

TRADE – OFF ENTRE CUSTO E TEMPO EM PROJETOS
TRADE – OFF ENTRE COSTO Y TIEMPO EN PROYECTOS
TRADE – OFF BETWEEN COST AND TIME IN PROJECTS

Ricardo Thielmann
rthielmann@id.uff.br

Karen Oliveira Lopes de Queiroz
karenn.queiroz@hotmail.com

Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Brasil.

Resumo

As mudanças, acarretadas pela integração da economia e competitividade entre as organizações, exige que busquem constantemente a melhoria de seus processos e produtos/serviços. Para que esse processo de melhoria aconteça de forma a trazer resultados positivos à realização de projetos coloca-se como uma saída para as organizações. Porém, um projeto para que tenha sucesso necessita ser adequadamente gerenciado. Neste contexto, o gerenciamento de projetos se torna crucial para as organizações obterem sucesso. A metodologia de Gerenciamento de Projetos bem estruturada deverá dar o tratamento adequado a cada tipo de projeto, e alguns fatores são essenciais para que esse gerenciamento aconteça de forma adequada. Dentre esses fatores pode-se citar o *trade-off* entre custo e tempo em projetos. Neste artigo, têm-se como objetivo principal identificar quais as principais ferramentas de gerenciamento do *trade-off* entre tempo e custo utilizadas nas empresas e como são tratados os conflitos que envolvem custo e tempo nos projetos, bem como seu impacto para as empresas. Através de uma análise da literatura, aliada a uma pesquisa realizada junto a colaboradores de empresas com foco voltado a projetos, são apresentados dados importantes para a percepção de como são reconhecidos e tratados o problema em questão. E ainda apresenta como uma de suas conclusões a necessidade de aumentar o foco nos elementos tempo e custo, e procurar melhores alternativas para a percepção dos conflitos existentes em seus projetos.

Palavras-chaves: Trade-off; Gestão de Custos; Gestão de Tempo; Gestão de Projetos.

Resumen

Los cambios, provocados por la integración de la economía y la competitividad entre las organizaciones, requiere que estas busquen constantemente mejorar sus procesos y productos / servicios. Para que este proceso de mejora se lleve a cabo con el fin de traer resultados positivos en la realización de proyectos, se erige como una salida para las organizaciones. Sin embargo, para que un proyecto tenga éxito debe gestionarse adecuadamente. En este contexto, la gestión de proyectos se vuelve

crucial para que las organizaciones tengan éxito. La metodología de Gestión de Proyectos bien estructurada debe dar el tratamiento adecuado a cada tipo de proyecto, y algunos factores son fundamentales para que esta gestión se realice correctamente. Entre estos factores podemos mencionar la compensación entre costo y tiempo en los proyectos. En este artículo, el objetivo principal es identificar cuáles son las principales herramientas de gestión para el trade-off entre tiempo y costo utilizados en las empresas y cómo se manejan los conflictos que involucran costo y tiempo en los proyectos, así como su impacto en las empresas. A través de un análisis de la literatura, sumado a una encuesta realizada a empleados de empresas enfocadas en proyectos, se presentan datos importantes para la percepción de cómo se reconoce y se trata el problema en cuestión. Y también presenta como una de sus conclusiones la necesidad de incrementar el enfoque en los elementos tiempo y costo, y buscar mejores alternativas para la percepción de conflictos existentes en sus proyectos.

PALABRAS CLAVE: Trade-off; Gestión de costes; Gestión del tiempo; Gestión de proyectos.

Abstract

The changes caused by the integration of economy and competitiveness between companies take them constant process and products/services upgrades. However, a succesfull project needs to be properly managed. In this context, the project management becomes crucial for companies to succeed. The well-structured management methodology must present the appropriate path to deal with each project, and some elements are indispensable for a good management. Among these, the *trade-off* between cost and time in projects. In this article, the main goal is to identify the *trade-off* between cost and time leading management tools applied in companies and how to deal with adversities involving cost and time in projects, as well as its impacts within companies. Through literature reviews, combined with a searching next to company collaborators focusing on projects, important data is featured to illustrate how the main problems can be identified and treated. And still presents, as one of the findings, the necessity to increase the focus on cost and time elements and to search better ways to identify issues within your projects.

Keywords: Trade-Off; Cost Management; Time Management; Project Management.

1 INTRODUÇÃO

A temática desse artigo é o processo de gerenciamento de projetos. Tendo em vista que o gerenciamento de projetos é um processo importante, que deve ser desenvolvido pelas organizações, para atender à necessidade das mesmas em resposta a um ambiente dinâmico e que cobra das empresas uma postura inovadora, que lhe garanta maior competitividade (JÚNIOR, et al., 2013).

Para Silva e Feitosa (2012, p.5) o gerenciamento de projetos é definido como “uma forma de raciocinar sobre a utilização de recursos e a realização de objetivos, através do planejamento, da programação e do controle de uma série de tarefas integradas de forma a atingir os objetivos pré-determinados com êxito”.

O gerenciamento de projetos, ainda, caracteriza-se por desenvolver uma série de processos que permite a organização alcançar o sucesso na implementação de projetos. De acordo com Wit (1988), o sucesso de um projeto está relacionado ao atendimento da especificação de desempenho técnico e/ou missão a ser realizada e também se houver um alto nível de satisfação com o resultado do projeto entre pessoas na organização, equipe do projeto e os clientes.

Conforme o PMBOK (2014), o projeto tem como intuito programar as seguintes estratégias: a mudança organizacional; planejar um novo veículo de transporte; construir um empreendimento ou instalações; desenvolver um sistema de abastecimento; e implementar um novo processo ou procedimento organizacional.

O tempo está diretamente ligado aos três fatores seguintes: escopo, custo e qualidade; logo, qualquer mudança em um deles, os outros podem ser afetados, por exemplo, qualquer atraso no tempo de um projeto poderá influenciar na mudança de escopo, alteração da planta, entre outras (MOREIRA, et al., 2010).

Ainda de acordo com os autores, segundo o PMI - *Project Management Institute* (2004), os processos de gerenciamento de tempo são: a definição, o sequenciamento, a estimativa de recursos e de duração das atividades; desenvolvimento e controle do cronograma.

Em relação aos custos, Melo (2012) salienta que independente do tamanho que seja o projeto ele gera custos. Portanto, gerenciar custos em projetos significa adotar uma abordagem disciplinada quanto à estimativa, orçamento e controle de despesas.

A maioria da literatura sobre gerenciamento de projetos defende que o projeto só tem sucesso se cumprir três objetivos principais, a saber: o projeto deve ser gerenciado no prazo, dentro do orçamento e conforme as especificações de qualidade e desempenho. Ao cumprir isso o projeto será bem-sucedido. Mas na realidade não é tão simples assim. (WIT, 1988).

Existe um problema concreto que surge no processo de gerenciamento que é a relação entre tempo e custo de projetos. Essa relação se torna um dilema muito importante, que pode ser dividido entre três partes: (1) minimizar o custo do projeto sem exceder um prazo permitido (problema de prazo); (2) determinar a duração mais curta do projeto dentro de determinado orçamento (problema de orçamento); e (3) para construir um perfil de tempo/custo completo e eficiente com base no conjunto de durações viáveis do projeto (problema da curva tempo-custo) (ZANG, ZOU e QI, 2015).

Então, as organizações devem buscar conhecer quais são os principais dilemas existentes entre tempo e custo e utilizar instrumentos que permitem a identificação dos aspectos críticos dessa relação e gerenciá-los.

Esse estudo trata da relação entre tempo e custo no projeto. É importante que a empresa apure dados consistentes e confiáveis para gerar análises de *trade-off* que permitam comparar as diversas possibilidades de impacto de custo e tempo no gerenciamento de projetos.

Face ao exposto o tema será abordado tendo em vista que nos dias de hoje as empresas enfrentam ambiente de alta competitividade e o gerenciamento de projetos contribuiu para a entrega de produtos e serviços com prazos e qualidade.

Para a questão de pesquisa, têm-se: **Como as empresas pesquisadas lidam com o problema do *trade-off* entre tempo e custo em projetos?**

O objetivo geral deste artigo é identificar quais as principais ferramentas de gerenciamento do *trade-off* entre tempo e custo utilizadas nas empresas. Os objetivos

específicos são: a) conceituar projetos, b) demonstrar a importância do gerenciamento de projetos para as organizações, c) examinar o *trade-off* entre custo e tempo em projetos.

Para alcançar esses resultados foi realizado uma pesquisa de levantamento de dados, através de aplicação de um formulário eletrônico, à profissionais da área de projetos, dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

O presente artigo tem sua estrutura dividida em seis partes, sendo elas: Introdução, com breve apresentação da temática do artigo, seu problema de pesquisa, objetivos e metodologia aplicada; Referencial Teórico, constando conceitos dos temas abordados no estudo de acordo com diversos autores; Procedimentos Metodológicos, apresentando a estrutura do artigo e as escolhas feitas para sua realização; Apresentação e Análise dos Resultados, expondo os dados obtidos através da aplicação do questionário eletrônico; Conclusões, apresentando as conclusões acerca de todas as informações obtidas e analisadas, limitações do trabalho e possível continuação, e Referencial Bibliográfico, contendo todos os autores utilizados no estudo.

2 PROJETOS

Souto (2011, p.31) explica que, projeto é um conjunto de acontecimentos e atividades associados e inter-relacionados, que se iniciam num certo momento do tempo e terminam em outro momento previamente definido, quando se caracteriza o alcance bem-sucedido da meta do plano proposto.

Para Janovik (2010) os projetos têm objetivos claros e concisos em relação a um determinado problema detectado, ou em função de uma oportunidade ou interesse. De acordo com este autor, o planejamento e execução de um projeto visam a elaboração de uma solução dentro de restrições de tempo e recursos.

Projeto é um empreendimento temporário ou sequência de atividades com objetivos claros, definidos em função de algum problema, oportunidade ou, até mesmo, interesse de uma pessoa ou organização. Um projeto é um empreendimento com início e fim determinados, entende-se que todo projeto apresenta um ciclo de vida. O mesmo é conduzido por pessoas e deve atingir, ao seu final, os objetivos dentro dos prazos, custos e qualidade (JANOVIK, 2010, p.19).

Diante do apresentado compreende-se que o projeto envolve várias áreas do conhecimento com a finalidade de criar um produto ou serviço, ou produzir um resultado específico.

A execução do projeto é realizada em fases, que abrangem o início do projeto; organização e preparação; execução do trabalho e encerramento do projeto. Portanto, existe um ciclo de vida que liga o início com ao seu final, o que é essencial para que se alcance a excelência em sua realização (VALLE *et al.*, 2010).

Os projetos atuais são dotados de complexidade técnica e também exigem grande diversidade de conhecimentos e habilidades. A cada dia surgem novos desafios para os gerentes de projetos, pois têm que lidar constantemente com recursos e prazos limitados em um ambiente de incerteza crescente.

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com Farias Filho e Almeida (2010) a atividade de gerenciamento de projetos (GP) tornou-se um processo estratégico para as organizações. Isso leva a um aumento da necessidade de melhorar os conhecimentos sobre as práticas de gerenciamento de projetos nas organizações.

Vendo essa necessidade e no auge dos projetos espaciais da NASA, um grupo de cinco profissionais de gestão de projetos fundaram o Project Management Institute (PMI), em 1969, na Pensilvânia, EUA. Esses profissionais tomaram como base a premissa de que existiam muitas práticas de gerenciamento que eram comuns aos projetos em áreas de aplicação muito diversas. Em 1976, em um dos congressos e seminários do PMI, que aconteceu em Montreal, consolidou-se a ideia de que essas práticas comuns poderiam ser documentadas como padrão e começou a ser amplamente discutida. Isso levou, por sua vez, a que o gerenciamento de projetos fosse considerado uma profissão distinta.

De acordo com Garel (2012), o modelo de gerenciamento de projetos do PMI é baseado em métodos e ferramentas de alto padrão. Como EAP (Estrutura Analítica do Projeto), CPM (Método do Caminho Crítico), e outras ferramentas, como de controle de custos, etc.

O gerente de projetos representa o único profissional capacitado a conduzir as atividades do projeto desde a fase de concepção até a fase de encerramento. Os gerentes de projetos bem-sucedidos na construção e na entrega de projetos com qualidade, dentro do prazo e do orçamento previstos, são aqueles que adaptam as técnicas de gerenciamento de projeto às características específicas dos recursos necessários, do processo escolhido e das pessoas designadas para o projeto.

Na visão de Munns e Bjeirmi (1996), o gerenciamento de projetos pode ser definido como o processo de controle da realização dos objetivos do projeto. Utilizando as estruturas organizacionais existentes e recursos, busca gerenciar o projeto aplicando uma coleção de ferramentas e técnicas, sem prejudicar a operação de rotina da empresa.

O projeto se conceitua como um grupo de atividades que visam atingir ao seu final, um objetivo definido previamente. O gerenciamento do projeto, quando bem-sucedido assegura a realização do mesmo com o tempo, orçamento e especificações considerados aceitáveis para seu sucesso. Como estes estão interligados, qualquer alteração no prazo afetará o escopo e aumentará o custo do projeto. Esse trabalho, é facilitado pelas análises de trade-off (BABU e SURESH,1996).

2.2 TRADE-OFF ENTRE CUSTO E TEMPO EM PROJETOS

Conforme Souto (2011) na era da globalização, por meio do gerenciamento de projetos a empresa alcança as metas traçadas e pode aumentar sua competitividade. Uma das vantagens da utilização da gestão de projetos, é que este possibilita a organização acompanhar a evolução e as transformações que ocorrem continuamente dentro da sociedade.

Nishi et al. (2006) explicam que o *trade-off* pode ser definido como sendo “as trocas relacionadas que acontecem de maneira compensatória, onde há a perda de um serviço ou qualidade e o ganho de um serviço ou qualidade distinto”.

O *trade-off* entre custo e tempo em projetos se constitui um desafio para os gestores de projetos. A gestão do tempo está diretamente ligada ao escopo, custo e qualidade, logo, qualquer mudança em um deles, os outros podem ser afetados.

É atribuído ao gerenciamento de tempo a conclusão do projeto dentro do prazo determinado. É realizado através do planejamento e monitoramento das ações tomadas ao longo da realização do projeto. Por tempo e prazo, serem, na maior parte das vezes, considerados prioridade em relação à outras características, esta área vem se tornando cada vez mais importante no gerenciamento de projetos (OLIVEIRA, 2003).

De acordo com o PMBOK (2014) o gerenciamento do custo de projeto consiste nos custos dos recursos necessários para a implementação de atividades no projeto. Estão inclusos processos envolvidos em planejamento, de modo que seja viável concluir o projeto dentro do orçamento previsto.

Na visão de Monteiro Junior e Silva Filho (2009), é de vital importância possuir um modelo de tomada de decisão para questão do *trade-off* entre custo e tempo para gerenciar projetos, a fim de otimizar recursos estratégicos.

Como descrito por Feng e Liu (1997) as técnicas existentes para o problema de *trade-off* de custo e tempo podem ser categorizadas em duas áreas: métodos heurísticos, e modelos de programação matemática. Os métodos heurísticos são baseados em regras gerais, que geralmente falta rigor matemático. Eles fornecem boas soluções, mas não garantem a otimização. Métodos de programação matemática convertem o problema em modelos matemáticos e utilizam programação linear, programação inteira, ou programação dinâmica para resolvê-los.

Para Chassiakos e Sakellariopoulos (2005, p. 1115)

os métodos existentes para análise de custo-tempo não consideraram adequadamente as características típicas da atividade e do projeto, como relações de precedência generalizadas entre atividades, restrições de tempo externas, restrições de planejamento de atividades e bônus/penalidades para conclusão antecipada/atrasada do projeto que forneceria uma representação mais realista dos projetos (CHASSIAKOS e SAKELLAROPOULOS, 2005, p. 1115) (**tradução própria**).

Do ponto de vista de Zheng et al., (2004) reduzir o custo e o tempo do projeto é crítico em um ambiente competitivo. No entanto, é necessário um compromisso entre ambos, o que por sua vez, exige que as organizações contratantes avaliem cuidadosamente várias abordagens para alcançar um equilíbrio ideal de custo e tempo.

É necessário que a empresa apure dados consistentes e confiáveis para gerar análises de *trade-off* que permitam comparar as diversas possibilidades de impacto de custo e tempo no gerenciamento dos projetos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em relação a abordagem problema do artigo, foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem quali-quantitativa, por reunir as características e objetivos de ambas. A abordagem qualitativa, que segundo Gil (2007) e Kauark et al., (2010), procura descrever características de determinada população ou fenômeno, ou ainda, estabelecer relações entre variáveis, utilizando-se de técnicas padronizadas de coleta de dados. E também utiliza abordagem quantitativa, que de acordo com Zanella (2011), utiliza métodos de ciências matemáticas e estatísticas, adotando métodos de dedução e buscando confiabilidade, validade e objetividade dos dados.

Para atender aos objetivos do artigo, foi utilizada inicialmente, a pesquisa exploratória, que de acordo com Gil (2007) e Zanella (2011), busca ampliar conhecimento sobre determinado assunto. E um segundo momento, foi utilizada a pesquisa descritiva, que visa estudar e descrever características de determinada população, ou estabelecer relações entre variáveis (GIL, 2007).

Em relação aos procedimentos técnicos, foi adotada a pesquisa bibliográfica, que de acordo com Gil (2007), é desenvolvida com material já elaborado de conhecimento científico embasado em fontes de dados publicados, tais como livros, artigos científicos, monografias e teses, que abordam o tema. Tendo como principal vantagem uma maior cobertura da gama dos fenômenos pesquisados.

Para a escolha dos materiais utilizados para a pesquisa bibliográfica, foi utilizada a técnica da análise sistemática da literatura, sendo para Galvão e Pereira (2014) uma síntese de estudos primárias já publicados sobre uma temática específica de pesquisa. Para realizá-la

foram seguidos os passos indicados por Galvão e Pereira (2014) e que estão demonstrados na **Figura 1**, abaixo:

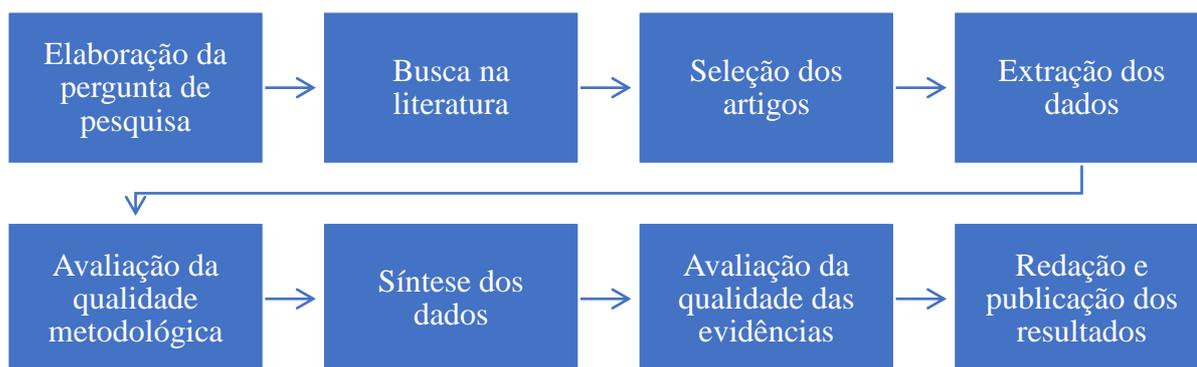


Figura 1 - Passos para elaboração da Análise Sistemática da Literatura

Fonte: Galvão e Pereira, 2014.

Para cumprir a fase 1 do procedimento de análise sistemática da literatura, que é a elaboração da pergunta de pesquisa, a pergunta feita foi: Quais artigos científicos foram publicados sobre a temática *trade-off* entre custos e tempo na realização de projetos?

A busca pelos artigos científicos utilizados para a construção do referencial teórico, se deu através principalmente da base de dados SCOPUS, onde foram selecionados 113 artigos relacionados ao tema. Os critérios para a inclusão dos artigos, foram textos completos, com acesso livre e gratuito, onde atendiam de forma geral o problema de *trade-off* entre tempo e custo em projetos. Os critérios de exclusão foram artigos que não atendiam aos objetivos do estudo. Pode-se citar como limitação da busca, muitos artigos repetidos e muito específicos, como dito anteriormente, não atendendo ao propósito deste estudo, e poucos trabalhos publicados em relação ao tema na língua portuguesa, sendo necessária a tradução de publicações em outras línguas.

Os artigos que atendiam ao estudo, selecionados na base de dados totalizaram 13, sendo todos escritos em inglês, de autores de diversos países. A escolha de palavras-chave para a realização da busca ocorreu, visando encontrar apenas artigos que atendessem o objetivo do trabalho, sendo ela: “*time cost trade-off problems*”, em tradução livre, problemas de *trade-off* de custo e tempo.

Outras fontes para seleção de bibliografias foram através de monografias, dissertações, artigos científicos e livros, disponíveis em meio físico ou digital, a partir das seguintes palavras-chave: custos, tempo, projetos.

Abaixo segue o **Quadro 1**, onde os dados anteriormente descritos estão apresentados de forma objetiva.

Nome do Artigo	Revista	Ano	Autores	Palavras-chave
<i>Optimal procedures for the discrete time cost trade-off problem in project networks</i>	-	1996	Erik L. Demeulemeester, Willy S. Herroelen, Salah E. Elmaghraby.	Projetos com recursos limitados; troca de tempo/custo; programação dinâmica.
<i>Applying a Genetic Algorithm-Based Multiobjective</i>	Journal of Construction Engineering and Management	2004	Daisy X. M. Zheng, S. Thomas, Mohan M. Kumaraswamy	Otimização; Controle de custo; Fatores de tempo; Algoritmos; Gerenciamento de Projetos.

<i>Time-Cost Optimization of Construction Projects</i>	Journal of Construction Engineering and Management	2005	Athanasios P. Chassiakos, Serafim P. Sakellariopoulos	Gerenciamento de Projetos; Agendamento; Programação de computadores; Otimização; Custos de construção; Fatores de Tempo; Restrições.
<i>A new approach to solve time–cost trade-off problem</i>	Springer-Verlag London Limited	2008	M. Ghazanfari & A. Yousefli & M. S. Jabal Ameli, A. Bozorgi-Amiri	Troca de tempo e custo; Objetivo de programação; Conjuntos difusos; Variável de decisão fuzzy.
<i>Multiobjective Optimization of Time-Cost Trade-Off</i>	Journal of Construction Engineering and Management	2010	Zong Woo Geem	Agendamento de projetos; Método do caminho crítico; Problema de trade-off de custo-tempo; Otimização Combinatória; Harmonia.
<i>Optimization of Project Time-Cost Trade-Off Problem with</i>	Journal of Construction Engineering and Management	2011	Mohammad A. Ammar	Gerenciamento de Projetos; Compensação de custo-tempo; Fluxos de caixa descontados; Valor presente líquido; Otimização; programação não-linear.
<i>Using genetic algorithms to solve industrial time-cost trade-off problems</i>	Indian Journal of Science and Technology	2011	Ghorbanali Mohammadi	Compensação de tempo-custo; Algoritmos Genéticos; gerenciamento de projetos.
<i>A robust scheduling of projects with time, cost, and quality considerations</i>	Springer-Verlag London Limited	2012	Ali Salmasnia & Hadi Mokhtari, Isa Nakhai Kamal Abadi	Agendamento de projetos; Tempo, custo e qualidade; Abordagem robusta; Resposta múltipla
<i>A novel multi criteria decision making model for optimizing</i>	Elsevier Ltd. All rights reserved	2015	Shahryar Monghasemi, Mohammad Reza Nikoo, Mohammad Ali Khaksar Fasaee, Jan Adamowski	Troca de tempo-custo-qualidade; Entropia de Shannon; Tomada de decisões multicritério; Raciocínio probatório, Otimização multiobjetivo; NSGA-II; Projetos de construção.
<i>A Trade-off between time and cost in scheduling repetitive construction projects</i>	Journal of Industrial and Management Optimization	2015	Lihui Zhang, Xin Zou and Jianxun Qi	Lógica; Projetos de construção repetitivos; Compensação de tempo/custo; Agendamento.
<i>Project cost–quality–risk tradeoff analysis in a time-constrained problem</i>	Elsevier Ltd. All rights reserved	2016	Faezeh Mohammadipour, Seyed Jafar Sadjadi	Agendamento de projetos; Aumento de custo; Redução de risco; Melhoria de qualidade; Restrição de tempo; Alcance de objetivo.
<i>An Overview of the Time-Cost Trade-off Problems of Project Planning</i>	Elsevier Ltd. All rights reserved	2017	Helga Csordas	Agendamento; Calendário; Compensação de custo-tempo.
<i>Time Cost Quality Trade-off Problems_A survey exploring the assessment of quality</i>	Elsevier Ltd. All rights reserved	2018	Mayassa Bou Orma, Jully Jeunet	Problemas de compensação de qualidade de custo e tempo; Agendamento de projetos; Qualidade da atividade; Qualidade do projeto.

Quadro 1 - Resultados da Análise Sistemática da Literatura
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Para a realização da coleta de dados foi utilizado o procedimento de levantamento, que ainda de acordo com Gil (2007), se refere à busca de informações sobre uma determinada questão, a um grupo significativo de pessoas, para após a coleta de dados, realizar as conclusões correspondentes. Para isso foi utilizado um questionário constituído de perguntas abertas e fechadas.

O instrumento utilizado na pesquisa, para a coleta dos dados, foi o questionário, que segundo Gil (1999, p.128), define-se como meio de pesquisa, composta por questões, apresentadas à um grupo de pessoas, afim de obter conhecimento para futura análise, à cerca de um determinado assunto. No caso do presente estudo, em relação ao gerenciamento de projetos e *trade-off* ente tempo e custo.

Esse questionário foi avaliado por três professores da Universidade Federal Fluminense que atuam com a disciplina de Gerenciamento de Projeto ou que tenham experiência com a realização de projetos. Os professores responderem o mesmo e fizeram comentários relacionados as melhorias necessárias em relação às questões do questionário. Foi solicitado aos professores que avaliassem o questionário em relação ao seu conteúdo, o entendimento em relação às perguntas que compõem o questionário e se as questões levantadas são relevantes para responder aos objetivos da pesquisa.

O questionário utilizado para o levantamento de dados (APENDICE I), foi composto de 18 perguntas, dividindo-se em questões de múltipla escolha, texto de resposta curto e longo, caixas de seleção e grades de múltipla escolha. O mesmo foi dividido em 3 partes, sendo: 1- Identificação da Empresa, 2- Projetos e 3- *Trade Off* entre tempo e custo.

Constitui-se a primeira parte de perguntas a respeito da empresa, como: natureza jurídica, ramo de atuação, faixa de faturamento, número de empregados, área geográfica e principais produtos e serviços fabricados e comercializados. A segunda parte compõe-se de questões referentes aos projetos e gerenciamento dos mesmos, são elas: tipos de projetos realizados, utilização de técnicas para o gerenciamento de projetos, processo mais importante para se atingir um bom resultado nos projetos e técnicas para determinação de orçamento e prazos. A terceira, apresenta quatro questões relacionadas ao principal foco do trabalho, sendo elas: se a empresa possui problemas de *trade-off* entre tempo e custo e, se sim, qual seria essa dificuldade, se existe um modelo para tomada de decisão para essa questão e se a empresa faz uso de técnicas para o problema.

O mesmo foi aplicado por meio de um formulário eletrônico, utilizando-se o Google Forms, disponível para a própria finalidade. O público alvo foi selecionado por meio da plataforma LinkedIn, que consiste em uma rede social voltada aos negócios. Assim sendo, a amostragem caracteriza-se como uma amostragem por conveniência, pois a plataforma limita o número de usuários que podem ser pesquisados e a escolha dos profissionais para comporem a amostra foi feita conforme a ordem que apareceram na plataforma LinkedIn. A população pesquisada, contém cerca de aproximadamente 40.000 profissionais dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, desta forma, foram escolhidos 100 usuários através da ferramenta de pesquisa, utilizando-se das palavras-chave: Gestor de Projetos e Gerente de Projetos, no período de 07/10/2019 a 26/10/2019. Após a escolha desses 100 profissionais, foi enviado pela própria caixa de mensagem do LinkedIn, o link para que os profissionais tivessem acesso ao instrumento de coleta de dados. A partir daí obteve-se o retorno de 19 respondentes.

A análise de dados foi realizada, com a utilização de estatística descritiva, tendo sido feita a tabulação dos dados, através de ferramentas eletrônicas, e após isso, relacionando as respostas obtidas com autores que já realizaram trabalhos sobre o tema anteriormente.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA PESQUISADA

Será apresentado nessa parte, os resultados referentes a caracterização da amostra pesquisada.

Em relação a natureza jurídica, as empresas onde os profissionais atuam são Sociedades Anônimas, com 47%, seguidos de Sociedades por quotas Limitada, com 42% e Sociedades Cooperativas, com 11%.

Em relação ao ramo de atuação, demonstrado no **Gráfico 1**, observa-se que 63% são empresas que atuam na área de Serviço, seguida das Indústrias, com 32%, e por último empresas comerciais, representando um total de 5%.

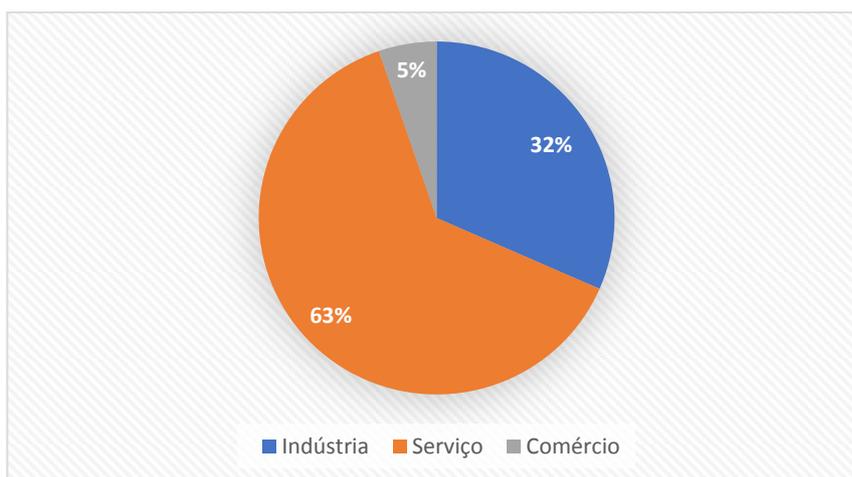


Gráfico 1 – Ramo de Atuação das empresas pesquisadas.
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Para avaliar o porte das empresas, utilizou-se o critério da faixa de faturamento. 33% das empresas são consideradas de Grande Porte, 28% são empresas de Médio Porte, 22% de pequeno porte e 17% são consideradas microempresas.

Foi perguntado, também, o número de funcionários, para avaliar o porte das empresas. Para fazer a separação das empresas, considerando o número de funcionários, utilizou-se a classificação do SEBRAE.

Em relação a área geográfica, como se pode observar no **Gráfico 2** de atuação, 47 % dos profissionais, que responderam à pesquisa, atuam em empresas multinacionais. 37% dos de outros profissionais, atuam em empresas nacionais, 11% dos profissionais, que responderam à pesquisa, atuam em empresas locais e 5% atuam em empresas regionais.

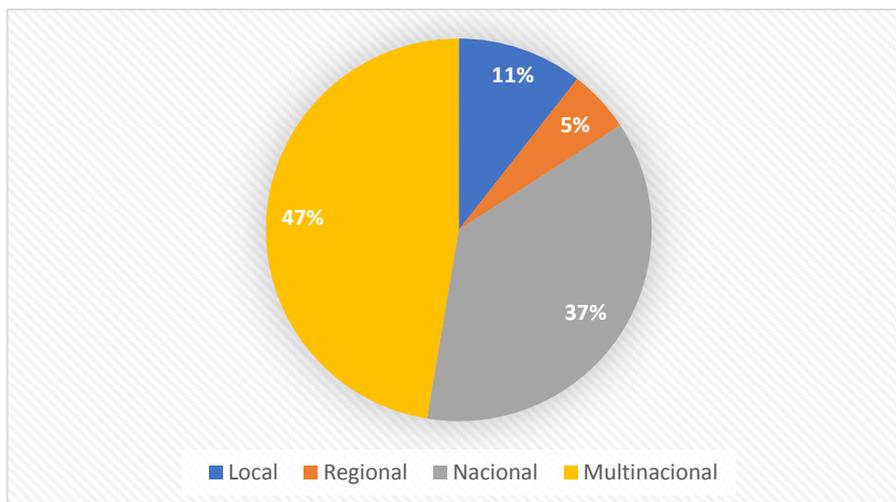


Gráfico 2 – Área Geográfica das empresas pesquisadas.

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Em relação aos produtos/serviços oferecidos, em sua maioria, as empresas ofertam serviços especializados em TI e consultoria, e outros como equipamentos agrícolas, veículos automotores, conteúdos para educação, entre outros.

4.2 AS EMPRESAS E A GESTÃO DE SEUS PROJETOS

De acordo com os respondentes, os tipos de projetos com maior realização, nos últimos 3 anos, são as implantações de novas práticas, projetos de desenvolvimento para novos processos e novos produtos, projetos de construção e de manutenção.

53% dos colaboradores que participaram da pesquisa, relataram que em suas empresas, utilizam como técnicas para o gerenciamento de seus projetos, o Guia PMBOK e 37% utilizam de Metodologias Próprias, ocupando o último lugar, com 5%, foi escolhida também a técnica SCRUM¹. E há quem não se utiliza (5%), de nenhuma ferramenta para tal, sendo a negativa, explicada pela falta de incentivo da alta diretoria para o uso dos conhecimentos teóricos e práticos vivenciados pelo colaborador em outras empresas do ramo, e na própria vida profissional. Esse resultado contrasta com o que diz, Xavier (2011) muitas empresas tendem a ¹se orientar através dos métodos do PMI e do Guia PMBOK, porém ambos tratam somente do que é necessário teoricamente, para gerenciar projetos, não explicando na prática, como o processo deverá ser conduzido.

Em relação aos processos considerados de maior importância, pelo profissional, para se atingir um bom resultados do projeto e conforme demonstrado no **Gráfico 3**, o mais escolhido foi o gerenciamento de escopo, com 74%, seguido por gerenciar qualidade, com 21%, sendo citado também como outra opção, gerenciar o engajamento dos stakeholders, com 5%. Não foram citados gerenciar tempo e custo como processo importante por nenhum dos respondentes, o que mostra que ambos, na opção de resposta da questão, apesar de terem grande importância no gerenciamento dos projetos, de alguma forma perdem espaço para o escopo e a qualidade. Esse resultado confirma a importância do gerenciamento do escopo e ao mesmo tempo contradiz a falta do gerenciamento de prazos e custos, o que dizem os já citados Moreira et al. (2010), afirmando que o gerenciamento eficiente de um projeto, necessita de um sucesso maior da combinação da tríade: prazos, custo e escopo. Como são atividades interligadas, mudanças em qualquer uma delas, afetarão as outras.

¹SCRUM - metodologia para gestão e planejamento de projetos de software.

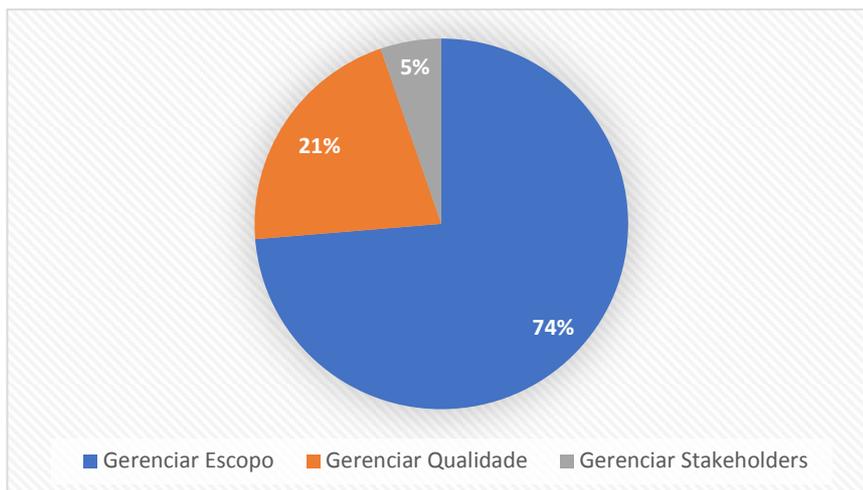


Gráfico 3 – Processos importantes para atingir um bom resultado do projeto

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Para Silva (2015), é importante que haja um planejamento em relação aos insumos necessários para a realização do projeto. Através dessas informações, estimam-se os custos para a execução do mesmo, em um determinado período de tempo.

Em relação aos orçamentos dos projetos, 79% indicaram que as empresas de que fazem parte, utilizam alguma técnica para realizar a determinação, sendo as mais citadas, relações históricas e agregação de custos, respectivamente. Os restantes, 21% relataram que não utilizam nenhuma técnica para este fim.

Para Nascimento, et al., (2017) têm-se o tempo como elemento de suma importância em todos os projetos, possuindo grande importância para o sucesso dos mesmos. Quando questionados sobre quais as técnicas são utilizadas para determinar os prazos e minimizar o impacto causado pelo trade-off entre Custo e Tempo pelas empresas, conforme demonstrado no **Gráfico 4**, Método do Caminho Crítico, foi a mais escolhida entre as opções, com 48%, seguido por Análise de Alternativas e Ferramenta de Cronograma, ambos com 11%. Os restantes 30%, são representados, pelas técnicas: Método de Diagrama de Precedência (5%), Determinação de Dependências (5%), Estimativa *Bottom-up* (5%), Técnicas de Otimização de Recursos (5%), Compressão do Cronograma (5%) e Análise de Desempenho (5%).

De acordo com Pereira (1980), técnicas como PERT (Técnica de Revisão e Avaliação de Programas) e CPM (Método do Caminho Crítico) criadas na década de 1950, foram a base para a criação da programação de projetos, sendo assim, utilizadas até os dias atuais como importantes técnicas para determinação de prazos. O CPM, escolhido pela maior porcentagem de respondentes, corrobora com o que diz a citada, onde conceitua como um modelo determinístico, que permite através de resultados planejados e previstos em relação à distribuição de recursos, variar e controlar durações de atividades, que não impactem negativamente na realização do projeto. O mesmo continua se mostrando um modelo atual e de grande utilidade para as empresas.

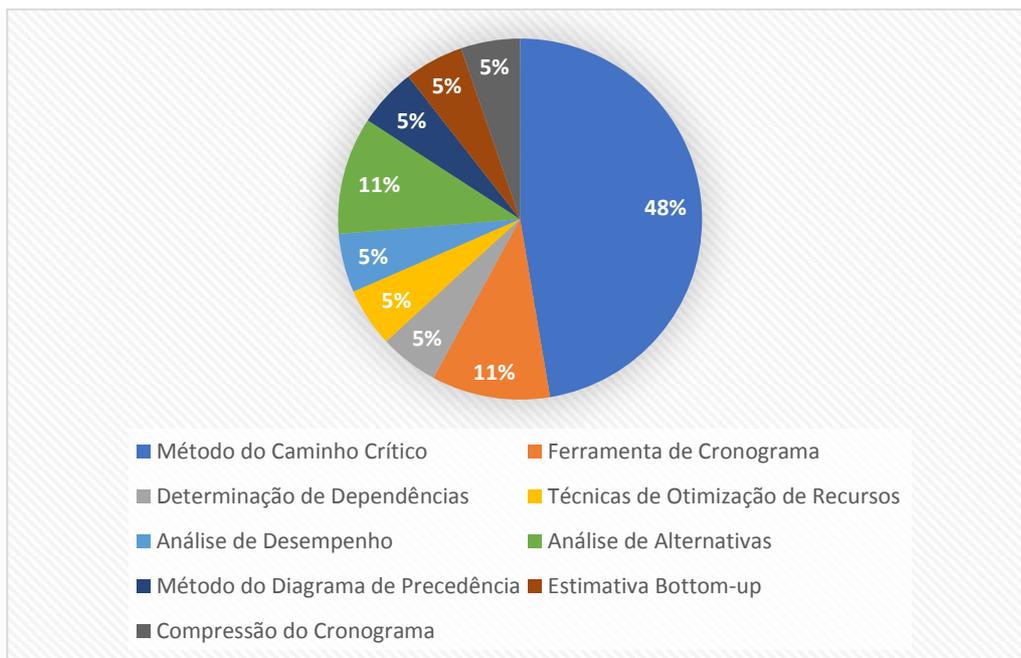


Gráfico 4 – Técnicas utilizadas para determinar prazos em projetos

Fonte: Elaboração própria, 2019.

4.3 TRADE-OFF ENTRE TEMPO X CUSTO NAS EMPRESAS

Gerenciar custos impacta diretamente no prazo final de um projeto. Através de um planejamento determina-se as durações das atividades e conseqüentemente, com essas informações, é possível estimar os insumos necessários para cada atividade, assumindo assim um controle de custos. (SILVA, 2015).

Com isso a necessidade de conhecer e planejar ambos os elementos em seus projetos, e possuir modelos de tomada de decisão para conflitos, são de grande importância para que o projeto tenha um resultado satisfatório.

Para Oliveira (2013), os conflitos em projetos necessitam de entendimento e administração. Quando adequado e bem-sucedido, o gerenciamento de conflitos, podem acarretar em melhorias nos processos de decisão.

Os colaboradores participantes da pesquisa, foram questionados se nas empresas de que fazem parte existem problemas de *Trade-Off* entre tempo e custo e quais seriam esses problemas. Realizando-se o cruzamento das informações recebidas, têm-se que de todos os respondentes, 13 profissionais reconhecem a existência do conflito em suas empresas, e como pode-se observar no **Gráfico 5**, deste total, 69% encontram a maior dificuldade no planejamento do custo, e os restantes 31% no planejamento de tempo.

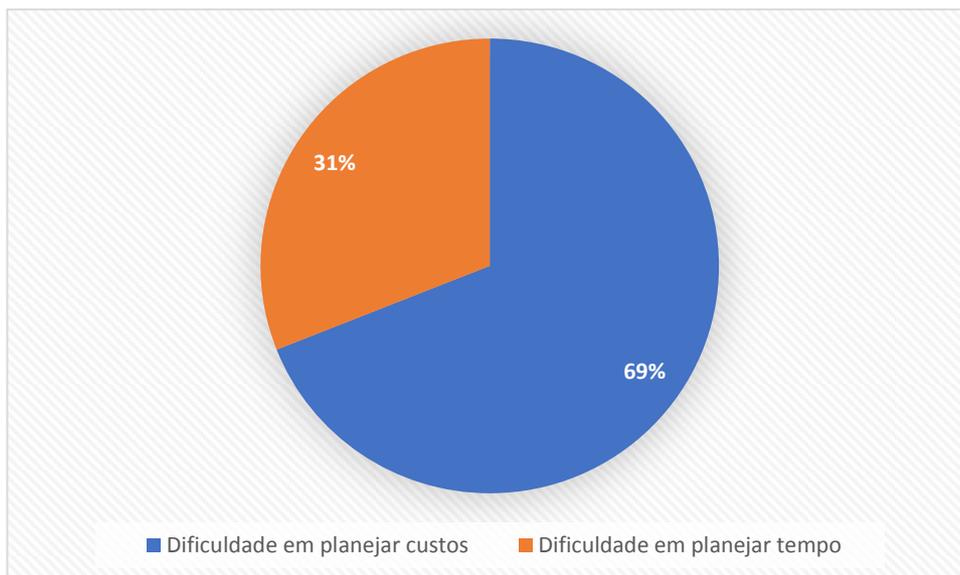


Gráfico 5 – Existência do conflito de *Trade-Off* nas empresas e as maiores dificuldades.
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Quando questionados, se existe um modelo de tomada de decisão para questão do *Trade-Off* entre tempo e custo, para gerenciar seus projetos, das respostas afirmativas, foram citados os usos de modelos, como por exemplo: o uso do Guia PMBOK, decisões pela alta gerência, uso do ciclo PDCA, terceirização, estimativas paramétricas e análise de curvas, o que condiz com os já citados anteriormente Monteiro Junior e Silva Filho (2009), que afirmam ser de grande importância possuir modelos de tomada de decisão para o problema de *Trade-Off* entre tempo e custo, no gerenciamento de projetos. Há um colaborador, que respondeu com a negativa, explicando que não há um processo definido, onde as decisões vão sendo tomadas de forma independente e de acordo com a aparição dos problemas, gerando um banco de dados, com as relações históricas, no qual ficam armazenadas as lições aprendidas, para serem utilizadas em possíveis problemas no futuro, o que já toma linha contrária ao que dizem os autores citados acima.

Para a questão da utilização de técnicas para o problema de *Trade-Off* entre tempo e custo, como métodos heurísticos e modelos de programação matemática, 78% assinalaram que não utilizam nenhuma técnica, e 22% fazem o uso, e dentre esses, um colaborador citou que utiliza modelos matemáticos no auxílio à resolução do problema e também foi citado por um colaborador, mais uma vez, o uso do Guia PMBOK como uma ferramenta de apoio. Sendo o resultado, apoiado pela afirmação de Mohammadi (2011), que aponta que as abordagens heurísticas não garantem soluções, e os modelos matemáticos exigem grande esforço computacional, não garantindo também em algumas de suas abordagens, a solução ideal, não sendo utilizado como ferramenta principal para a resolução do problema.

5 CONCLUSÕES

Em relação ao *Trade-Off* entre tempo e custo em projetos, percebe-se através da pesquisa realizada, que apesar de o conflito ser reconhecido pela maioria, este ainda é um aspecto frágil, que necessita de uma maior atenção por parte de empresas e colaboradores. Custo, tempo e escopo, são considerados a tríade que mais impacta o andamento e consequentemente o resultado de um projeto, e foi visto que essa percepção ainda não é geral, podendo as empresas apresentarem dificuldades e resultados abaixo do esperado, por não dar a atenção devida a todos os três elementos. O foco maior no escopo, pode deixar os demais (custo e tempo), sem a devida atenção. Problemas no tempo e/ou custo do projeto, impactam

diretamente em seu escopo, o que deveria ser melhor observado pelos profissionais e organizações, a fim de reduzir conflitos durante o planejamento e realização dos projetos.

Em virtude do que foi apresentado, respondendo ao objetivo do presente estudo, conclui-se que as principais ferramentas utilizadas pelas empresas pesquisadas, representadas por seus colaboradores, a fim de gerenciar o problema de *Trade-Off*, são: a utilização do Guia PMBOK, uso do ciclo PDCA, a prática da terceirização, estimativas paramétricas, análise de curvas e as decisões pela alta gerência, que também é responsável por dar espaço e fornecer apoio aos colaboradores para que possam colocar em prática seus conhecimentos, trazendo suas vivências e aprendizados anteriores e auxiliando as organizações a atingirem melhores resultados com a resolução de conflitos.

Os resultados obtidos com este estudo evidenciam que o gerenciamento de projetos vem se destacando no mercado atual como um instrumento de auxílio às empresas na busca por uma maior competitividade e efetividade na realização de suas atividades contribuindo, assim, para a melhoria do seu desempenho organizacional.

Durante a realização deste estudo, foi observada a limitação para se contactar e receber retorno do público-alvo da pesquisa.

Como sugestões para continuidade do presente estudo, têm-se o aprofundamento da questão do *Trade-Off* com outros elementos importantes do gerenciamento do projeto; sua continuidade, pesquisando na prática como funciona e quais são os impactos gerados pelo *Trade-Off* entre tempo e custo nas empresas; e a realização da pesquisa com um campo mais amplo de empresas e profissionais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABU, A. J. G.; SURESH Nalina. **Project Management with time, cost, and quality considerations**. European Journal of Operational Research, v. 88, n.2, p. 320-327, jan, 1996.

CHASSIAKOS, Athanasios P.; SAKELLAROPOULOS, Serafim P. **Time-Cost Optimization of Construction Projects with Generalized Activity Constraints**. Journal of Construction Engineering and Management, vol. 131, n. 10, out, 2005.

FENG, Chung-Wei; LIU, Liang; BURNS, Scott A. **Using Genetic Algorithms to Solve Construction Time-Cost Trade-Off Problems**. Journal Of Computing in Civil Engineering, v. 11, n. 3, jul, 1997.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. **Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 23, n. 1, p. 183-184, jan-mar, 2014.

GAREL, Gilles. **A history of project management models: From pre-models to the standard models**. International Journal of Project Management, v. 31, n. 1, dez, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JANOVIK, M. S. **O gerenciamento de projetos setoriais em organizações sem fins lucrativos: um estudo sobre as práticas do Project Management Institute (PMI) no SEBRAE/RS**. 2010. 90 fl. Bacharel em Administração. (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo.

KAUARK, F.; MANHÃES, F.C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

MELO, M. **Guia de estudos para o exame do PMP: alinhado ao PMBOOK**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

MOHAMMADI, Ghorbanali. **Using genetic algorithms to solve industrial time-cost trade-off problems**. Indian Journal of Science and Technology, v. 4, n. 10, out, 2011.

MONTEIRO JUNIOR, Aluisio dos Santos; SILVA FILHO, Zeferino Francisco da. **O Processo de Armazenagem Logística: O Trade-off entre Verticalizar ou Terceirizar**. In: Encontro Nacional de Eng. De Produção, 23., 2003, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: ABEPRO, 2003. p.1-8. Disponível em: <<https://www.uva.br/sites/all/themes/uva/files/pdf/artigo-armazenagem-logistica.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MOREIRA, Arielle Meireles; SILVA, Raquel Soares da.; PALMA, M. A. M. **Análise de Gerenciamento de Tempo Aplicado a um Projeto de Petróleo**. Revista de Gestão e Projetos – GeP, v. 1, n. 2, p 128-146, jul-dez, 2010.

MUNNS, Andrew K.; BJEIRMI, Bassam F. **The Role of Project Management in Achieving Project Success**. International Journal of Project Management, v. 14, n. 2, p. 81-87, abr, 1996.

NASCIMENTO, Ramon Varela do; COSTA, Shirlei Querubina; COUTINHO, Italo. **Gestão de Tempo: Porque os projetos atrasam e como garantir o cumprimento de prazos**. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 6., Encontro Luso Brasileiro de Estratégia, 5., 2017, São Paulo. Anais... São Paulo: SINGEP, 2017. p. 1-19. Disponível em: < <https://singep.org.br/6singep/resultado/210.pdf>>. Acesso em: 10/11/2019.

NISHI, Bruna Sayuri; REIS, Silva Araujo dos; GUARNIERI, Patricia. **Análise de trade-off entre custo e nível de serviço: estudo de caso em uma empresa no setor de distribuição de bebidas**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 36., 2016, João

Pessoa. Anais... João Pessoa: ABEPRO, 2016. P.1-15. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_319_30108.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

OLIVEIRA, A. A. **Gestão de Projetos**. Belo Horizonte: Newton, 2013.

OLIVEIRA, R. C. F. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da análise de valor agregado em grandes projetos**. 2003. 128 fl. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica – POLI. (Dissertação Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

PEREIRA, M. G. **Modelo para Programar Projetos com Restrições de Recursos** – 1980. 114 fl. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, Santa Catarina.

Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento Em Gerenciamento de Projetos: Guia Pmbok®**. 5. ed. EUA: Saraiva, 2014.

Project Management Institute, PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos: Guia Pmbok®**. 3. ed. EUA: Book Editor, 2015.

SILVA, Marcos Vinícius Belizário. **Gestão do tempo na construção civil e sua relação com as demais áreas da gestão de projetos.** Revista Especialize On-line IPOG, v. 1, n. 10, p 1-14, jul, 2015.

SILVA JÚNIOR, Antonio de Souza; FEITOSA, Marcos Gilson Gomes. **Maturidade no gerenciamento de projetos:** um estudo das práticas existentes nos órgãos do governo de Pernambuco. Revista de Gestão e Projetos – GeP, v. 3, n. 2, p 207-234, mai-ago, 2012.

SOUTO, Izanere Silva. **A importância da gestão de projetos em pequenas e médias empresas:** um estudo de caso na Eletro Pedro Ltda - Paracatu/MG. 2011. 94 fl. Curso de Administração. (Monografia) – Faculdade Tecsona, Paracatu. Disponível em:<http://www.tecsoma.br/tcc_administracao/izanere.pdf.> Acesso em: 16 out. 2018.

SOUZA JÚNIOR, Amanda Araújo de; GOULART, Kleber Henrique; MORAES, Ana Flávia de Moraes. **Gestão do Tempo em Projetos:** Um Estudo de Caso em uma Empresa do Polo Industrial de Manaus. Revista de Gestão e Projetos - GeP, v. 4, n. 2, p. 163-184, mai-ago, 2013.

VALLE, A. B. et al. **Fundamentos do gerenciamento de projetos.** 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

WIT, ANTON DE. **MEASUREMENT OF PROJECT SUCCESS.** [INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT](#), V. 6, N. 3, P. 164-170, AGO, 1988.

XAVIER, L. F. S.; XAVIER, C. M. S. **Metodologia Simplificada de Gerenciamento de Projetos:** Basic Methodware. 1. ed. Brasport, 2011.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa** – 2. ed. rev. – Florianópolis: SC, 2011.

ZHENG, Daisy X. M.; THOMAS, S.; KUMARASWAMY, Mohan M. **Applying a Genetic Algorithm-Based Multiobjective Approach for Time-Cost Optimization.** Journal of Construction Engineering and Management, v. 130, n. 2, abr, 2004.

Recebido em: 21 de novembro de 2020

Aceito em: 13 de abril de 2021

Endereço para correspondência:

Ricardo Thielmann

rthielmann@id.uff.br



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](#)