

ESTUDO DE CASO - PLANEJAMENTO PARA REDUÇÃO DE CUSTOS NA REFORMA DO PRÉDIO DA VIGILÂNCIA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PARAIBA DO SUL-RJ

Handerson Luiz Saggioro Ferreira¹
João Vitor Guimarães Arruda de Oliveira¹
Leonardo Martins Sleutjes²

construtorachaves2011@hotmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Engenharia Civil.

RESUMO

No contexto da construção civil, a preocupação com a viabilidade dos recursos para a conclusão dos projetos é uma questão primordial. Historicamente, os orçamentos eram padronizados e não adaptáveis a fatores externos, contudo, a importância do cálculo orçamentário tornou-se comparável ao planejamento estrutural de obras. Nesse sentido, a capacidade competitiva está ligada à gestão eficiente de produção, incluindo aspectos financeiros. O método do Caminho Crítico, conhecido como PERT/CPM, desempenha um papel crucial na organização de projetos não repetitivos. Ele possibilita listar as atividades, identificar momentos cruciais e evitar atrasos. O objetivo geral do presente trabalho é apresentar como o planejamento de obras atua para auxiliar na redução de custos dentro do mercado de construção civil. Foi feito um estudo de caso em uma obra de reforma ilustra como as técnicas discutidas foram aplicadas para reduzir custos. As ferramentas de planejamento, como o gráfico PERT, foram usadas para otimizar o processo. A análise dos resultados revelou uma significativa redução de custos, ressaltando a relação entre planejamento eficiente e sucesso financeiro. Em conclusão, o estudo destaca a importância de um planejamento detalhado e abrangente na construção civil. Isso não só reduz custos, mas também minimiza retrabalhos e atrasos, promovendo transparência e coordenação eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de custos, Planejamento, Controle.

INTRODUÇÃO

No dia a dia da construção civil, o questionamento sobre a capacidade do recurso ser suficiente para conclusão do projeto é uma das principais preocupações para todos os envolvidos. Dentro dessa realidade, por muitos anos, o orçamento se deu por meio de uma padronização, de modo que não fosse possível tornar esse orçamento maleável de acordo com fatores externos (SILVA; ZAFALON, 2019).

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia Civil da Faculdade Vértix Trirriense - UNIVÉRTIX

² Graduado em Engenharia Civil. Especialista em Docência e Segurança do Trabalho. Professor da Faculdade Vértix Trirriense – UNIVÉRTIX – Três Rios / RJ.

No entanto, nos dias atuais, o cálculo orçamentário passou a ter a mesma importância de um cálculo estrutural para determinada obra, visto que hoje as margens de atuação financeira se tornaram ainda menores, obrigando os profissionais do setor a trabalharem, quase sempre, em cima de uma linha tênue entre a entrega e a paralisação do projeto (GOLDMAN, 2004).

Junto a isso, a capacidade de competir está diretamente relacionado com a capacidade de produção e de gestão de determinado setor. Nisso, considera-se itens como taxas financeiras, valores brutos e o impacto de orçamentos realizados de forma equivocada no dia a dia do mercado (FILHO; ROCHA; SILVA, 2004).

O objetivo geral do presente trabalho é apresentar como o planejamento de obras atua para auxiliar na redução de custos dentro do mercado de construção civil.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

PERT/CPM NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Popularmente chamado de Método do Caminho Crítico, trata-se de um conjunto de metodologias empregado na organização e monitoramento de empreendimentos e projetos (LAUGENI; MARTINS, 2005).

Conforme observado por Laugeni e Martins (2005), o método é empregado para o planejamento de uma produção de um produto singular e não repetitivo. Além disso, Moreira (2001) ressalta que as técnicas de PERT/CPM são especialmente úteis em situações nas quais os gerentes têm a responsabilidade de planejar, programar e controlar projetos que envolvem uma ampla gama de atividades e diversidade de mão de obra. Ambos os pontos de vista se aplicam perfeitamente ao objeto de estudo em questão: uma obra de construção civil.

De acordo com as explanações de Junior (2007), o PERT/CPM viabiliza a elaboração de uma lista das atividades de um projeto, identificando os momentos em que devem ser realizadas e quais delas são cruciais para evitar atrasos na entrega. Após analisar as dependências e durações dessas atividades, é possível determinar quais podem ser executadas simultaneamente ou em sequência.

Segundo Humphreys (2014), a ferramenta PERT/CPM possui diversos objetivos principais, incluindo:

- 1) minimizar problemas específicos dos projetos, como atrasos, gargalos

no processo e interrupções de serviços;

- 2) adquirir conhecimento prévio sobre as atividades críticas, cujo cumprimento afeta a duração total do programa;
- 3) manter a administração informada sobre o desenvolvimento de cada etapa ou atividade do projeto, permitindo a identificação antecipada de fatores críticos que possam afetar o desempenho e facilitar a tomada de decisões adequadas;
- 4) estabelecer as datas de início ou conclusão das atribuições de cada evento envolvido;

5) ser uma ferramenta robusta para planejamento, coordenação e controle. Para criar um gráfico PERT/CPM, é necessário compreender cada etapa do processo e identificar as atividades que estão inter-relacionadas. Uma atividade é considerada inter-relacionada com outra quando, por exemplo, a conclusão total da atividade A é necessária para iniciar o processo da atividade B. É relevante destacar que uma atividade pode depender de mais de uma outra para ser iniciada (AVILA; JUNGLES, 2013).

De acordo com Moreira (2008), há três tipos de estimativas utilizadas para determinar o tempo:

- a. Estimativa Otimista (a): representa o menor tempo que uma atividade pode consumir, considerando circunstâncias altamente favoráveis ao projeto.
- b. Estimativa Mais Provável (m): corresponde ao tempo resultante com base na execução da tarefa em várias ocasiões.
- c. Estimativa Pessimista (b): indica a maior duração esperada, levando em consideração todas as situações adversas que podem ocorrer.

CONTROLE DE SERVIÇOS

O controle dos serviços de obras exerce uma parcela importante na garantia de cumprimento do planejamento proposto. De modo amplo, é o processo em que se dá o sucesso do empreendimento, por isso, depende de capacitação completa dos profissionais envolvidos nesse processo (GOLDMAN, 2004).

O ciclo PDCA é amplamente utilizado em diversos setores, incluindo a

construção civil, como uma ferramenta para planejamento e controle de obras. Conforme definido por Queiroz (2001), o PDCA é um método de gerenciamento de processos ou sistemas que permite alcançar as metas definidas para os produtos dos sistemas empresariais.

A figura 1 apresenta um exemplo de ciclo PDCA.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Bueno, 2013.

Essa técnica da qualidade é amplamente utilizada para controlar e gerenciar atividades com o intuito de solucionar problemas. O Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act, Planejar-Fazer-Verificar-Agir) também é amplamente difundido e empregado no setor da construção civil. Entretanto, somente o planejamento não é suficiente. É necessário monitorar as atividades e comparar os resultados reais com os planejados, além de definir previamente os métodos, prazos e recursos a serem utilizados.

Já o controle consiste em medir o resultado de uma operação e compará-lo com o padrão estabelecido para verificar se está dentro dos limites de tolerância predefinidos. O planejamento é um processo decisório interdependente que busca uma situação futura desejada, ou seja, as decisões tomadas no presente têm implicações no futuro.

De acordo com Goldman (2004), o controle de serviços deve ser executado por meio de subdivisões dentro do processo realizado, sendo:

- Controle do prazo de execução do serviço

- Controle das ferramentas de trabalho;
- Controle da quantidade de serviço produzido;
- Controle dos custos de cada insumo envolvido no processo;
- Controle da mão de obra necessária para execução da obra;
- Controle dos equipamentos necessários para dar auxílio na execução do projeto.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo de caso que utiliza o método de análise de informações e aplica conceitos teóricos em uma situação prática de gestão de projetos na indústria da construção. O objetivo deste estudo é explorar os conceitos de forma minuciosa, oferecendo esclarecimentos e apresentando perspectivas relevantes dentro do tema abordado, tornando-se, portanto, uma abordagem explicativa.

No que diz respeito à abordagem utilizada para lidar com o problema, trata-se de um método qualitativo e quantitativo, pois os dados e medidas numéricas utilizados ao longo da pesquisa são usados para respaldar uma hipótese teórica e permitem coletar e analisar dados para testar hipóteses.

PROJETO DE OBRA

O estudo de caso realizado se deu por meio de uma obra de reforma denominada REFORMA DO PRÉDIO DA VIGILÂNCIA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PARAIBA DO SUL-RJ, caracterizada principalmente pelo objetivo de reduzir os custos dessa reforma, sem comprometer as necessidades da mesma.

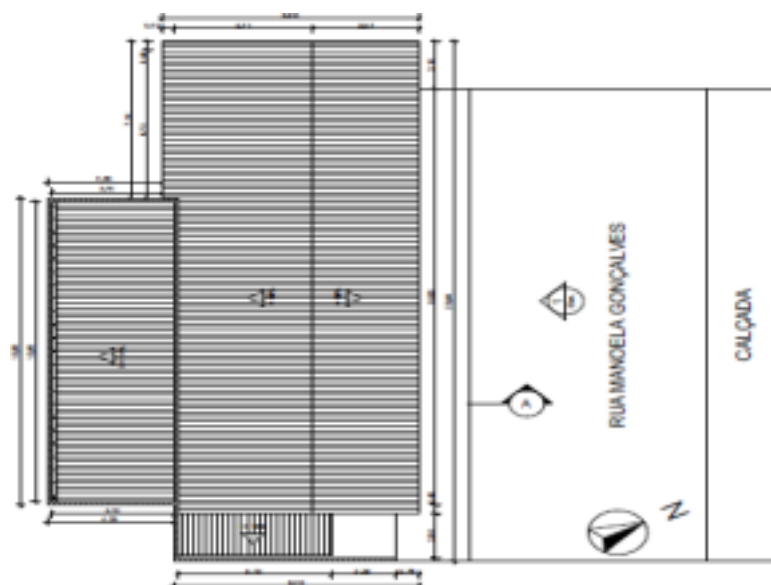
As figuras 2 e 3 apresentam o projeto de reforma com a estrutura do local a ser reformado.

Figura 2 - Estrutura da reforma



Fonte: PMPS, 2023.

Figura 3 - Cobertura e implantação



Fonte: PMPS, 2023.

A combinação eficaz entre o planejamento de obra e o controle de serviços emerge como um fator crucial na busca pela otimização e redução de custos em projetos de construção civil. Esses dois parâmetros, quando gerenciados de forma integrada e estratégica, podem desempenhar um papel significativo na eficiência operacional e na economia de recursos financeiros.

O planejamento de obra, ao definir com precisão as etapas, prazos e recursos necessários para a execução do projeto, estabelece um alicerce sólido para o sucesso. Ele permite uma visão abrangente do empreendimento, identificando as atividades críticas, suas interdependências e os momentos-chave para sua realização. Isso não apenas agiliza o andamento da obra, mas também contribui para a redução de retrabalhos, erros e desperdícios, que frequentemente resultam em custos adicionais.

Por outro lado, o controle de serviços desempenha um papel vital no monitoramento do progresso da obra em relação ao planejamento estabelecido. Através de métodos como o Ciclo PDCA, é possível medir continuamente os resultados reais em comparação com as metas estabelecidas. Isso permite a identificação precoce de desvios e a implementação de medidas corretivas, evitando a escalada de problemas que poderiam inflar os custos.

A integração harmoniosa desses parâmetros também proporciona vantagens adicionais, como a alocação eficiente de mão de obra e recursos, a previsão precisa dos custos associados a cada etapa do projeto e a capacidade de tomar decisões

informadas e oportunas para evitar atrasos dispendiosos. Além disso, a transparência no acompanhamento do orçamento e dos gastos possibilita uma gestão financeira mais eficaz, reduzindo desperdícios e garantindo o uso adequado dos recursos disponíveis.

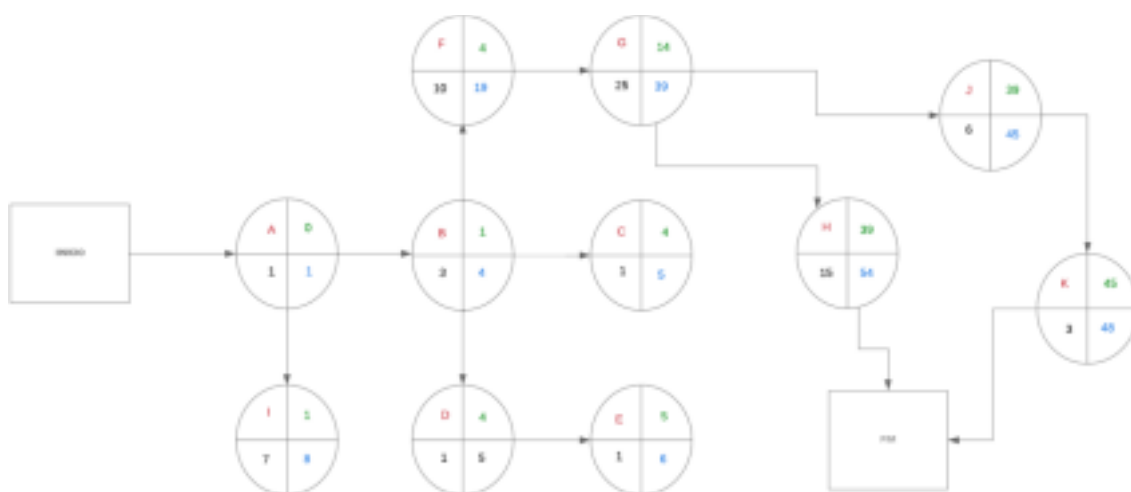
Em síntese, o planejamento de obra e o controle de serviços, quando implementados em conjunto e de maneira coerente, não apenas aprimoram a eficiência operacional, mas também contribuem para a redução substancial dos custos em projetos de construção civil. A abordagem estratégica desses parâmetros não apenas promove a economia de recursos financeiros, mas também eleva a qualidade e a eficácia global da empreitada, proporcionando benefícios tanto para os empreendedores quanto para a comunidade que se beneficiará da obra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ESTUDO DE CASO

A obra do projeto apresentado na metodologia foi realizada com uso de diversas ferramentas de planejamento com objetivo final de reduzir os custos. A figura 4 apresenta, por exemplo, o gráfico PERT, enquanto a figura 5 detalha as atividades realizadas de acordo com o gráfico.

Figura 4 - Gráfico PET



Fonte: o autor, 2023.

Figura 5 - Atividades desempenhadas no gráfico PERT

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	PRECEDENTES	DURAÇÃO (DIAS)
A	SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO, LABORATÓRIO E CAMPO	X	1
B	DEMOLIÇÃO E RETIRADA	A	3
C	CANTEIRO DE OBRAS	B	1
D	TRANSPORTES	B	1
E	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	D	1
F	INSTALAÇÃO ELÉTRICA, HIDRÁULICA E SANITÁRIA	B	10
G	REVESTIMENTOS DE PAREDE, TETO E PISO	F	25
H	ESQUADRIAS DE FERRO, ALUMÍNIO OU MADEIRA, VIDRAÇAS E FERRAGENS	G	15
I	COBERTURA	A	7
J	PINTURA	G	6
K	EXPOSIÇÃO	J	3

Fonte: o autor, 2023.

Com isso, podemos estimar uma redução de custos através da figura 6, onde se tem a comparação de despesas e receitas.

Figura 6 – Despesas e Receitas

DESPESAS E RECEITAS					
MÃO DE OBRA	MATERIAL	RECEBIMENTOS BRUTO	RECEBIMENTOS LÍQUIDO	LUCRO LÍQUIDO	%
R\$ 40.430,00	R\$ 58.292,29	R\$ 147.917,43	R\$ 133.125,69	R\$ 34.403,69	25,84%

Fonte: o autor, 2023

O emprego efetivo da fundamentação teórica referente ao planejamento de obra e ao controle de serviços na construção civil revelou-se uma estratégia altamente eficaz na consecução do objetivo primordial de reduzir os custos de obras. Ao longo deste processo, observou-se uma ligação sólida entre as bases conceituais apresentadas e os resultados tangíveis alcançados no campo da construção civil.

Primeiramente, a aplicação das metodologias PERT/CPM, conforme discutido na fundamentação teórica, desempenhou um papel fundamental na elaboração de planos detalhados de projeto. Isso permitiu uma identificação precisa das atividades críticas, suas interdependências e os momentos cruciais para a execução. A vantagem de tal abordagem foi a minimização de problemas específicos dos projetos, tais como atrasos e gargalos no processo, que frequentemente resultam em custos adicionais. Como resultado direto, a entrega das obras ocorreu de forma mais eficiente e dentro dos prazos estabelecidos, o que, por sua vez, contribuiu para a redução dos custos associados a horas extras, penalidades contratuais e aquisição emergencial de materiais.

Adicionalmente, as estimativas de tempo, incluindo as estimativas otimistas, mais prováveis e pessimistas, conforme abordadas na fundamentação teórica, desempenharam um papel crucial na mitigação de riscos e incertezas. Ao considerar cenários favoráveis e desfavoráveis, foi possível estabelecer orçamentos mais realistas e robustos. Isso evitou surpresas desagradáveis durante a execução das obras, onde os custos costumam disparar quando os prazos são estendidos devido a atrasos não previstos. O controle das estimativas também possibilitou uma gestão mais eficiente de recursos financeiros, resultando em economia de custos significativa.

Além disso, a correlação entre o Ciclo PDCA e a melhoria contínua do planejamento e controle de obras se mostrou evidente. Através da aplicação desse ciclo, foi possível monitorar constantemente o desempenho das atividades, comparando os resultados reais com as metas estabelecidas. Essa prática permitiu a identificação antecipada de desvios, facilitando a tomada de decisões adequadas e, conseqüentemente, a prevenção de atrasos e gastos imprevistos.

Por fim, o controle de serviços, com suas subdivisões específicas, demonstrou ser um elemento-chave na garantia de que os recursos envolvidos em um projeto de

construção civil fossem utilizados de forma eficiente. O monitoramento do prazo de execução, das ferramentas de trabalho, da quantidade de serviço produzido, dos custos de insumos, da mão de obra e dos equipamentos possibilitou uma gestão precisa e econômica desses recursos, evitando desperdícios e garantindo que a obra se mantivesse dentro do orçamento planejado.

Em suma, os resultados obtidos corroboraram a importância da aplicação da fundamentação teórica relacionada ao planejamento de obra e ao controle de serviços na construção civil. A integração desses conceitos não apenas reduziu os custos das obras, mas também melhorou a eficiência operacional, a qualidade dos projetos e a satisfação dos envolvidos. Dessa forma, a relação entre a teoria e os resultados concretos se revelou uma abordagem valiosa e imprescindível para o sucesso de empreendimentos na construção civil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os resultados deste estudo reforçam de maneira convincente a importância e os benefícios inegáveis de um planejamento sólido e abrangente no contexto de projetos de construção. A redução significativa nos gastos da obra, como comprovado pelos dados e análises apresentados, destaca a relação direta entre uma fase de planejamento bem executada e o sucesso financeiro de todo o empreendimento.

Através da análise minuciosa de dados históricos, estimativas precisas e avaliação detalhada de riscos, é possível antecipar desafios potenciais, identificar soluções alternativas e alocar recursos de maneira mais eficiente. Isso não apenas resulta em economias tangíveis em termos de custos, mas também reduz retrabalhos, atrasos e alterações não planejadas, que frequentemente inflamam os orçamentos iniciais.

Além disso, um planejamento bem estruturado promove a transparência, comunicação eficaz e coordenação adequada entre todas as partes envolvidas no projeto. Isso cria uma sinergia que contribui para o andamento suave das operações e ajuda a evitar conflitos desnecessários que poderiam levar a custos adicionais. No entanto, é importante ressaltar que o sucesso do planejamento não se limita apenas à etapa inicial do projeto. É crucial manter a flexibilidade ao longo do ciclo de vida da obra, pois as condições e circunstâncias podem evoluir. A capacidade de adaptar e

ajustar o planejamento conforme necessário é tão essencial quanto o processo de planejamento em si.

Em última análise, este estudo oferece uma sólida validação de que investir tempo e recursos em um planejamento abrangente é uma estratégia prudente para otimizar os gastos em projetos de construção. Ao fazer isso, as partes interessadas podem não apenas alcançar resultados financeiros mais favoráveis, mas também contribuir para a criação de projetos bem-sucedidos, que atendam às expectativas de qualidade, prazo e orçamento de maneira equilibrada.

REFERÊNCIAS

AVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gestão do controle e planejamento de empreendimentos**. Florianópolis: Studios, 2013. 512 p.

BUENO, Á.A., *et al.* **CICLO PDCA**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Departamento de engenharia administração e finanças para engenharia. Goiânia 2013.

FILHO, José Ilo Pereira; ROCHA, Rudimar Antunes; SILVA, Lauren Moraes. Planejamento e controle da produção na construção civil para gerenciamento de custos. **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Florianópolis, 2004.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4ª ed. São Paulo, 2004.

Humphreys, G. C. Project management using earned value (3a ed.). USA: Humphreys & Associates, 2014.

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. G. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008

MORETHSON, Fernando S. **Orçamento e custos da construção**. São Paulo: Hermus, 1999

QUEIROZ, M. N.. **Programação e controle de obras**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001.

SILVA, Bruno Gomes; ZAFALON, Ademar Ança. Construção civil: importância do planejamento de obras. **Semana Acadêmica Científica**. Ed. 159. V.1. Fortaleza, 2019.