresas não realizaram os orçamentos de gastos de forma adequada, levando assim a uma obra inacabada por falta de recursos financeiros e planejamento

(PINHEIRO, 2014).

As obras públicas, como os hospitais, têm uma data estipulada para a entrega da construção. Porém, é comum, em pequenas cidades, que essas obras demorem um tempo adicional. Nesses casos, não se pode excluir a hipótese de que o atraso seja devido à falta de planejamento para que a obra fosse entregue na data estipulada. De forma semelhante, em construções particulares de casas e edifícios também é comum a ocorrência de atrasos e falta de recursos financeiros para o término da execução.

Considerando o exposto, o presente trabalho constitui uma importante contribuição às pessoas que desejam compreender alguns detalhes associados ao bom funcionamento de obras, pois aborda de forma simples e clara alguns aspectos associados ao controle físico-financeiro, tais como estimativas de custos e distribuição de recursos financeiros nas etapas da obra.

1.5 METODOLOGIA DE ESTUDO

De acordo com Gil (2008), a pesquisa descritiva busca descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, como a observação sistemática. A pesquisa explicativa procura identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o motivo das coisas.

A metodologia usada neste trabalho é do tipo descritivo e explicativo. No presente trabalho será abordado brevemente quais são os possíveis custos de uma obra através de estimativas de custo e o controle de gastos da mesma. Serão realizadas pesquisas bibliográficas em artigos científicos de livre acesso disponíveis no Google Acadêmico, análise de normas técnicas da engenharia civil também disponíveis na internet, bem como em livros relacionados ao tema disponibilizados no acervo da biblioteca do Centro Universitário Atenas.

As palavras chave utilizadas nas buscas serão: viabilidade, orçamento, obras.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo desse trabalho é apresentada a introdução com a contextualização do estudo; formulação do problema de pesquisa; as proposições do estudo; os objetivos geral e específico; as justificativas, relevância e contribuições da proposta de estudo; a metodologia do estudo, bem como definição estrutural da monografia.

No segundo capítulo é abordada a distribuição dos recursos financeiros nas etapas da obra e apresenta a estimativa de custos e o orçamento estimativo como um método de obtenção dos custos.

No terceiro capítulo são abordadas as alternativas para melhorar o desempenho da construção, discorrendo sobre a *Lean Construction* e como ela pode ser útil no desenvolvimento da construção, bem como do próprio planejamento voltado para construção civil.

No quarto capítulo abordou-se a qualidade voltada para a gestão de projetos, a gestão da qualidade e o que ela impõe sobre a construção civil. Discorre que para atingir a qualidade na construção civil é necessário um conjunto de etapas e de indicadores de qualidade como o PBQP-H, que foca na melhoria da qualidade habitacional e apontam os processos que devem ser controlados para serem bem executados.

2 DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS NAS ETAPAS DA OBRA

Os custos de uma obra podem ser de materiais, mão de obra e insumos. A partir desses custos é que deverão ser determinados os orçamentos necessários. Segundo Mattos (2006), ao contrário dos demais estudos de orçamento de outras áreas, os orçamentos de obra possuem alguns atributos específicos:

- Aproximação: sendo uma estimativa, os orçamentos são aproximados. Não são exatos, mas devem ser precisos;
- Especificidade: o orçamento é um documento único para cada obra, pois um mesmo orçamento em outra região sofre alterações;
- Temporalidade: o orçamento é válido por um determinado período de tempo. Ocorrem constantes atualizações nos preços dos insumos.

Conforme Pinheiro (2014) é essencial saber quanto irá custar a mão de obra que será empregada para, então, fazer um orçamento. O custo da mão de obra deverá ser somado com um valor denominado encargo social. Os encargos sociais são pagamentos obrigatórios, exigidos pelas leis trabalhistas e previdenciárias, adicionados aos salários dos trabalhadores.

Uma boa forma de determinar os custos de forma organizada é através das planilhas orçamentárias e cada orçamento depende do tipo da edificação, da sua função e utilização. Pinheiro (2014, p. 83) fala que as planilhas orçamentárias contêm todos os levantamentos de serviços e seus respectivos custos, para a execução de determinado empreendimento, sendo uma construção, reforma ou outros serviços de engenharia. O levantamento quantitativo dos serviços é feito com base nos projetos executivos de arquitetura, estrutura, fundações, instalações elétricas, instalações hidráulicas e instalações especiais) e respectivos memoriais descritivos.

2.1 A ESTIMATIVA DE CUSTOS

Conforme Sohler (2017), a estimativa de custos é a determinação dos recursos financeiros necessários para a realização de uma obra. Pode ser realizada através da consulta em projetos semelhantes ou dados históricos de trabalhos anteriores. A estimativa de custos também pode ser denominada de orçamento sumário, o qual representa orçamentos rápidos que servem para mensurar os

custos.

Andrade (2008) argumenta que a estimativa de custos deve utilizada no estudo inicial de viabilidade econômica ou projeto básico, quando ainda não se tem informações completas para a elaboração do orçamento mais detalhado.

De acordo com Goldman (2004), é importante elaborar o projeto de custos de uma obra, embasado nos projetos completos de arquitetura, cálculo estrutural, instalações elétricas e hidráulicas, nos projetos especiais e no memorial descritivo completo. Os custos oscilam com o tempo, ou seja, a cada mês ou ano o custo unitário de um determinado material pode ser diferente. Através do valor do custo unitário pode-se fazer um orçamento estimativo, esse valor pode ser obtido pelo metro quadrado de construção e é, geralmente, fornecido por revistas técnicas atuais ou sindicatos da construção.

Quando se inicia uma obra, o primeiro passo é determinar os custos de cada etapa. Os custos são inicialmente estimativos, porque são definidos através da margem de custos de dados históricos de projetos anteriores, e só é possível saber o custo real após o término da obra e se for baseado nas adaptações feitas, viabilidade econômica e controle de custos da mesma (DIAS, 2008).

Segundo Goldman (2004), no orçamento estimativo o cálculo dos custos é feito considerando os principais serviços de construção, de forma simplificada. Os principais serviços e a obtenção do orçamento estimativo de cada item são dados por:

1. Projetos: Área total da construção x Custo por m² da construção;
2. Instalação da obra: Área total do terreno x Custo unitário do terreno;
3. Serviços gerais: Custo unitário mensal x Prazo total da obra;
4. Trabalhos em terra: Volume de escavação mecânica x Preço unitário do m³ de escavação;
5. Fundação: Custo unitário de concreto armado x Volume estimado de concreto
6. Estrutura: Custo unitário do m³ de concreto x Volume total da estrutura;
7. Instalações: Número de unidades existentes em projeto x Valor unitário de instalações; se houver elevadores: Custo unitário da parada de elevador x Número de paradas existentes;
8. Alvenaria: Custo unitário de alvenaria x quantitativo estimado;

9. Cobertura: Custo unitário do serviço x quantidade estimada;
10. Tratamentos: Custo unitário do serviço x quantidade estimada;
11. Esquadrias: Estimativas de quantidades x Custos unitários;
12. Revestimentos: Estimativas de quantidades x Custos unitários;
13. Pavimentação: Estimativas de quantidades x Custos unitários;
14. Rodapé, soleira e peitoril: Avaliação de um percentual de custos em relação a outros serviços, por exemplo, pavimentação.
15. Ferragens: Unidade do empreendimento x Custos unitários;
16. Pintura: Preço por unidade do serviço x Total de unidades do empreendimento;
17. Vidros: Quantidade total de vidros x Custo unitário;
18. Aparelhos: Custos de aparelhos por apartamento x Números de unidades do empreendimento;
19. Complementação: Em função do padrão da obra;
20. Limpeza: Número de unidades do empreendimento x Custo de limpeza por apartamento;
21. Remuneração da construtora: Em função da área da obra, do porte da construtora e do volume de dinheiro envolvido.

3 ALTERNATIVAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DA CONSTRUÇÃO

Quando se fala em otimizar o processo de construção civil não basta apenas se basear em custos estimativos, é necessário que tenha um método para que o planejamento tenha sucesso. Nesse contexto, a *Lean Construction* pode ajudar na otimização do processo de construção.

3.1 O PLANEJAMENTO VOLTADO PARA GESTÃO DE OBRAS

O planejamento é um processo gerencial que se baseia na definição de objetivos e dos procedimentos necessários para alcançá-los. Os objetivos são atingidos quando os procedimentos são realizados junto com o controle (FORMOSO, 2001, p. 5). De acordo com Weber (2017), os primeiros passos para começar as etapas de planejamento de uma obra residencial são:

1. Estimar prazos e custos: é importante começar pela estimativa dos custos que terão em cada etapa da obra, determinar os prazos e a verba disponível, entrega de materiais, quantidade de mão de obra, e o que se pretende construir ou reformar. Cada um desses itens deve ser incluso em estimativas de custos, aspecto discutido no tópico 2.1 do presente trabalho.

2. Planilha de orçamento de obra: nada mais é do que uma lista com os custos de cada etapa e/ou material que serão utilizados na obra. Na planilha orçamentaria, também é incluído os prazos (meses ou anos) a serem atingidos. Dessa forma, todos os custos ficarão organizados, trazendo praticidade e controle para o planejamento. Como exemplo, os gastos mais comuns na construção são apresentados no Anexo A.

3. Cronograma de obra: um calendário de administração da construção. No cronograma pode-se incluir as atividades de cada semana ou mês, assim como as atividades que precisam ser concluídas até uma determinada data. É importante deixar o cronograma exposto no local da construção, para que os funcionários estejam ciente dos prazos e trabalhem com agilidade e segurança do que deve ser entregue. Um exemplo de cronograma é apresentado no Anexo B.

4. Contratação de mão de obra e fornecedores: o meio mais seguro é procurar por uma construtora e/ou uma empresa de gerenciamento de obras, pois eles já possuem a equipe e a indicação dos fornecedores. É importante conhecer o

trabalho do profissional antes de contratá-lo, assim como conhecer a qualidade dos materiais que serão utilizados na obra.

3.2 LEAN CONSTRUCTION

A *Lean Construction* ou Construção Enxuta é um método de gestão e gerenciamento de projetos na construção civil. É geralmente utilizado por empresas que trabalham com a construção civil. A adoção de tal método traz aumento de produtividade, redução de custos e no tempo de entrega do produto final aos clientes, elevando o nível de satisfação e eficiência do mercado.

De acordo com Contador (1997), a *Lean construction* se apoia no paradigma de que “a produção consiste de fluxos geradores de valor agregado ao produto final, os quais são caracterizados por custo, prazo e valor intrínseco”.

A gestão de empreendimentos não pode focar apenas nas execuções de atividades dentro do prazo determinado pelas necessidades do cliente, ela deve, também, manter a habilidade de acompanhar o dia a dia do empreendimento para garantir a qualidade e o desempenho planejado, e assim prevenindo diversos imprevistos que podem ocorrer.

Kahkonen (1994) *apud* Contador (1997, p. 458) aponta os princípios que norteiam a *Lean Construction*, sendo alguns deles:

- Melhorar a eficiência das atividades que geram valor;
- Diminuir a importância das atividades que não agregam valor;
- Reduzir o desperdício;
- Aperfeiçoar a capacidade de gestão nas etapas;
- Melhorar a flexibilidade das etapas e processos.

4 A QUALIDADE E O DESEMPENHO DA CONSTRUÇÃO

De acordo com Sohler (2017), a princípio é necessário saber que, mesmo que a definição de qualidade seja ampla e genérica, ela também pode ser aplicada de maneira mais objetiva, inclusive na construção civil. A qualidade pode ser definida, de modo prático e simplificada, como sendo: “capacidade de se atender à necessidade de alguém ou de algo”. Somente se respeita a qualidade quando são atendidos os desejos dos clientes.

A qualidade de uma obra não é apenas as características estéticas dadas à edificação, e sim um conjunto bem elaborado de cada etapa. Deve-se dar mais atenção à funcionalidade da obra e, ter a capacidade de conciliar um projeto arquitetônico ousado com as exigências do planejamento.

Segundo Sohler (2017, p. 74), as obras devem seguir alguns requisitos para atender à qualidade, de acordo com a necessidade do cliente, tais como

- Respeito a requisitos normativos (ex.: NBR, ISO);
- Interesses sociais proveniente de instituições reguladoras (ex.: decretos, regulamentos);
- Necessidades coletivas (ex.: tendências de mercado);
- Necessidades individuais (ex.: requisitos específicos de projetos).

4.1 GESTÃO DA QUALIDADE E SUSTENTABILIDADE

Segundo Roman (2013), a qualidade pode ser determinada por uma procura contínua pelo atendimento das necessidades do cliente por meio do desempenho da qualidade do produto, serviços, administração, pessoas e atendimento do prazo.

Conforme o SiAC/PBQP-H (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras/Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), é essencial fazer o controle de uma série de materiais e de serviços considerados importantes na execução das obras.

O regimento traz como requisito a criação de uma lista de materiais e serviços controlados em que o controle é realizado basicamente no canteiro de obras (CARVALHO, 2019). A empresa construtora deve preparar uma lista própria de serviços de execução controlados que utilize e que afetem a qualidade da obra,

abrangendo no mínimo os serviços listados no Anexo C. (SiAC, 2018)

De acordo com a SiAC, “os objetivos da qualidade devem incluir objetivos de sustentabilidade nos canteiros de obras, contemplando, no mínimo, conservação de água, eficiência energética e redução da geração de resíduos”. A SiAC apresenta os possíveis indicadores da qualidade voltados à sustentabilidade dos canteiros de obras:

a) Indicador de geração de resíduos ao final da obra: volume total de resíduos descartados (excluído solo e demolição de edificações pré-existentes) por m^2 de área construída – medido de modo acumulado ao final da obra, em m^3 de resíduos descartados / m^2 de área construída;

b) Indicador de consumo de água ao final da obra: consumo de água potável no canteiro de obras por m^2 de área construída – medido de modo acumulado ao final da obra, em m^3 de água / m^2 de área construída;

c) Indicador de consumo de energia ao final da obra: consumo de energia no canteiro de obras por m^2 de área construída – medido de modo acumulado ao final da obra, em kWh de energia elétrica / m^2 de área construída.

Na construção civil, o sistema de gestão da qualidade deve ser um método de ação preventiva, e não apenas corretiva, considerando ainda cada fase do projeto e, dessa forma, a qualidade pode caminhar junto com o planejamento (JESUS, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As obras civis podem ser difíceis de lidar quando há falta de planejamento, pois podem surgir imprevistos e gastos além da verba disponível. Quando há falta de verba, a construção pode parar e não ter previsão de retorno e conclusão. O planejamento financeiro pode parecer complexo e cansativo, mas se for feito por um profissional qualificado, como um engenheiro de custos, será simples e pode trazer muitos benefícios para a obra. O profissional da engenharia contratado, além de acompanhar o andamento de cada etapa da obra, irá fazer todos os passos do planejamento, de acordo com a especificidade da obra e das condições do cliente. A partir da verba disponível, irá montar planilhas orçamentárias, cronogramas e estimar o custo total da construção e da mão de obra necessária. Com base no custo total, pode-se verificar a viabilidade econômica e evitar gastos desnecessários ou até perda financeira caso a obra fosse inviável.

Para obter êxito na construção é importante saber administrar os custos de cada etapa da obra e como eles estão relacionados. A estimativa de custo e o orçamento estimativo são métodos que podem auxiliar no controle de gastos, pois eles indicam o orçamento total que será gasto com cada processo e, com isso, podemos contabilizar os gastos extras que não foram previstos sem exceder a verba total disponível. O planejamento é essencial para o gerenciamento de obras, para que, a partir disso, tenha controle caso ocorram desvios de insumos de materiais, equipamentos ou mão de obra e evitar imprevistos que não podem ser corrigidos ou controlados no futuro. Planejamento e organização caminham lado a lado, e um canteiro de obras organizado é um grande passo para garantir um resultado com qualidade. A qualidade é alcançada quando se obtiver os resultados positivos e planejados previamente, visando a satisfação do cliente.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Jobson Nogueira de. **Orçamento: Metodologia para Elaboração de Orçamento em Prestação de Serviços**. Apostila – Krozai aprimoramento profissional – IMEC Instituto Mineiro de Engenharia Civil. Belo Horizonte, 2008.
- CARVALHO, Marcos Vinícius Costa de. **A Gestão da Qualidade Aplicada em Canteiro de Obras**. Projeto de Graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.
- CONTADOR, J.C., coord. **Gestão de operações: A Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa**. 3. Ed. São Paulo, Edgard Blucher/Fundação Vanzolini, 1997.
- DIAS, P. R. V. **Novo Conceito de BDI**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2008. p. 96.
- ENGENHEIRO DE CUSTOS. **Planilha de Orçamento**. 2019. Disponível em: <<https://engenheirodecustos.com.br/planilha-obrigado/>>
- FORMOSO, T. C. **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4. Ed. São Paulo: Pini, 2004.
- JESUS, Daiane Matias de. **Gestão da qualidade na construção civil**. Trabalho de conclusão de curso - (bacharelado - Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011.
- MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Pini, 2006.
- PINHEIRO, A. C. F. Bragança; CRIVELARO, M. **Planejamento e Custos de Obras**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2014.
- ROMAN, H. R. **Histórico da implantação de Sistemas da Qualidade**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2013.
- SiAC - Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil. **Regimento Geral Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras**. Brasília, 2018.
- SOHLER, F. A. S.; SANTOS, Sérgio Botassi dos. **Gerenciamento de Obras, Qualidade e Desempenho da Construção**. Rio de Janeiro, 2017.
- SOUZA, R. **Sistema de gestão para empresas de incorporação imobiliária**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

TEMPLUM. **Cronograma de Execução da Obra**. 2014. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/wp-content/uploads/2014/06/Cronograma-de-execucao-da-obra.xls>>

WEBER, produtos quartzolit - Saint-Gobain. **5 Dicas para Planejar uma Obra Residencial sem Sofrimento**. c2017. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber/blog/planejar-uma-obra/5-dicas-para-planejar-uma-obra-residencial-sem-sofrimento>>

ANEXO A – Exemplo de planilha de orçamento de obra

Obra:	Estudo de Caso - Curso Engenheiro de Custos - Preços TCPO 14 - Região São Paulo		
Unidade Construtiva	não aplicado		
Tipo de obra	Residencial		
Endereço da obra	não aplicado		
BDI	30%	Encargos Sociais	122%
Preços expressos em	R\$ (Real)		

Código	Descrição	Un.	Quant.	Preço unitário	Preço total
02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
02.001.000002.S ER	Abri goprovísório demadeira com dois pavimentos para alojamento e/ou depósito de materiais e ferram	m ²	10,00	739,95	7.399,50
02.001.000009.S ER	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária provisória, pequenas obras – instalação	un.	1,00	1.982,84	1.982,84
02.001.000010.S ER	Ligação provisória de luz e força para obra - instalação mínima	un.	1,00	1.563,51	1.563,51
04	INFRA ESTRUTURA				
04.004.000001.S ER	Locação da obra, execução de gabarito	m ²	67,87	5,86	397,72
04.009.000008.S ER	Broca de concreto armado, controle tipo "C", brita 1 e 2, fck=15 MPa, Ø 25 cm	m	48,00	58,01	2.784,48
02.005.000049.S ER	Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria profundidade até 2 m	m ³	4,17	55,99	233,48
04.012.000004.S ER	Lastro de brita 3 e 4 apiloado com soquete manual para regularização	m ³	0,35	171,90	60,17
04.007.000012.S ER	Forma de madeira para fundação, com tábuas e sarrafos, 3 aproveitamentos	m ²	18,54	53,19	986,14
04.002.000016.S ER	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	1,39	346,80	482,05
04.001.000003.S ER	Armadurade aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5mm, corte, dobra e montagem	kg	88,96	11,37	1.011,48
04.001.000005.S ER	Armadurade aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5,00mm, corte, dobra e montagem	kg	22,24	11,43	254,20
02.005.000007.S ER	Reaterro e compactação manual de vala por apiloamento com soquete	m ³	2,43	54,98	133,60
04.009.000003.S ER	Alvenariade embasamento com tijolo comum, empregando argamassa mista de cimento, cal e areia	m ³	2,08	644,54	1.340,64
10.001.000002.S ER	Impermeabilização de alvenariade embasamento com argamassa de cimento e areia traço 1:3, com aditivo	m ²	53,30	36,45	1.942,79
05	SUPER ESTRUTURA				
05.006.000011.S ER	Forma para estruturas de concreto com chapa compensada plastificada, e=12mm, 3 aproveitamentos	m ²	47,31	69,28	3.277,64
04.002.000016.S ER	Concreto estrutural dosado em central, fck 25 MPa, abatimento 8±1 cm	m ³	2,09	346,80	724,81
04.001.000003.S ER	Armadurade aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø até 12,5mm, corte, dobra e montagem	kg	133,18	11,37	1.514,26
04.001.000005.S ER	Armadurade aço CA-60 para estruturas de concreto armado, Ø até 5,00mm, corte, dobra e montagem	kg	33,30	11,43	380,62
05.007.000002.S ER	Laje pré-fabricada com um paraforro, intereixo 38cm, espessura da laje 12cm, capeamento 4cm, elemento	m ²	67,87	116,46	7.904,14
06	ALVENARIA				
06.001.000044.S ER	Alvenariade vedação com blocos cerâmicos furados 9x19x19cm furo horizontal, espessura da parede	m ²	153,33	36,49	5.595,01
07	ESQUADRIAS				
12.003.000031.S ER	Janela de alumínio 1,00 x 1,50 m, de correr, com três folhas, com vidro liso	un.	2,00	967,16	1.934,32
12.003.000025.S ER	Janela de alumínio 1,00 x 1,20 m, de correr, com duas folhas, com vidro liso	un.	2,00	547,64	1.095,28
12.003.000022.S ER	Janela de alumínio 0,60 x 0,60 m, basculante (vitrô) com uma seção, com vidro cancelado	un.	1,00	127,79	127,79
12.004.000027.S ER	Porta de madeira 0,70 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	un.	1,00	659,57	659,57
12.004.000028.S ER	Porta de madeira 0,80 x 2,10 m, interna, com batente, guarnição e ferragem	un.	4,00	666,38	2.665,52
08	COBERTURA				
09.003.000025.S ER	Estrutura de madeira para telha cerâmica ou de concreto, vão de 3 a 7 m	m ²	71,67	151,11	10.830,05
09.005.000001.S	Cobertura com telha cerâmica tipo francesa	m ²	71,67	47,09	3.374,94

ER					
09	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				
09.01	ÁGUA FRIA				
13.005.000001.S ER	Reservatório d'água cilíndrico de fibra de vidro capacidade 500 litros	un.	1,00	737,28	737,28
13.008.000091.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 25 mm	m	55,50	14,62	811,41
13.008.000093.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 40 mm	m	5,50	26,26	144,43
13.004.000016.S ER	Registro de gaveta com canopla Ø 25 mm (1")	un.	2,00	110,17	220,34
13.004.000033.S ER	Registro de pressão com canopla Ø 25 mm (1")	un.	1,00	113,56	113,56
13.009.000001.S ER	Válvula de descarga metálica com registro acoplado e canopla, Ø 32 mm (1 1/4") ou 40 mm (1 1/2")	un.	1,00	265,72	265,72
09.02	ESGOTO				
13.008.000093.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 40 mm	m	4,10	26,26	107,67
13.008.000094.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 50 mm	m	14,80	28,98	428,90
13.008.000096.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 75 mm	m	12,80	60,29	771,71
13.008.000098.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 100 mm	m	9,10	96,52	878,33
14.001.000005.S ER	Caixa de gordura de polietileno, Ø 50 x 100 mm	un.	1,00	338,60	338,60
14.001.000006.S ER	Caixa de inspeção de polietileno, Ø 100 mm	un.	1,00	259,37	259,37
14.001.000009.S ER	Caixa sifonada de PVC com grelha branca, 100 x 100 x 50 mm	un.	3,00	30,73	92,19
14.001.000026.S ER	Ralo de PVC rígido seco, 100 x 50 x 40 mm	un.	1,00	23,88	23,88
09.03	PLUVIAL				
09.001.000011.S ER	Calha de chapa galvanizada nº 24 desenvolvimento 25 cm	m	15,30	47,17	721,70
09.001.000025.S ER	Rufo de chapa de aço galvanizado nº 24 desenvolvimento 25 cm	m	8,00	30,00	240,00
14.001.000018.S ER	Grelha hemisférica de ferro fundido Ø 100 mm (4")	un.	1,00	18,36	18,36
13.008.000098.S ER	Tubo de PVC soldável, com conexões Ø 100 mm	m	6,00	96,52	579,12
09.04	LOUÇAS, METAIS E APARELHOS				
26.001.000004.S ER	Bacia sanitária de louça, com tampa e acessórios	un.	1,00	338,46	338,46
26.010.000013.S ER	Lavatório de louça de embutir (cuba), com torneira de pressão e acessórios	un.	1,00	459,78	459,78
26.018.000017.S ER	Saboneteira de louça 7,5 x 15 cm	un.	1,00	48,81	48,81
26.015.000014.S ER	Porta-papel de louça branca ou em cores	un.	1,00	59,28	59,28
26.016.000015.S ER	Porta-toalha de louça branca ou em cores	un.	1,00	62,26	62,26
26.013.000001.S ER	Pia de cozinha de aço inoxidável, cuba dupla, 2,00 x 0,54 m	un.	1,00	1.391,94	1.391,94
26.019.000004.S ER	Tanque de louça com cuba dupla	un.	1,00	632,08	632,08
26.020.000019.S ER	Torneira de pressão metálica para pia	un.	2,00	311,79	623,58
26.020.000020.S ER	Torneira de pressão metálica para uso geral	un.	3,00	123,58	370,74
10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
16.001.000009.S ER	Entrada de energia em poste particular da edificação com potência de 10 a 15 KW	un.	1,00	1.167,37	1.167,37
16.009.000007.S ER	Quadro de distribuição de luz em PVC de embutir, até 8 divisões modulares, dimensões externas 160x24	un.	1,00	160,26	160,26
16.007.000011.S ER	Interruptor, uma tecla simples 10 A - 250 V	un.	4,00	12,28	49,12
16.007.000009.S ER	Interruptor, uma tecla dupla bipolar simples 10 A - 250 V	un.	1,00	33,39	33,39
16.008.000021.S ER	Pendente ou plafonier com globo leitoso e lâmpada de 100 W	un.	5,00	38,27	191,35
16.008.000013.S ER	Luminária fluorescente completa comercial com 2 lâmpada de 40 W, tipo calha de sobrepor	un.	1,00	120,21	120,21
16.007.000022.S ER	Tomada universal dois pólos 10 A - 250 V	un.	10,00	12,94	129,40
16.007.000021.S ER	Tomada dois pólos mais terra 20 A - 250 V	un.	3,00	25,18	75,54

16.011.000059.S ER	Eletroduto de PVC flexível corrugado Ø 25 mm 3/4"	m	74,71	6,73	502,80
16.011.000060.S ER	Eletroduto de PVC flexível corrugado Ø 32 mm 1"	m	10,00	7,11	71,10
16.006.000108.S ER	Fio isolado de PVC seção 2,5 mm ² - 750 V - 70°C	m	246,5 4	4,45	1.097,10
16.006.000109.S ER	Fio isolado de PVC seção 4 mm ² - 750 V - 70°C	m	11,88	5,36	63,68
16.006.000111.S ER	Fio isolado de PVC seção 10 mm ² - 750 V - 70°C	m	34,80	8,56	297,89
11	REVESTIMENTO				
11.01	PAREDES INTERNAS				
20.001.000002.S ER	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneira traço 1:3,e=5	m ²	168,8 0	6,11	1.031,37
20.004.000004.S ER	Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3,e=5	m ²	168,8 0	17,65	2.979,32
23.001.000013.S ER	Azulejo assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante	m ²	45,60	38,04	1.734,62
11.01	PAREDES EXTERNAS				
20.001.000002.S ER	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneira traço 1:3,e=5	m ²	101,5 5	6,11	620,47
20.004.000004.S ER	Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3,e=5	m ²	101,5 5	17,65	1.792,36
11.02	PISOS				
04.012.000007.S ER	Lastro de concreto, incluindo preparo de caixa, e = 5 cm	m ²	56,83	33,52	1.904,94
22.014.000006.S ER	Regularização de sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia peneirada	m ²	56,83	26,32	1.495,77
22.003.000003.S ER	Piso cerâmico esmaltado assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante dimensão: 30x30	m ²	56,83	45,02	2.558,49
22.003.000009.S ER	Rodapé cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante (altura: 8 cm)	m	66,25	20,30	1.344,88
11.03	TETO				
20.001.000002.S ER	Chapisco para parede interna ou externa com argamassa de cimento e areia sem peneira traço 1:3,e=5	m ²	56,83	6,11	347,23
20.004.000004.S ER	Reboco para parede interna ou externa, com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3,e=5	m ²	56,83	17,65	1.003,05
12	PINTURA				
24.003.000007.S ER	Emassamento de parede interna com massa corrida à base de PVA com duas demãos, para pintura látex	m ²	225,6 3	10,10	2.278,86
24.003.000019.S ER	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	226,6 3	15,60	3.535,43
24.003.000011.S ER	Emassamento de parede externa com massa acrílica com duas demãos, para pintura látex	m ²	101,5 5	13,29	1.349,60
24.003.000001.S ER	Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	101,5 5	16,37	1.662,37
24.001.000005.S ER	Pintura com verniz em esquadria de madeira, com três demãos	m ²	16,38	18,02	295,17
13	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				
32.003.000003.S ER	Limpeza geral da edificação	m ²	67,87	9,81	665,80
32.003.000001.S ER	Carga manual de entulho em caminhão basculante	m ³	6,34	27,76	176,00
	VALOR TOTAL DA OBRA				102.130,9 8

Fonte: Engenheiro de custos, 2019.

ANEXO B – Cronograma de execução da obra

LOGOTIPO DA ORGANIZAÇÃO			CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA OBRA											
EMPREENDIMENTO: X														
ITEM	SERVIÇOS		PLANEJAMENTO											
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	COMPATAÇÃO DE ATERROS	PLANEJADO												
		REALIZADO												
2	LOCAÇÃO DE OBRA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
3	EXECUÇÃO DE FUNDAÇÃO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
4	EXECUÇÃO DE FÔRMA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
5	MONTAGEM DE ARMADURA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
6	CONCRETAGEM DE PEÇA ESTRUTURAL	PLANEJADO												
		REALIZADO												
7	EXECUÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL	PLANEJADO												
		REALIZADO												
8	EXECUÇÃO DE ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL E DE DIVISÓRIA LEVE	PLANEJADO												
		REALIZADO												
9	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO INTERNO ÁREA SECA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
10	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO INTERNO ÁREA ÚMIDA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
11	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EXTERNO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
12	EXECUÇÃO DE CONTRAPISO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
13	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE PISO INTERNO ÁREA SECA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
14	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE PISO INTERNO ÁREA ÚMIDA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
15	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO DE PISO EXTERNO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
16	EXECUÇÃO DE FORRO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
17	EXECUÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
18	EXECUÇÃO DE COBERTURA EM TELHADO	PLANEJADO												
		REALIZADO												
19	COLOCAÇÃO DE BATENTE E PORTA	PLANEJADO												
		REALIZADO												

LEGENDA:

PLANEJADO



REALIZADO



ATRASADO

REALIZADO APÓS
PLANEJADO

LOGOTIPO DA ORGANIZAÇÃO		CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA OBRA												
EMPREENDIMENTO: X														
ITEM	SERVIÇOS	PLANEJAMENTO												
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
19	COLOCAÇÃO DE BATENTE E PORTA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
20	COLOCAÇÃO DE JANELA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
21	EXECUÇÃO DE PINTURA INTERNA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
22	EXECUÇÃO DE PINTURA EXTERNA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
23	EXECUÇÃO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
24	EXECUÇÃO DE INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA	PLANEJADO												
		REALIZADO												
25	COLOCAÇÃO DE BANCADA, LOUÇA, E METAL SANITÁRIO.	PLANEJADO												
		REALIZADO												

LEGENDA: PLANEJADO  REALIZADO  ATRASADO  REALIZADO APÓS PLANEJADO 

Fonte: TEMPLUM, 2014.

ANEXO C - Lista de serviços controlados da especialidade técnica execução de obras de edificação

a) Serviços preliminares:

1. compactação de aterro;
2. locação de obra.

b) Fundações:

3. execução de fundação.

c) Estrutura:

4. execução de fôrma;
5. montagem de armadura;
6. concretagem de peça estrutural;
7. execução de alvenaria estrutural.

d) Vedações verticais:

8. execução de alvenaria não estrutural e de divisória leve;
9. execução de revestimento interno de área seca, incluindo produção de argamassa em obra, quando aplicável;
10. execução de revestimento interno de área úmida;
11. execução de revestimento externo.

e) Vedações horizontais:

12. execução de contrapiso;
13. execução de revestimento de piso interno de área seca;
14. execução de revestimento de piso interno de área úmida;
15. execução de revestimento de piso externo;
16. execução de forro;
17. execução de impermeabilização;
18. execução de cobertura em telhado (estrutura e telhamento).

f) Esquadrias:

19. colocação de batente e porta;
20. colocação de janela.

g) Dispositivos de segurança:

21. execução de guarda-corpo.

h) Pintura:

22. execução de pintura interna;

23. execução de pintura externa.

i) Sistemas prediais:

24. execução de instalação elétrica;

25. execução de instalação hidrossanitária;

26. execução de instalação de gás;

27. colocação de bancada, louça e metal sanitário.