

# Utilização de técnicas de gestão de projetos como instrumento avaliativo de construção de maquete residencial de palito

Use of project management techniques as an assessment tool for the construction of a residential model of stick

Matheus Santos Baltar de Almeida<sup>†\*</sup>; Luiz Felipe Caramez Berteges<sup>‡</sup>

Como citar esse artigo. Almeida, MSB; Berteges, LFC. Utilização de técnicas de gestão de projetos como instrumento avaliativo de construção de maquete residencial de palito. Revista Tecceen. 2020 Jan./Jun.; 13 (1): 25-32.

## Resumo

O desenvolvimento da indústria é dado por inovações, aplicação de técnicas de gestão e implementação de tecnologias. As áreas de P&D atuam neste cenário através de pesquisas que buscam melhorias significativas nos processos e na elaboração de projetos. A aplicação de técnicas de gestão nos projetos fornece o controle sobre as atividades do projeto e autonomia sobre as adversidades encontradas no caminho. O presente estudo tem por objetivo demonstrar o funcionamento das técnicas de gestão de projetos para o gerenciamento de projetos como instrumento avaliativo, no caso, em prática de construção de maquetes residenciais usando palitos, utilizada didaticamente pelo corpo docente nos cursos de engenharia. Tais práticas visam promover a vivência de gerenciamento de projetos em sala de aula. Os dados foram coletados em sala durante a prática e comparados usando técnicas de gestão de projetos, principalmente o diagrama de Gantt, e Gráfico de curva S e Caminho Crítico de Projetos. Com o estudo foi possível compreender de maneira dinâmica o planejamento de um projeto e compará-lo à prática, utilizando parâmetros levantados pelas ferramentas de gestão avaliando custos, riscos e prazos inerentes ao projeto. Conhecimentos estes que dificilmente poderiam ser passados senão de forma prática. Pode-se concluir que as ferramentas de gestão de projetos foram aplicáveis, como também, puderam demonstrar a variação de um projeto da prática em relação ao planejado, podendo assim os alunos gerenciarem projetos de forma prática e dinâmica.

**Palavras-Chave:** Prática Didática; Diagrama de Gantt; Curva S; Gerenciamento de Custos; Caminho Crítico de Projetos; Gerenciamento de Riscos.

## Abstract

The development of the industry is given by innovations, application of management techniques and implementation of technologies. The R&D areas operate in this scenario through research that seeks significant improvements in the processes and in the elaboration of projects. The application of management techniques in projects provides control over the activities of the project autonomy over the adversities encountered along the way. The present study aims to demonstrate the operation of project management techniques for the management of simple projects, in this case, in practice of building residential models using toothpicks, used didactically by the faculty in engineering courses. Such practices aim to promote the experience of project management in the classroom. Data were collected in the classroom during practice and compared using project management techniques, mainly the Gantt diagram, and S curve graph and Critical Project Path. With the study it was possible to dynamically understand the planning of a project and compare it to practice, using parameters raised by the management tools assessing costs, risks and deadlines inherent to the project. Knowledge that could hardly be passed if not in a practical way. It can be concluded that the project management tools were applicable, as well as being able to demonstrate the variation of a practical project in relation to the planned one, so that students can manage projects in a practical and dynamic way.

**Key words:** Didactic Practice; Gantt diagram; S curve; Cost Management; Critical Project Path; Risk management.

## Introdução

A elaboração de projetos é um objetivo constante nas organizações que buscam boa colocação no mercado. Berto & Dias Junior, (2015), consideram que as empresas estão voltadas para a busca incessante do lucro. A sobrevivência das empresas depende do desenvolvimento de melhorias e da própria inovação que

é explorada pelas atividades de P&D, responsáveis pela influência exercida no processo de inovação tecnológica das empresas (Martins, Zanin, Diel & Wernke, 2019).

Um projeto pode ser definido segundo o Guia PMBOK (2017), como um empreendimento temporário, voltado a criação de um produto ou serviço único, onde não há repetição, tem início, fim e uma sequência de eventos definidos. Em concordância, Grandó (2013), acresce que este deve possuir objetivo e requisitos

Afiliação dos autores:

<sup>†</sup> Discente, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

<sup>‡</sup> Docente, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil

\* Email para correspondência: matheussba2102@gmail.com

Recebido em: 29/03/20. Aceito em: 08/06/20.

claros (Escopo); ser avaliado conforme o orçamento aprovado (Custo); e ser concluído dentro do prazo estimado (Tempo).

O gerenciamento de projetos é abordado pelo Guia PMBOK (2017), contendo cinco grandes grupos de processos (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle), e é definido pelo ato de atender os requisitos do projeto através da aplicação do conhecimento, ferramentas, técnicas e habilidades nas atividades propostas. Os grupos de processos estão descritos pela tabela 1.

De acordo com Ferreira (2011), escolas que fornecem ao corpo discente a possibilidade de realizar atividades práticas como projetos didáticos e iniciação a pesquisa, extensão e entre outras, são melhores avaliadas em amplo contexto. Aliado a isto, Valério, Rezende Belisário, Costa & Cardoso (2019), consideram que o desenvolvimento de habilidades práticas e competências técnicas são parte do fator determinante ao desenvolvimento, sobrepondo-se ao convencional obtido em sala de aula.

A idealização deste estudo ocorreu ao observar a necessidade da ilustração prática que estimule a capacidade de atuação dos alunos em relação aos conceitos teóricos apresentados em aula, na disciplina de Elaboração e Gestão de Projetos aplicada nas turmas de Engenharia. O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma atividade didática que permita a aplicação prática de ferramentas de controle de projetos. O objetivo específico deste estudo é demonstrar a diferença entre planejamento e realização, que normalmente ocorrem nos projetos e quantificar estas diferenças podendo-se estabelecer uma política de melhoria relacionada à projetos.

## Materiais e Métodos

O método científico da pesquisa definido inicialmente foi a pesquisa bibliográfica dada pelo levantamento bibliográfico de livros, artigos, teses e dissertações. A pesquisa pode ser classificada como exploratória onde foram definidos os objetivos anteriormente ao fato e posteriormente foi feita a observação dos projetos desenvolvidos e analisado seus resultados sem interferência. A principal fonte de informações sobre a aplicação de técnicas de elaboração e gestão de projetos foram obtidas através do Guia PMBOK (2017).

Os dados utilizados para a comparação do planejamento e realização do projeto foram coletados por intermédio de uma atividade prática em sala de aula, onde formou-se grupos de alunos designados a definir o protótipo a ser construído. A partir disto, foi realizado a confecção do planejamento de construção do protótipo, conforme abordado nos grupos de processo de iniciação,

planejamento, execução, controle e encerramento. Após o planejamento uma atividade prática de construção do protótipo foi realizada no laboratório. Em seguida foi feita a comparação das informações dispostas pelo planejamento inicial com os dados coletados durante a execução do projeto no laboratório.

As ferramentas selecionadas para o gerenciamento do projeto, análise e comparação da fase de planejamento e realização foram extraídas do Guia PMBOK em comum acordo com os autores mencionados na relação a seguir:

a) **Termo de Abertura do Projeto – TAP:** O PMBOK (2017), em comum acordo com Veras (2016), define o TAP como o documento formal que fornece a autoridade necessária para aplicar os recursos nas atividades do projeto;

b) **Estrutura Analítica do Projeto – EAP:** Consiste em uma árvore hierárquica de itens a serem produzidos ou atingidos na execução do projeto. A conclusão do projeto é atingida após o desenvolvimento de todas as etapas predeterminadas (Gido & Clements, 2007);

c) **Gerenciamento de Custos:** este deve estabelecer os critérios para planejar, estimar orçar e controlar os custos do projeto (Barbosa, Nascimento, Abdollahyan, & Pontes, 2014);

d) **Diagrama de Gantt:** pelo PMBOK (2017), é a representação gráfica que relaciona a realização das atividades sequenciais e o tempo necessário para conclusão das mesmas;

e) **Curva em S:** Torres & Lélis, (2008), abordam esta como uma ferramenta utilizada para visualizar o avanço físico do projeto, separando a previsão de avanço do progresso real do empreendimento;

f) **Gerenciamento de Riscos:** Menezes, (2018), dispõe que as incertezas fazem parte das principais características do projeto, e sua avaliação mensura os riscos existentes e as tomadas de decisão quanto a continuidade do projeto mediante adaptações ou o encerramento do mesmo.

## Resultados e Discussões

Conforme já mencionado, o projeto foi idealizado conforme a divisão apresentada pelo guia PMBOK, que divide o gerenciamento de projeto pelos cinco grandes grupos de processo, definidos pela tabela 1.

A iniciação do projeto definida na tabela 1 teve como parâmetro a elaboração do termo de abertura do projeto que abordou a descrição do projeto, assim como, seus objetivos e as restrições a serem respeitadas. A tabela 2 apresenta o TAP elaborado para o projeto.

O grupo de processo de planejamento do projeto foi realizado a partir da construção da estrutura analítica do projeto. Com a elaboração da EAP, foi possível

**Tabela 1.** Descrição dos Grupos de Processos de Gerenciamento.

NOME DO GRUPO	DESCRIÇÃO
Iniciação	Define o projeto em si ou novas fases do projeto.
Planejamento	Mapeia o escopo do projeto e define como alcançar os objetivos do projeto.
Execução	Processos de execução do trabalho definido no plano de gerenciamento.
Monitoramento e Controle	Acompanha o projeto e aponta as áreas que necessitam mudanças.
Encerramento	Finaliza as atividades de todos os grupos para encerrar o projeto ou uma de suas fases

Fonte: Guia PMBOK. Adaptado.

**Tabela 2.** Termo de Abertura do Projeto.

<b>Projeto: Casa a base de palito de picolé</b>		
<b>Termo de Abertura do Projeto</b>		
Preparado por:		__/__/__
Aprovado por:		__/__/__
<b>Nome do Projeto e Descrição</b>		
<p><u>Casa a Base de Palito de Picolé</u></p> <p>Devido a necessidade de criar um projeto para a aplicação dos métodos de elaboração e gestão de projetos aprendidos em aula, fomos delegados a criar uma casa à base de palito de picolé, dentro de restrições, como custo, tempo e mão de obra. Para que esse projeto fosse efetuado, ele propõe a se adequar as restrições e buscar atingir o objetivo com qualidade e precisão.</p>		
<b>Objetivo do Projeto</b>		
<p>O projeto visa a construção de um pequeno protótipo de casa utilizando palitos de picolé. Visando a aplicação dos conhecimentos obtidos em aula, a fim de mostrar aplicabilidade e gerar uma dinâmica de relações entre o grupo.</p>		
<b>Restrições do Projeto</b>		
<p>O projeto possui restrições, dentre elas: custo, tempo e mão de obra. Para que se consiga atingir o objetivo final, se faz necessário a avaliação dessas restrições, pois impactarão diretamente no projeto em termos de prazo e orçamento.</p>		

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

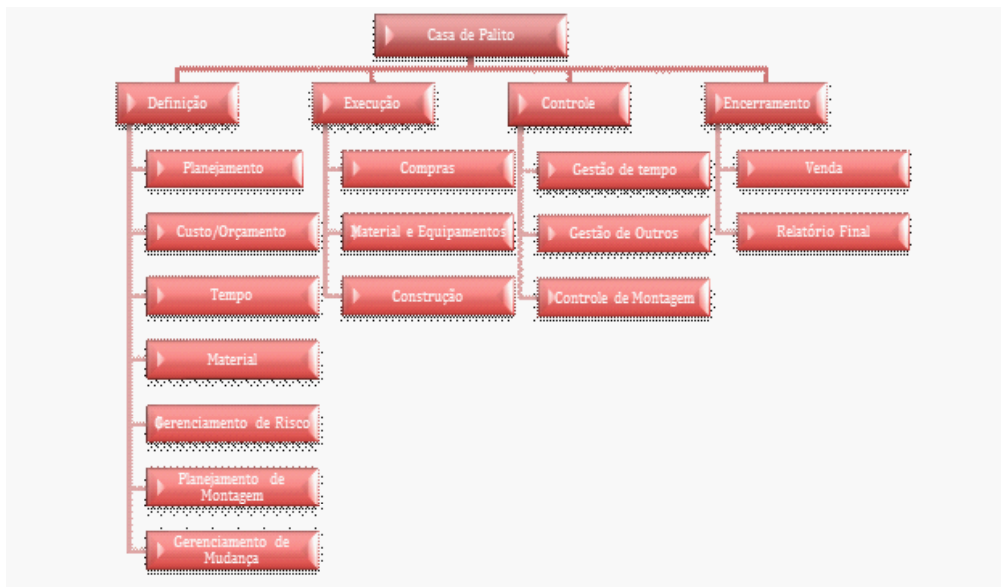


Imagem 1. Estrutura Analítica do Projeto

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 3. Custo Estimado do Projeto

Material	Quantidade	Valor Unitário	Custo Estimado	Custo estimado acumulado
Palito	200	R\$ 0,10	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Cola	3	R\$ 6,20	R\$ 18,60	R\$ 38,60
Régua	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ 40,60
Água	1	R\$ 5,00	R\$ 5,00	R\$45,60
Pano	1	R\$ 3,00	R\$ 3,00	R\$ 48,60
Linha Nyllon	1	R\$ 5,00	R\$ 5,00	R\$ 53,60

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 4. Custo Total dos Materiais

Material	Quantidade Real	Valor Unitário	Custo Real	Custo estimado acumulado
Palito	186	R\$ 0,10	R\$ 18,60	R\$ 18,6
Cola	1,5	R\$ 13,50	R\$ 13,50	R\$ 32,10
Régua	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ 34,10

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 5. Divisão das Atividades e Gerenciamento do Tempo

Código	Atividade	Atividade Predecessora	Descrição	Tempo estimado (minutos)
A	Preparar Materiais	-	Separar e descartar os palitos defeituosos	20
B	Montar a alvenaria	A	Construir as paredes e estruturas de sustentação	50
C	Montar o telhado	B	Construir o telhado da casa	30
D	Montar acabamentos	C	Construir para peito, portas e Janelas	30
E	Montar Protótipo	D	colar as estruturas das atividades "B", "C" e "D"	10

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Quadro 1. Diagrama de Gantt Planejado

Código	Atividade Predecessora	Custo	Tempo (minuto)															
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140		
A	-	2,56	2															
B	A	19,2		6														
C	B	5,76						3										
D	C	7,68									4							
E	D	0,64														1		

**Legenda.** Numerais em Negrito: Número de colaboradores por atividade; Retângulos Azuis: Duração das atividades por ordem cronológica.

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

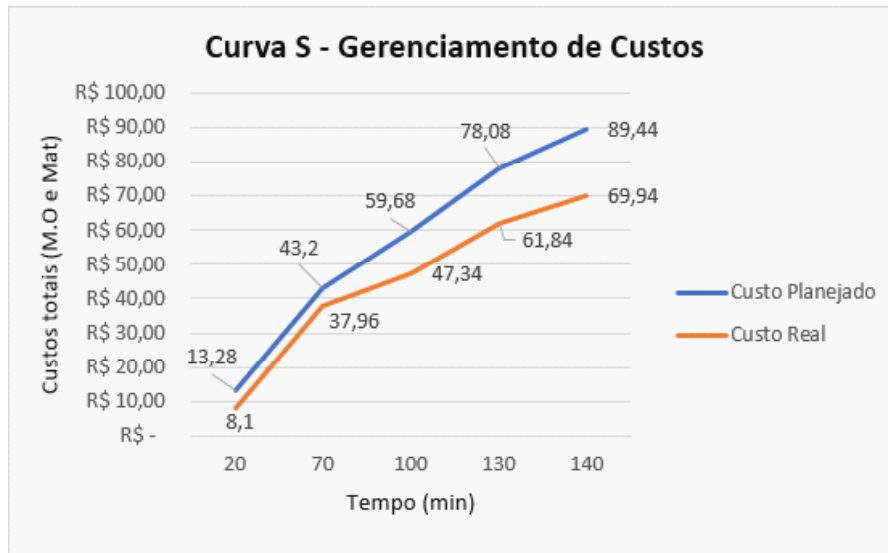
Quadro 2. Diagrama de Gantt Realizado

Código	Atividade Predecessora	Custo	Tempo (min)															
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140		
A	-	1,28	2															
B	A	23,04		6														
C	B	2,56							2									
D	C	7,68									3							
E	D	1,28														2		

**Legenda.** Numerais em Negrito: Número de colaboradores por atividade; Retângulos Azuis: Duração das atividades por ordem cronológica.

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

**Gráfico 1.** Planejamento de custos – Gráfico de curva S



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

**Tabela 6.** Gerenciamento de Riscos.

Gerenciamento de Risco	
Risco	Solução
Atrasos	Minimizamos esse risco, começando a tarefa com apenas 2 pessoas e com isso, teremos um tempo de 20 minutos de tolerância para os outros componentes do grupo
Matéria Prima Danificada	Comprar matéria prima com margem de segurança e tomar medidas de segurança com o armazenamento e transporte do material
Falta de Matéria Prima	Ter opções de Material Substituto

Fonte: Desenvolvido pelo autor.



planejar estimativa de custos (materiais e mão de obra) do projeto, definir de forma ordenada as atividades a serem realizadas na execução e moldar o gerenciamento de riscos do projeto. A imagem 1 apresenta a estrutura analítica do projeto.

Visando gerenciar os custos do projeto foi realizado um levantamento dos materiais e possíveis materiais a serem utilizados para margear o orçamento a ser disponibilizado para a execução do projeto. A estimativa dos custos é representada pela tabela 3.

Durante a execução do projeto, notou-se que alguns dos materiais necessários, levantados anteriormente, não teriam aplicação significativa em relação ao resultado final do projeto, o que proporcionou uma redução do custo estimado e gerou um novo orçamento dos materiais. A tabela 4 apresenta a nova listagem e o custo real dos materiais utilizados.

Ao analisar os dados apresentados pelas tabelas 3 e 4, é possível visualizar que o corte de alguns materiais, aliado aos custos reais que se apresentaram inferiores em alguns itens proporcionaram uma diferença positiva de R\$ 19,50 nos custos do projeto. Os valores apresentados nas tabelas 3 e 4 foram utilizados para a construção da curva S expressa pelo gráfico 1 junto aos custos de mão-de-obra.

O planejamento da produção foi realizado pela definição das atividades a serem executadas, determinando os tempos de execução, para que a finalização do projeto não ultrapassasse os prazos de tempo definidos.

A tabela 5 foi elaborada de maneira a fornecer dados para a construção do diagrama de Gantt que compõe o planejamento do projeto. Este contém o custo de mão de obra por minuto que foi calculado considerando o número de pessoas designadas a cada atividade multiplicado ao tempo consumido em cada atividade, assim como, a definição do caminho crítico do projeto pelo código das atividades em ordem alfabética. Foram elaborados dois diagramas de Gantt (planejado e real) que estão dispostos para comparação através dos quadros 1 e 2.

A análise dos diagramas de Gantt nos quadros 1 e 2 evidencia poucas diferenças entre o planejamento e a realização. Em ambos os casos o custo de mão de obra totaliza R\$35,84 reais considerando um valor de R\$ 0,064 por pessoa, por minuto.

Para possibilitar uma análise mais clara dos custos totais do projeto, foi elaborado um gráfico de curva S exposto no gráfico 1 que relaciona os gastos de materiais apresentados anteriormente pelas tabelas 3 e 4, com os valores gastos de mão-de-obra presentes nos quadros 1 e 2 ao longo do tempo necessário para a elaboração do projeto.

Devido ao custo de mão de obra ser igual para o planejamento e a realização, a diferença entre os custos totais planejados e executados é ressaltado pela

diferença dos custos de material das tabelas 3 e 4 que foram distribuídos igualmente conforme a duração e demanda da mão de obra para cada atividade.

Nota-se que o projeto finalizado não ultrapassou os valores planejados de custo e pode-se considerar que o projeto está dentro do orçamento planejado.

## Gerenciamento de Riscos

As medidas tomadas para gerenciamento dos riscos aos quais o projeto foi submetido, a equipe levantou uma série de possíveis riscos e propôs uma solução para cada um destes conforme disposto pela tabela 6.

Esta prática realizada previamente permitiu que o grupo soubesse como se comportar diante de uma possível adversidade que viesse comprometer o andamento do projeto. No geral o grupo soube lidar com os riscos, no entanto para um melhor gerenciamento de riscos em trabalhos futuros, um plano de mitigação e a realização de um ensaio da execução do projeto previamente a realização podem fornecer informações mais precisas quanto aos riscos.

## Considerações Finais

Ao fim do estudo realizado foi possível abordar um planejamento detalhado para a execução de um projeto residencial, executar o projeto selecionado através de uma elaboração analítica que registrou todo o processo produtivo e isto tornou possível a comparação dos dados mensurados pelo planejamento com os dados da execução real do projeto. Desta forma foi possível utilizar as ferramentas de gerenciamento de projetos de forma avaliativa para a comparação do planejamento com o realizado e de acordo com as boas práticas essas avaliações são fundamentais para a melhoria contínua. Com isto é possível dizer que o estudo teve resultados satisfatórios e abrangeu todas as vertentes propostas e tornando-se um modelo de avaliação prática eficiente quanto à elaboração e gestão de projetos.

## Referências

- Barbosa, C., Nascimento, C., Abdollahyan, F. & Pontes, R., (2014). Gerenciamento De Custos. 5 ed. FGV.
- Berto, A. & Dias Junior, C., (2015). Investimentos Em P&D (Pesquisa & Desenvolvimento) E Potenciais Reflexos Nos Custos De Produção. Ponta Grossa, PR, BRASIL: V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, p.2.
- Ferreira, M., (2011). Ensino E Aprendizagem No Ensino Superior. Açores: Arquipélago - Ciências da Educação, p.135. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/315831237\\_ENSINO\\_E\\_APRENDIZAGEM\\_NO\\_ENSINO\\_SUPERIOR](https://www.researchgate.net/publication/315831237_ENSINO_E_APRENDIZAGEM_NO_ENSINO_SUPERIOR).
- Grando, N., (2020). Gestão De Projetos E Ferramentas. Recuperado de: <https://pt.slideshare.net/neigrando/gesto-de-projetos-e-ferramentas>

Gido, J. & Clements, J., (2012). Successful Project Management. 5 ed. Cengage Learning. GIDO, J.; CLEMENTS, J.P. 2007. Gestão de projetos. São Paulo: Thomson.

Martins, M., Zanin, A., Diel, F. & Wernke, R., (2019). Evidenciação dos investimentos em P&D e os reflexos no desempenho organizacional de empresas nos países do BRICS. Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle, 8(1), p.83.

Menezes, L., (2018). Gestão De Projetos: Com Abordagem Dos Métodos Ágeis E Híbridos. 4 ed. São Paulo: Atlas.

PMI, (2017). Um Guia Do Conhecimento Em Gerenciamento De Projetos (Guia PMBOK). 6 ed. Newtown Square: Project Management Institute.

Torres, C. & Lélis, J., (2008). Garantia De Sucesso Em Gestão De Projetos. Rio De Janeiro: Brasport.

Valério, P., Rezende, D., Belisário, A., Costa, T. & Cardoso, M., (2019). Atividades complementares: Importância e formação integral de estudantes de engenharia química. Brazilian Journal of Development, 5(9), pp.14017-14030.

Veras, M., (2016). Gestão Dinâmica de Projetos. Rio de Janeiro Brasport.