Fagno Alves Fonseca

Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação

Brasil

2015

Fagno Alves Fonseca

Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

Universidade Federal do Tocanstins - UFT

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas

Orientador: Prof. Dr. Patrick Letouze Moreira

Coorientadora: Prof^{a}. Dra. Selma R. Martins Oliveira

Brasil

2015

Fagno Alves Fonseca

Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação/ Fagno Alves Fonseca. – Brasil, 2015.

107 p. : il. (algumas color.); 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Patrick Letouze Moreira

Coorientadora: Profª. Dra. Selma R. Martins Oliveira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocanstins - UFT

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas , 2015.

1. Tecnologia da informação. 2. Fatores críticos de sucesso na gestão de projetos de TI. 3. Gestão de projetos. I. Orientadores: Prof. Dr. Patrick Letouze Moreira e Profª. Dra. Selma R. Martins Oliveira. II. Universidade Federal do Tocantins. III. Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas. IV. Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação.

Fagno Alves Fonseca

Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS

Palmas, 05 de Agosto de 2015.

Aos 5 (cinco) dias do mês de Agosto de 2015, realizou-se a defesa de Dissertação de Mestrado do aluno **FAGNO ALVES FONSECA**, do Curso de Mestrado em Modelagem Computacional de Sistemas, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), intitulada: "***Fatores Críticos de Sucesso em Gerenciamento de Projetos de TI***", realizada sob a Orientação do Professor Dr. **PATRICK LETOUZE MOREIRA** e Professora Dra. **Selma R. Martins Oliveira**, tendo como banca avaliadora, os professores abaixo relacionados. Atribuíram a Nota Final A (_____) pelo trabalho, tendo sido considerado APROVADO. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata os professores componentes da banca.

Observações:_____

Patrick Letouze Moreira
Professor Patrick Letouze Moreira, Dr.
1º Orientador – PPGMCS

Professora Selma R. Martins Oliveira, Dra.
2º Orientadora – PPGMCS

Professor David Nadler Prata, Dr.
PPGMCS - Membro

Marcelo Lisboa Rocha
Professor Marcelo Lisboa Rocha, Dr.
PPGMCS – Membro Interno

Professor George França dos Santos, Dr.
PPGMCS – Membro Interno

Professor Waldecy Rodrigues, Dr.
PPGDR – Membro Externo

Dedico este trabalho com todo meu amor e carinho a minha família, pelo amor, apoio, confiança e motivação incondicional.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos concedidas em minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Patrick Letouze Moreira e coorientadora Selma Regina Martins Oliveira pela liberdade, confiança e ensinamentos no desenvolver do presente trabalho, além da indiscutível compreensão em momentos difíceis.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas e em especial aos professores Marcelo Lisboa Rocha, Leandro Guimarães Garcia, George França dos Santos e David Nadler Prata pelos ensinamentos, paciência e dedicação durante os projetos desenvolvidos juntos.

A minha família pela paciência e compreensão nas minhas ausências e nos momentos difíceis.

Agradeço também, aos amigos e colegas do colegiado da coordenação de informática do Instituto Federal do Tocantins pelo companheirismo, apoio e compreensão quanto a realização e conclusão deste trabalho.

"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

Resumo

A gestão de tecnologia e inovação adquiriu grande importância no ambiente das corporações, e para implementar uma inovação dentro de uma organização, geralmente envolve gestão de projetos de Tecnologia da Informação. O avanço no mercado de TI e sua extrema competitividade, faz com que as empresas busquem as melhores práticas de sucesso na gestão de projetos, aplicando conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de forma efetiva e eficaz. A fim de garantir resultados satisfatórios, é de extrema importância que os fatores críticos de sucesso de um projeto de TI sejam identificados antes de implementar uma inovação organizacional. Neste trabalho, são apresentados estudos e resultados que resumem e analisam os principais fatores de risco e de sucesso que devem ser considerados durante a gestão de projetos de TI segundo a literatura consultada. Inicialmente foi realizado um estudo piloto, que investigou junto a especialistas da área se os fatores identificados na literatura consultada, influenciam de fato o sucesso dos projetos. Através dos resultados obtidos com o estudo inicialmente realizado, surgiu a necessidade de realizar um estudo mais abrangente na literatura. Diante disto, uma Revisão Sistemática da literatura científica foi realizada com o objetivo de elaborar uma síntese que apontasse e discutisse os principais fatores de risco e de sucesso durante a gestão de projetos de TI. Os resultados mostraram, sem sombra de dúvida que as principais questões a serem consideradas estão relacionadas à Comunicação e Recursos Humanos em Gestão de Projetos. Ambos os estudos, visam contribuir para uma melhor gestão, de modo que, melhores resultados sejam adquiridos. Dados foram extraídos, agrupados, e discutidos a ponto de comparar resultados atuais com resultados de estudos anteriores, e também conhecer possíveis mudanças quanto a gestão com o passar dos anos diante da evolução tecnológica.

Palavras-chave: Tecnologia da informação. Fatores críticos de sucesso na gestão de projetos. Gestão de projetos.

Abstract

The management of technology and innovation has acquired great importance in the corporate environment, and to implement an innovation within an organization, usually involves management of Information Technology projects. The advance in the IT market and its extreme competitiveness makes the companies search the best successful practices in project management, applying knowledge, skills and techniques to implement in an effective and efficient way. In order to ensure satisfactory results, it is of utmost importance that the critical success factors in an IT project are identified before implementing an organizational innovation. In this paper, we present studies and results that summarize and analyze the main risk factors and success that should be considered for the management of IT projects according to the literature. Initially, it was conducted a pilot study that investigated together with experts in the field if the factors identified in the literature, in fact influence the success of projects. Considering the results of the study initially performed, there was a need to conduct a more comprehensive study in the literature. Therefore, a systematic review of the scientific literature was conducted in order to develop an overview that aims and discusses the main risk and success factors during the management of IT projects. The results showed without a doubt that the main issues to be considered are related to communication and to Human Resources in Project Management. Both studies were carried out to contribute to a better management, so that better results are obtained. Data were extracted, grouped and discussed as to compare current results with results of previous studies, and also to understand possible changes with the management evolves over the years in front the technological evolution.

Keywords: Information technology. Critical success factors in the management of information technology projects. Project management.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento da revisão sistemática 21
Figura 2 – Fases do processo de seleção dos estudos 23
Figura 3 – Ocorrência das barreiras encontradas nos estudos da revisão 26
Figura 4 – Ocorrência dos facilitadores encontrados nos estudos da revisão 27
Figura 5 – Experiência dos entrevistados em gestão de projetos de TI 37
Figura 6 – Quantidade de estudos incluídos na revisão identificados por ano 39
Figura 7 – Quantidade(%) e classificação dos estudos da revisão 40
Figura 8 – Quantidade de estudos por País 40
Figura 9 – Agrupamento das barreiras com áreas do PMBOK 41
Figura 10 – Agrupamento dos facilitadores com áreas do PMBOK 41
Figura 11 – Análise das ocorrências das barreiras com citações do estudos 42
Figura 12 – Análise das ocorrências dos facilitadores com citações do estudos 43
Figura 13 – Comparativo das ocorrências das barreiras associadas por área com citações do estudos 44
Figura 14 – Comparativo das ocorrências dos facilitadores por área com citações dos estudos 44

Lista de tabelas

Tabela 1 – Extração de dados sobre os estudos da revisão 24
Tabela 2 – Quantitativo e classificação dos estudos localizados 38
Tabela 3 – Quantidade de publicações por ano classificadas por tipo 39

Lista de abreviaturas e siglas

TI	Tecnologia da Informação
B(1...n)	Barreira (ordem)
F(1...n)	Facilitador (ordem)
PMBOK	*Project Management Body of Knowledge*
IRPM	*Interdisciplinary Research Project Management*

Sumário

1 INTRODUÇÃO . . . 15
1.1 Objetivos . . . 17
1.1.1 Geral . . . 17
1.1.2 Específicos . . . 17
1.2 Justificativa . . . 17
1.3 Revisão da Literatura . . . 18
1.4 Organização da Dissertação . . . 19

2 METODOLOGIA . . . 20

3 RESULTADOS . . . 26
3.1 Descrição dos fatores . . . 27
3.1.1 Fatores de risco (Barreiras) . . . 27
3.1.2 Fatores de sucesso (Facilitadores) . . . 31

4 DISCUSSÃO . . . 37
4.1 Análise dos Estudos . . . 37
4.2 Análise dos Agrupamentos . . . 40
4.3 Análise dos Dados . . . 42

5 CONCLUSÕES . . . 46
5.1 Trabalhos Futuros . . . 46

Referências: Artigos incluídos na revisão sistemática . . . 48

Referências . . . 55

APÊNDICES 58

Trabalhos Produzidos . . . 59

APÊNDICE A – BARRIERS AND FACILITATORS IN THE I.T. PROJECT MANAGEMENT: A MULTICASES EXPLORATORY STUDY . . . 60

APÊNDICE B – CRITICAL FACTORS OF SUCCESS IN INFORMATION TECHNOLOGY PROJECT MANAGEMENT: A SYSTEMATIC REVIEW 69

ANEXOS 101

ANEXO A – A DECISION-MAKING TECHNIQUE FOR FINANCIAL GRANT ALLOCATION TO RESEARCH PROJECTS 102

1 Introdução

No cenário atual dos ambientes empresariais, as mudanças ocorrem com grande rapidez (ALBERTIN et al., 2001). De modo geral, as empresas devem possuir mecanismos para respostas rápidas as mudanças necessárias. Um dos desafios críticos decorrente dessas mudanças, ocorre pela necessidade da inovação tenológica necessária e desejável por várias empresas. Em um ambiente caracterizado por mudanças, a Tecnologia da Informação assume um papel de vital importância para a melhoria da competitividade das organizações (RODRIGUES; PINHEIRO, 2010). Esse ambiente altamente competitivo faz com que as empresas busquem aplicar as melhores práticas possíveis na gerência de projetos como vantagem competitiva para a inovação tecnológica (ALBERTIN et al., 2001).

Gerenciar projetos não tem sido uma tarefa fácil para várias empresas. Envolve fazer e manter compromissos sobre incertezas, acompanhado de complexidade e interdependência (ROBINSON; RICHARDS, 2010). O processo de gestão é composto por diversas etapas que necessitam de um processo organizado e bem planejado. Uma gestão de sucesso é um importante diferencial competitivo e garante eficiência a organização. Adquirir boas práticas de gestão tornou-se uma tendência evidente no desenvolvimento de projetos de TI, principalmente para minimizar os fatores problemáticos e alcançar os objetivos desejados. Buscar soluções para o problema de falhas dos projetos rende muitas contribuições valiosas (ROBINSON; RICHARDS, 2010). No entanto, permanece a necessidade de encontrar uma abordagem de gestão que é eficaz em diversos domínios do projeto, podendo ser ensinada e aplicada com sucesso. De acordo (PMBOK, 2008),

> "Boa prática" significa que existe um consenso geral de que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas pode aumentar as chances de sucesso em uma ampla gama de projetos. Uma boa prática não significa que o conhecimento descrito deva ser sempre aplicado uniformemente em todos os casos; a organização e/ou a equipe de gerenciamento do projeto é responsável por determinar o que é apropriado para um projeto específico.

O reconhecimento da importância da inovação tecnológica é cada vez mais amplo para o crescimento econômico das empresas. Consequentemente, conclui-se que para se destacar é necessário inovar. A Tecnologia da Informação tem sido fundamental para a rápida evolução das organizações, pois permite otimizar suas estratégias e enriquece seu processo organizacional.

Neste trabalho, são apresentados estudos e resultados que resumem e analisam os principais fatores de risco e de sucesso durante a gestão de projetos de TI. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa que identificou os principais fatores tanto de risco quanto de

sucesso segundo alguns estudos da literatura. A fim de conhecer a realidade das empresas e evidenciar os fatores identificados, foi realizada uma investigação junto a especialista da área. Os especialistas indicaram diante dos fatores, aqueles que são consideradores uma barreira ou facilitador para a gestão de projetos de TI. Apesar de um estudo piloto, e algumas dificuldades no decorrer do mesmo, principalmente quanto ao participação e retorno das informações por parte dos especialistas, foram obtidos resultados importantes e satisfatórios, principalmente por identificar a necessidade de um estudo mais abrangente na literatura.

Através dos resultados obtidos com o estudo inicial, foi realizada uma Revisão Sistemática. A Revisão Sistemática é uma revisão de estudos que executa revisões abrangentes na literatura com o objetivo de sintetizar evidências relevantes sobre um determinado tema de pesquisa (PEREIRA; BACHION, 2006). A revisão reúne de forma organizada, grande quantidade de resultados de pesquisas que podem auxiliar na explicação de diferenças encontradas entre estudos primários que investigam a mesma questão. Devido a grande quantidade de informação científica existente, é necessário que estas informações sejam reunidas, organizadas, criticamente avaliadas e quantitativamente mensuradas. Através da revisão sistemática, pode-se ampliar a fundamentação teórica sobre determinado assunto, permitindo identificar novas linhas de investigação e realizar recomendações para pesquisas futuras, entre outras coisas (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Este segundo estudo permitiu extrair dados e resultados bem mais satisfatórios, de modo que, foi possível gerar conhecimento a partir de evidências observadas em diversos estudos. Na revisão também foi identificada os principais fatores de risco e de sucesso apontados durante o gerenciamento de projetos de TI segundo a literatura consultada. A soma das informações contidas nessa ampla gama de trabalhos científicos nos permitiu elencar, agrupar, e discutir de modo geral os principais fatores associados ao sucesso ou fracasso durante a implementação de um projeto de TI.

O estudo foi organizado em uma sequência lógica. Primeiro foi identificado na literatura quais os fatores de risco e de sucesso na Gestão de Projetos de TI. Em segundo lugar, os fatores foram classificados de acordo com a quantidade de ocorrências nos estudos investigados. Os resultados por nós obtidos permitiram agrupar dados importantes extraídos de diversos artigos científicos relevantes, relativos à Gestão de Projetos de TI. Com base nesta investigação, extraímos, agrupamos, e discutimos os principais fatores tanto de risco quanto de sucesso, identificados por diversos autores, durante o processo de gestão de projetos. Os resultados mostraram que as principais questões a serem consideradas estão relacionadas à Comunicação e Recursos Humanos em Gestão de Projetos. Desse modo, podemos afirmar que os resultados obtidos irão permitir conhecer e determinar as estratégias e práticas para melhorar a gestão de projetos de TI.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Identificar os principais fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de Tecnologia da Informação.

1.1.2 Específicos

- Identificar os principais fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI segundo a literatura;
- Evidenciar os fatores identificados na literatura com a realidade das empresas segundo a opinião de especialistas da área;
- Identificar a ordem dos fatores de risco e de sucesso por importância;
- Avaliar os fatores de risco e sucesso de acordo com as áreas do Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos PMBOK;

1.2 Justificativa

A Gestão de Projetos de Tecnologia da Informação tem sido tema de constante discussão no cotidiano das empresas, pelo fato de grande parte dos projetos de TI resultar em falhas. Diversos projetos não estão tendo os resultados esperados, devido a vários fatores críticos. Os resultados do relatório CHAOS manifesto publicado pela (STANDISH GROUP, 2013), aponta que em 2012 61% dos projetos de tecnologia tiveram falhas.

Diversas organizações buscam identificar e adotar os principais conceitos, técnicas e metodologias para a correta gestão, de modo que, sejam usados em todos os níveis e fases do processo. Identificar e analisar os possíveis riscos, permitem ao gestor do projeto tomar as decisões necessárias baseando-se em critérios válidos e confiáveis.

Hoje em dia, todos os tipos de negócio e funções necessitam de suporte as tecnologias da informação, além de que, desempenham um ação decisiva na sobrevivência e desenvolvimento das empresas (QIN; SHANG, 2008). Com base no reflexo causado ao negócio da empresa, as dificuldades encontradas durante a gestão é uma realidade evidente no contexto de diversas organizações. Para implementar uma inovação dentro de uma organização, é necessário que os fatores de risco e de sucesso de um projeto de TI sejam identificados com antecedência. Discutir e descobrir o mistério dos projetos de TI bem-sucedidos tem um grande significado para a implementação com sucesso, além de melhorar o gerenciamento dos projetos. Uma opinião amplamente aceita para definir um projeto de TI bem-sucedido, é aquele que finalmente alcançou os objetivos esperados (FAN,

2010). Neste sentido, surgiu a seguinte questão: Quais os fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI?

1.3 Revisão da Literatura

A gestão de projetos de TI desempenha um papel muito importante na indústria de TI. Muitos projetos de TI falham no mundo a cada ano (LIU; WU; MENG, 2012). A eficácia do gerenciamento de projetos é caracterizada por diversos fatores (FAN, 2010), que estão intimamente atrelados às etapas de desenvolvimento. "O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos" (PMBOK, 2008). Pode se definir sucesso em gerenciamento, quando o projeto atingiu a meta estabelecida em relação ao escopo proposto, expectativas dos *stakeholders* e satisfação do cliente, obedecendo aos prazos, custos e qualidade (PRADO, 2004).

De acordo com (PMBOK, 2008) "um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo". Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações ou processos são contínuos e repetitivos (PMBOK, 2008).

Comparando com outros projetos, projetos de tecnologia da informação são únicos, o qual são caracterizados pela emergência, singularidade, e um objetivo de curto prazo e de incerteza (LIU; LIU, 2010). Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação possui algumas particularidades distintas em relação a outros projetos, pois necessitam de gerentes de projetos com habilidades ainda maiores de liderança técnica e interpessoal, considerando a intangibilidade de boa parte dos produtos entregáveis (softwares), identificação de requisitos, progresso do projeto, estimativas de tempo, metodologia, tecnologias, ferramentas, etc (ALBERTIN et al., 2001).

Projetos de TI têm assumido um papel importante no cenário competitivo hoje em dia (LAURINDO; MORAES, 2006). A natureza dos projetos de software cria muitos riscos que devem ser geridos de forma diligente para evitar o inconveniente comum de muitos projetos (KWAK; STODDARD, 2004). O rápido desenvolvimento e a ampla adoção de TI têm trazido novas oportunidades de negócios. No entanto, a má gestão e má conduta na adoção de TI, frequentemente impedem a adoção bem sucedida (AYMAN; MOHAMED; MUMTAZ, 2008).

Nas últimas duas décadas muitos autores se valeram de linhas de pesquisa distintas para identificar variáveis ou condições que levam projetos a serem bem-sucedidos (BERSSANETI et al., 2012). Cada projeto de TI tem suas próprias peculiaridades, aplicabilidade e abrangência (FENG; XUE; LI, 2008). A construção e gestão do projeto de TI não é apenas os problemas do hardware e software, mas sim um sistema de gestão complexo.

Todos os projetos devem ser avaliados e gerenciados com base em suas características únicas (HAN; HOVAV, 2010).

Pouca pesquisa foi realizada para determinar a manifestação de barreiras à melhor gestão de risco do projeto (KUTSCH; HALL, 2010). Ao identificar riscos, podem ser tomadas medidas para lidar com os riscos e evitar o fracasso do projeto (IQBAL; AHMAD; NOOR, 2012). Os riscos do projeto nem sempre são independentes, mas as práticas de gestão de risco atuais não administram claramente dependências entre riscos. Se dependências podem ser explicitamente identificados e analisados, os gerentes de projeto serão capazes de desenvolver melhores estratégias de gestão de risco e tomar decisões mais eficazes de planejamento de riscos (KWAN; LEUNG, 2011).

A gestão de risco do projeto é considerada uma disciplina chave pela maioria das organizações envolvidas em projetos (KUTSCH; HALL, 2010). No entanto, o conhecimento do que precisa ser feito com frequência deixa de resultar em ação consistente com esse conhecimento (KUTSCH; HALL, 2009).

Para implementar um projeto de TI com sucesso, problemas na gestão devem ser encontrados, analisados e resolvidos, e haver um gerenciamento bem sucedido, além da gestão de inovação (LIU; LIU, 2010). Projetos bem-sucedidos não acontecem por acaso. Eles precisam de um planejamento cuidadoso, gestão hábil e um certo grau de boa fortuna. O gerente de projeto precisa aprender e reaprender os princípios da gestão de projeto bem sucedido (LITTLE, 2011). Eles desempenham um papel fundamental em ambas as fases de execução e controle de projetos de TI. Devem considerar a gestão de projeto de TI como um sistema, lidar com várias relações entre as partes interessadas, e conduzir a gestão de inovação. Pelos canais de comunicação adequados, os gerentes de projeto devem se comunicar com todas as partes interessadas para conhecer as suas necessidades (LIU; LIU, 2010).

1.4 Organização da Dissertação

Na sequência, esta pesquisa se estrutura da seguinte forma: (i) o capítulo 2 apresenta a estrutura e orientações das etapas e diretrizes metodológicas utilizadas no decorrer da pesquisa; (ii) o capítulo 3 apresenta os resultados alcançados na pesquisa; (iii) o capítulo 4 apresenta uma discussão dos estudos e análise dos dados quanto ao agrupamento dos fatores de risco e de sucesso com a áreas do PMBOK; (iv) por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões da pequisa e trabalhos futuros.

2 Metodologia

Esta dissertação descreve a estrutura e orientações das etapas e diretrizes metodológicas utilizadas em cada estudo realizado no decorrer da pesquisa. Procurou-se mediante realização dos mesmos, identificar os caminhos possíveis afim de alcançar os objetivos propostos. O estudo inicialmente realizado adotou uma pesquisa empírica de caráter exploratório, e natureza quantitativa (WAINER, 2007). "A pesquisa quantitativa é baseada na medida (normalmente numérica) de poucas variáveis objetivas, na ênfase em comparação de resultados e no uso intensivo de técnicas estatísticas" (WAINER, 2007).

Mediante os fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI identificados na literatura consultada, foi elaborado um questionário, este avaliado e aprovado por especialista na área, afim de investigar se de fato tais fatores apontados na literatura, evidenciam a realidade das empresas. A investigação utilizou questionário como instrumento de coleta de dados, aplicado de modo online, enviado através de e-mail, contendo orientações quanto ao objetivo da pesquisa e entrevista. O roteiro das perguntas foi elaborado contendo questões referente ao tema de pesquisa, além de questões sobre o perfil e informações dos entrevistados.

Para a matriz de julgamento criada a partir destes fatores, foi utilizada a escala de medida *Likert*. A escala *Likert* é tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Cada resposta é medida pela escala *Likert* de cinco pontos, definida em muito baixo - escore 1; até muito alto - escore 5. Estes pontos indicaram em que nível os fatores de risco ou de sucesso afetam a Gestão de Projetos de TI.

A consolidação dos dados obtidos com a pesquisa, são compostas por tabelas e gráficos que demonstram os resultados adquiridos através da pesquisa, segundo o grau de importância dos fatores investigados. Estes resultados serão apresentados utilizando os níveis de escalas: 1-muito baixo, 2-baixo, 3-médio, 4-alto, e 5-muito alto.

O estudo seguinte, realizado mediante necessidade de resultados mais abrangente dentro da literatura, é caracterizado através de uma revisão sistemática. Sua estrutura utilizou como base metodológica, as revisões de literatura realizados por (AMPATZOGLOU; STAMELOS, 2010); (BREIVOLD; CRNKOVIC; LARSSON, 2012); (WU et al., 2012). A mesma, estabelece sete passos para a execução da revisão sistemática, com base nas recomendações, adaptadas por nós, da publicação do Cochrane Handbook (CLARKE; OXMAN, 2001) citado por (LED-DIS - UNIFESP, 2001) e (ATALLAH; CASTRO, 1998).

Na figura 1 a seguir, é apresentada a descrição das etapas que constituíram o processo de elaboração desta revisão sistemática. A revisão envolveu um trabalho definido

por sete passos orientados a alcançar os objetivos inicialmente propostos no projeto de revisão sistemática. Estes passos são descritos a seguir.

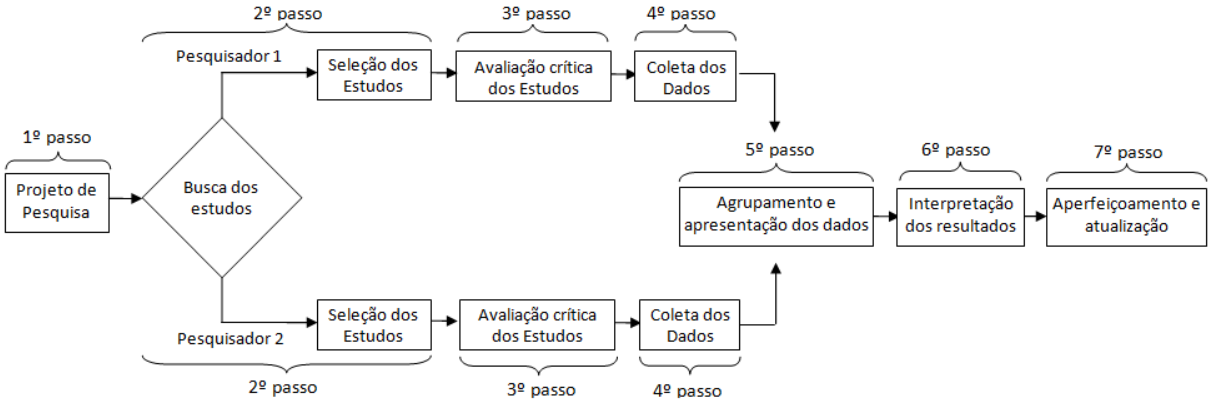


Figura 1 – Etapas de desenvolvimento da revisão sistemática

1º Passo: Elaboração do Projeto de Revisão Sistemática

Todo projeto de revisão sistemática começa com uma pergunta a ser respondida. A pergunta é essencial para determinar a estrutura da revisão (CLARKE; OXMAN, 2001). Todos os passos de uma revisão sistemática: elaboração do projeto de revisão sistemática, busca dos estudos, avaliação crítica dos estudos, coleta de dados, agrupamento e apresentação dos dados obtidos, e interpretação dos resultados, são guiados pela pergunta da pesquisa.

Após a formulação da pergunta do problema de pesquisa, foi elaborado um projeto de revisão sistemática. No projeto são descritos todos os materiais e passos necessários à realização de uma revisão sistemática. A elaboração do projeto garante um planejamento adequado e organizado para todas as tarefas e fases a serem realizadas.

2º Passo: Busca dos estudos

Esta é a etapa seguinte à elaboração do projeto de revisão sistemática. Nesta etapa, foram identificados todos os estudos que potencialmente poderão ser incluídos na revisão de acordo com os critérios que foram estabelecidos no projeto de revisão sistemática e que serão discutidos no 3º passo.

A seleção dos estudos foi realizada nas bases de dados relacionadas abaixo:

1. *ACM Digital Library* <http://portal.acm.org>;
2. *ScienceDirect Elsevier* <http://www.elsevier.com>;
3. *IEEE Xplore* <http://ieeexplore.ieee.org>;
4. *Emerald* <http://www.emeraldinsight.com>;

5. *Google Scholar* <http://scholar.google.com.br>;
6. *Microsoft Academic* <http://academic.research.microsoft.com>;
7. *Wiley InterScience* <http://www.interscience.wiley.com>.

Para a busca dos estudos foram definidas palavras chaves específicas. Inicialmente foi prevista a possibilidade das mesmas serem modificadas em casos de aparecimento de elevado número de estudos que não possuam relação com o tema de pesquisa, ou caso uma dessas palavras chaves não nos permitir localizar trabalhos pertinentes relacionados ao tema da pesquisa. As palavras chaves utilizadas foram:

1. *IT project management*;
2. *facilitators in managing IT Projects*;
3. *barriers in IT project management.*

A busca e seleção dos estudos no presente trabalho foi realizada por dois integrantes do grupo de pesquisa. Através da leitura do título e do *abstract*, realizamos a primeira seleção de artigos científicos dentro das bases de dados considerando a relação ao referido tema de pesquisa.

3º Passo: Avaliação crítica dos estudos

Os estudos encontrados durante a busca nas bases de dados foram classificados em algumas categorias.

1. Estudos identificados: estudos que potencialmente poderão ser incluídos na revisão. Identificados através da busca nas bases de dados utilizando as palavras chaves combinadas conforme descrito no 2o passo.
2. Estudos não selecionados: representam os estudos identificados que claramente não preenchem os critérios de inclusão definidos no projeto de revisão sistemática. Foram excluídos após a leitura do seu título e/ou *abstract* por não terem relação com o tema proposto para o trabalho.
3. Estudos selecionados: representam os estudos identificados que aparentemente preenchem os critérios de inclusão definidos no projeto de revisão sistemática. Foram selecionados após a leitura do seu título e do seu *abstract* por terem relação com o tema proposto para o trabalho. A soma do número de estudos selecionados com os estudos não selecionados representa o número de estudos identificados.

4. Estudos Excluídos: é o grupo formado pelos poucos estudos selecionados cuja análise, após leitura por completo dos mesmos, indica que eles não possuem forte relação com o tema ou apresentam pouca qualidade técnica;

5. Estudos Incluídos: estudos que foram utilizados de fato na revisão sistemática. Preenchem todos os critérios de inclusão definidos na revisão, além de serem considerados relevantes para a pesquisa na área de escopo do projeto de revisão sistemática.

Os critérios de classificação definidos para a seleção dos estudos foram:

1. Critérios de inclusão:

   - Possuir relação com o tema;
   - Língua inglesa;
   - Publicações em revistas, conferências, simpósios, *workshops*, periódicos e outros eventos científicos;
   - Estudos com ano de publicação igual ou superior a 2005.

2. Critérios de exclusão:

   - Não está relacionado ao tema;
   - Artigos duplicados existentes em diferentes versões. Será incluído a versão mais completa do estudo.

Esta pesquisa considerou durante a seleção dos estudos, que os estudos incluídos na revisão deviam atender a todos os critérios de inclusão e não poderiam satisfazer nenhum dos critérios de exclusão.

A figura 2 a seguir, apresenta as fases do processo de busca e seleção dos estudos nas bases de dados, e o número de estudos identificados em cada fase.

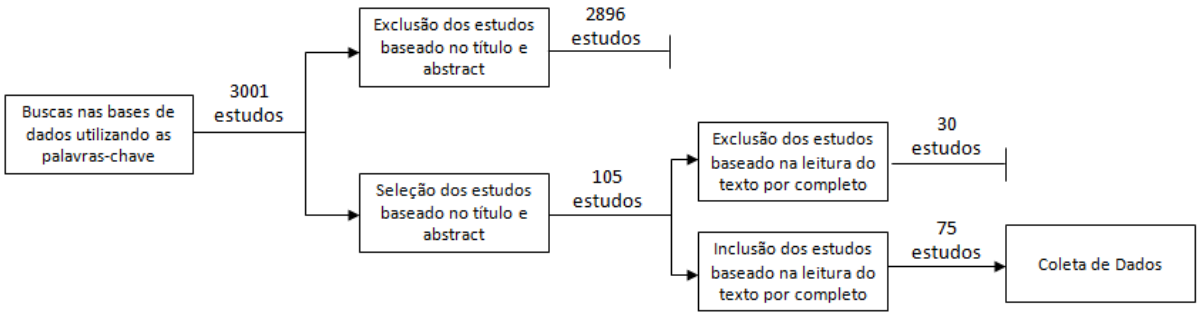


Figura 2 – Fases do processo de seleção dos estudos

4º Passo: Coleta dos dados

Nesta etapa foi coletado um conjunto de informações a partir da leitura e análise dos estudos incluídos. As informações coletadas foram consideradas por nós importantes tanto para responder às perguntas propostas no projeto de revisão quanto para nos dar uma ideia do estado da arte da pesquisa no campo estudado atualmente. Durante a leitura dos estudos, várias reuniões de consenso foram feitas para discutir aspectos importantes referente à coleta de dados. A leitura gerou diversos dados que foram agrupados de forma estruturada e não estruturada, em textos e tabelas com várias informações relativas ao estudo em questão, consideradas por nós como relevantes para o processo de realização da revisão sistemática.

Os dados foram agrupados de três modos diferentes:

1. Descrição dos estudos: onde cada artigo foi convertido para a forma de um texto resumido concentrando suas informações mais relevantes;
2. Qualidade dos estudos: feita através da análise de cada artigo;
3. Resultado das variáveis: onde cada artigo foi transformado em uma linha de tabela, e os seus vários dados sumarizados em diversas colunas.

As informações dos dados coletados nos estudos da revisão, são descritas de acordo com as variáveis definidas na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Extração de dados sobre os estudos da revisão

Extração dos dados	**Descrição**
Identificação dos estudos	Identificação única para cada estudo.
Base de Dados	Base de dados onde o estudo foi publicado.
Autor	Autor(es) do estudo.
Ano	Ano de publicação.
País	País(es) do(s) autor(es).
Universidade	Universidade(s) do(s) autor(es).
Citações	Quantidade de citações de cada estudo da revisão.
Tipo de estudo	*journal paper e conference paper.*
Foco do estudo	Conceitos, objetivos, metodologia e resultados.
Métodos de pesquisa	Estudo de caso, *survey*, questionário, investigação, revisão de literatura, experimento.
Análise dos dados	Qualitativa e quantitativa.

5º Passo: Agrupamento e apresentação dos dados obtidos

O processo de extração de dados busca conhecer, compreender e relacionar as informações e tudo mais que seja relevante para alcançar os resultados definidos pelo objetivo do projeto de revisão sistemática.

Os estudos incluídos foram analisados do ponto de vista qualitativo e quantitativo, a fim de obter dados que pudessem satisfatoriamente responder às perguntas que motivaram

essa revisão sistemática. Os dados foram obtidos a partir de estudos que utilizaram metodologias de pesquisa variadas, e dessa forma combinam informações advindas de estudos de caso, *surveys*, e revisões da literatura, todos na área de gerenciamento de projetos de TI. Os dados obtidos a partir desses estudos foram então classificados e agrupados de forma a gerar gráficos e tabelas com a finalidade de facilitar a interpretação dos resultados.

6º Passo: Interpretação dos resultados

O agrupamento e a apresentação dos dados obtidos a partir dos estudos primários foram fundamentais para a interpretação dos resultados. Nesta etapa, buscou-se determinar evidencias relevantes sobre os estudos investigados quanto a sua importância para a gestão de projetos de TI. Inicialmente, os dados obtidos foram classificados e posteriormente agrupados no sentido de que pudéssemos extrair quais eram os fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI de acordo com as área do PMBOK. A partir desse ponto, foram coletadas informações que podem contribuir para tentar responder quais desses fatores teriam maior importância na gerência de projetos de TI. Além disso, outros tipos de dados que foram coletados e agrupados nos trouxeram uma base que consideramos relevante para a compreensão do estado da arte desse tema na atualidade.

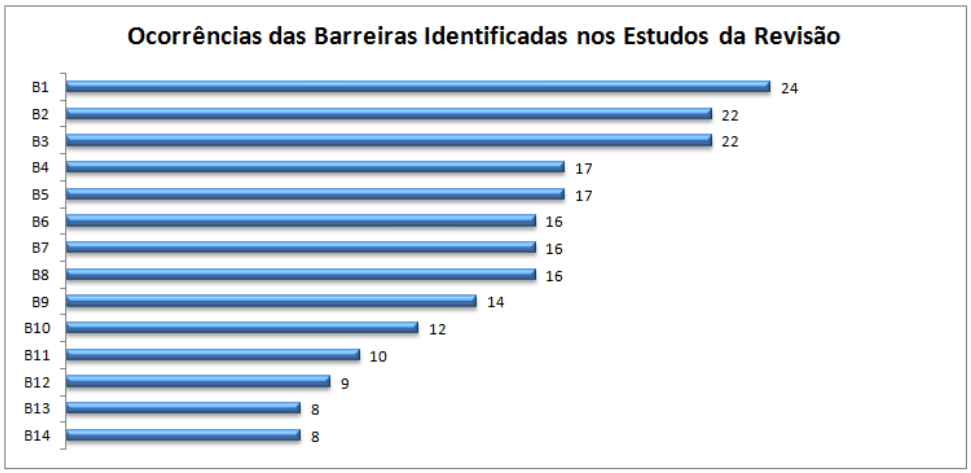
7º Passo: Aperfeiçoamento e atualização

Após a conclusão desta revisão, os resultados obtidos a partir da literatura serão comparados e validados com um estudo experimental realizado com especialistas da área. Sugestões serão levantadas a partir de questionários não estruturados e estruturados que deverão servir de base para a produção de novos resultados relevantes que visam beneficiar e garantir melhorias no gerenciamento de projetos de TI. Esse novo estudo terá o objetivo de validar ou refutar as conclusões obtidas por essa revisão sistemática. Desse modo, podemos concluir que essa revisão sistemática foi um ponto de partida para vários estudos sobre o tema de pesquisa.

3 Resultados

Os estudos identificaram uma série de fatores que levam projetos de TI a implicações positivas e negativas. Os fatores identificados no estudo inicialmente realizado também foram identificados na revisão sistemática, validando assim os resultados obtidos inicialmente. Com base nos dados coletados a partir dessa revisão sistemática, foi possível gerar conhecimento a partir de evidências observadas nos artigos incluídos acerca do problema de pesquisa.

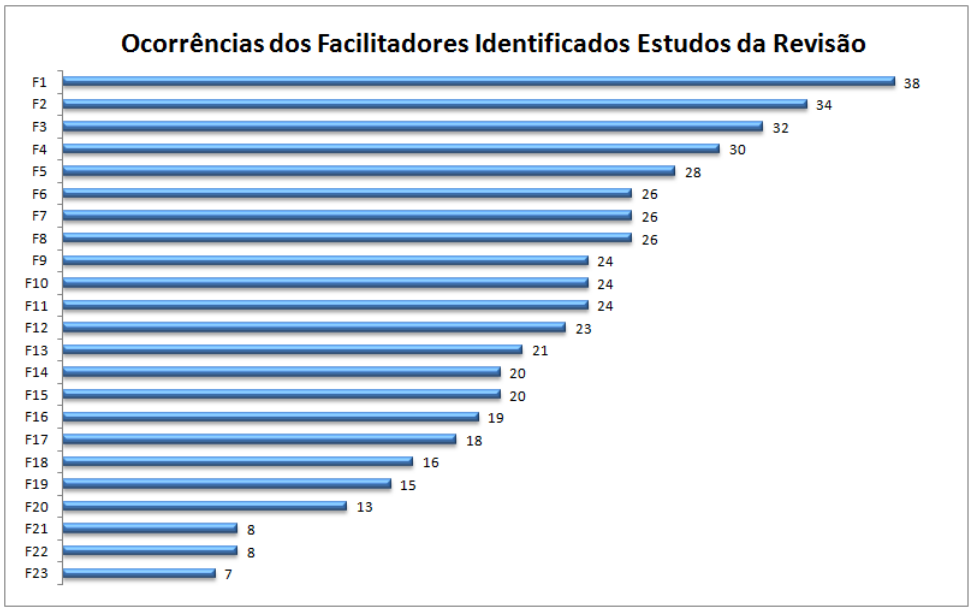
A figura 3 apresenta os fatores de risco (barreiras) identificados dentro dos estudos investigados e a frequência com que foram citados (ocorrências) nos estudos incluídos nessa revisão. Nessa figura estão elencados todos os fatores e abordagens de problemas que podem dificultar ou mesmo levar um projeto ao fracasso.



B1	Atualização tecnológica rápida.	B8	Falta de experiência e competência da equipe.
B2	Rápida mudança no ambiente.	B9	Falta de envolvimento e comprometimento da organização.
B3	Falta de comunicação durante o projeto.	B10	Conflitos.
B4	Falta de infra-estrutura adequada.	B11	Não investir tempo na engenharia de requisitos ou levantamento incorreto.
B5	Falta de colaboração durante o projeto.	B12	Movimento frequente de pessoas.
B6	Mudanças de demanda do projeto.	B13	Falta de envolvimento do cliente.
B7	Falta de liderança.	B14	Não possuir demanda necessária de participantes na equipe

Figura 3 – Ocorrência das barreiras encontradas nos estudos da revisão

Já na figura 4, é apresentado os fatores de sucesso (facilitadores) identificados dentro dos estudos investigados e a frequência com que foram citados (ocorrências) nos estudos incluídos nessa revisão. Nessa figura estão elencados todos os fatores e abordagens que podem levar um projeto ao sucesso.



F1	Gerenciar riscos	F13	Suporte financeiro
F2	Treinamento da equipe	F14	Envolvimento do usuário
F3	Gerenciamento do Escopo	F15	Atender plenamente a demanda do cliente
F4	Estabelecer um plano de comunicação	F16	Feedback constante
F5	Dimensionar corretamente o cronograma	F17	Tornar visível as expectativas satisfeitas e ultrapassadas a todos os envolvidos no projeto
F6	Identificar corretamente os Stakeholders	F18	Dimensionar corretamente os custos
F7	Objetivos claramante definidos	F19	Eliminar risco causados por participantes
F8	Envolvimento das partes interessadas	F20	Satisfação dos participantes do projeto
F9	Cooperação entre os setores	F21	Trabalho em Equipe
F10	Demanda correta e necessária da quantidade de participantes do projeto	F22	Liderança
F11	Formalização / Padronização de processos	F23	Compartilhamento das informações do projeto
F12	Definir governança		

Figura 4 – Ocorrência dos facilitadores encontrados nos estudos da revisão

Através dos resultados apresentados nas figuras 3 e 4, identifica-se os fatores com maiores ocorrências, ou seja, aqueles mais citados dentro dos estudos incluídos nessa revisão. Todos estes fatores são pontos chaves de sucesso ou fracasso na gestão de projetos de TI. Tal interpretação é devida pela relevância das discussões dos mesmos dentro dos estudos investigados.

3.1 Descrição dos fatores

A seguir é apresentado a descrição de todos os fatores de risco (barreiras) e de sucesso (facilitadores) identificados nos estudos da revisão, de modo que se entenda o seu significado e a sua importância na gestão de projetos de TI.

3.1.1 Fatores de risco (Barreiras)

B1 - Atualização Tecnológica Rápida

A rápida evolução e adoção das tecnologias na computação gera a obsolescência dos equipamentos e conhecimentos de TI. Novos ciclos tecnológicos são cada vez mais frequentes. Para manter a eficiência dos processos organizacionais e a excelência das

atividades de execução operacional de projetos relacionados à TI, tem-se a necessidade de um planejamento de aquisições e atualizações constantes, caso contrário, isso será uma barreira para o sucesso do projeto, acarretando problemas diversos para os gestores de TI [S2], [S4], [S5], [S10], [S13], [S15], [S17], [S18], [S19], [S27], [S28], [S31], [S33], [S34], [S35], [S38], [S49], [S50], [S68], [S69], [S70], [S72], [S73], [S75].

B2 - Rápida mudança no ambiente organizacional

As mudanças ocorrem constantemente no dia a dia das organizações impactando diversos fatores. Uma ótima comunicação é essencial diante destas mudanças. As mesmas necessitam ser planejadas e controladas a fim de adotar soluções adequadas sobre possíveis impactos. Diante da rapidez com que as mudanças ocorrem, as organizações devem motivar todos os envolvidos com o intuito de evitar rejeições [S3], [S4], [S5], [S10], [S13], [S15], [S17], [S18], [S19], [S20], [S26], [S27], [S30], [S31], [S33], [S34], [S35], [S38], [S68], [S70], [S72], [S75].

B3 - Falta de comunicação durante o projeto

Atualmente os projetos precisam ser realizados em parceria com o patrocinador e os clientes, e esta parceria requer uma sólida comunicação. Na verdade, muitos dos problemas em um projeto são realmente os resultados da má comunicação. Um plano de comunicação do projeto pode ajudar, mas o gerente de projeto ainda precisa ser proativo. Má comunicação pode acarretar alguns problemas, tais como: expectativas diferentes, falta de nivelamento, executar tarefas erradas e retrabalhos [S1], [S5], [S7], [S8], [S9], [S14], [S16], [S20], [S23], [S26], [S28], [S29], [S30], [S36], [S42], [S49], [S50], [S68], [S69], [S71], [S72], [S74].

B4 - Falta de Infraestrutura adequada

Não possuir uma infraestrutura adequada nas instalações, seja de funcionamento, equipamentos, tecnologias de informação, entre outros, pode ocasionar dificuldades e problemas na busca por qualidade. As empresas devem possuir uma infraestrutura adequada para garantir melhor qualidade tanto do produto final quanto no trabalho das equipe. É importante que durante a gestão, sejam identificadas as necessidades existentes sobre os diversos setores, de modo que, evitem problemas e garantam melhores resultados no processo de gestão [S8], [S15], [S22], [S26], [S27], [S33], [S34], [S35], [S47], [S49], [S50], [S64], [S68], [S70], [S73], [S75].

B5 - Falta de colaboração durante o projeto

Colaborar é essencial durante um projeto. As diferentes áreas devem trabalhar em conjunto para resolver problemas cada vez mais complexos e possíveis em um ambiente. A falta de colaboração durante o projeto está entre os principais problemas apresentados no gerenciamento de projetos de TI. [S9], [S12], [S14], [S15], [S18], [S19], [S20], [S22], [S30], [S38], [S49], [S68], [S69], [S71], [S72], [S74].

B6 - Mudanças de demanda do projeto

As mudanças de demanda podem ocorrer também devido a mudanças interiores ou exteriores ao projeto, tais como: alteração do foco do negócio; novas legislações e regulamentos corporativos, que levam à reavaliação das políticas de imagem e comunicações da empresa; mudanças nos objetivos estratégicos ou de negócios da organização; mudanças gerenciais (trocas de presidentes e diretores); mudanças tecnológicas (lançamento e atualização de dispositivos, sistemas, programas, funcionalidades). A gestão do projeto deve realizar as ações necessárias para fazer frente às mudanças. As mudanças também podem incluir a necessidade de revisão de processos já aprovados. De modo geral, a gestão das mudanças de demanda incluem: a divulgação inicial e formal do escopo do projeto; a formalização e a justificativa dos pedidos de mudanças; a indicação dos responsáveis pelas mudanças; a avaliação das consequências das mudanças no cronograma, no orçamento, nos requisitos de qualidade, nos produtos; a aprovação ou não das mudanças de acordo com a avaliação; a homologação e disseminação, entre os *stakeholders*, das mudanças aceitas; a implementação das mudanças nas áreas de gestão e desenvolvimento [S6], [S7], [S10],[S13], [S15], [S19], [S20], [S26], [S28], [S34], [S35], [S44], [S66], [S67], [S70], [S72].

B7 - Falta de Liderança

Um líder de projeto que não tenha a habilidade de se comunicar, compor uma equipe de trabalho construtiva, motivar sua equipe, saber tomar decisões, saber negociar e gerenciar conflitos, pode ou tende a ser uma forte barreira para o sucesso de um projeto. Não apenas o desempenho eficaz da equipe de projeto, mas também as habilidades do líder do projeto, desempenham um papel crítico no sentido de garantir um resultado positivo. O líder deve compreender o papel da liderança e sua responsabilidade em liderar as equipes. O líder deve adotar estilo de liderança orientado para as pessoas, devido a questões motivacionais e afetivas, entre outras. Liderança é um dos fatores mais críticos para o sucesso ou fracasso na implantação de um projeto [S13], [S15], [S20], [S25], [S26], [S31], [S38], [S39], [S49], [S50], [S64], [S68], [S69], [S74].

B8 - Falta de experiência e competência da equipe

A equipe do projeto deve ser formada por pessoas com competência e boa performance nas funções necessárias, sendo muito importante possuir pessoas experientes, que conhecem os problemas que usualmente irão surgir e exigirão resolução adequada. A falta de experiencia e/ou competência da equipe, pode ser fatal para o sucesso do projeto. A competência é a soma das habilidades específicas em alguma área, do conhecimento técnico e da experiência. A ausência desses componentes compromete o desenvolvimento e a qualidade técnica do projeto. Alguém com competência, mas sem boa performance não desempenhará sua função de maneira satisfatória [S2], [S10], [S19], [S23], [S25], [S26], [S31], [S32], [S47], [S49], [S56], [S64], [S68], [S69], [S70], [S72].

B9 - Falta de envolvimento e comprometimento da organização

A falta de apoio da diretoria durante a gestão de projetos pode acarretar grandes problemas, tornando o projeto mais desafiador ou até mesmo levar o projeto ao fracasso. O gerente de projeto precisa ser proativo na busca de apoio necessário. O sucesso do projeto depende da cooperação, orientação e apoio dos lideres da organização, ajudando assim os gestores do projeto a exercer suas atividades necessárias à execução e conclusão do projeto [S18], [S25], [S26], [S30], [S33], [S36], [S42], [S49], [S50], [S63], [S64].

B10 - Conflitos

Quando não tratados de forma adequada, os conflitos podem ter péssimas consequênciaspara o projeto, tais como: desmotivação da equipe; redução da comunicação dentro do projeto; redução da iniciativa; e redução do comprometimento com o projeto. Os lideres devem gerenciar conflitos buscando definir formas de evitar possíveis tensões, identificando possíveis desacordos entre os envolvidos no projeto, de modo a poder gerenciar e encontrar possíveis soluções. A diversidade cultural torna a ocorrência de conflitos inevitável em determinadas situações, cabendo aos gerentes identificar possíveis pontos geradores de divergência com relação às partes interessadas no projeto [S2], [S5], [S7], [S18], [S22], [S26], [S28], [S30], [S43], [S49], [S69], [S73].

B11 - Não investir tempo na engenharia de requisitos / Levantamento incorreto

Requisitos inconsistentes ou incompletos podem acarretar problemas diversos, que irão impactar negativamente as fases seguintes do projeto. Muitos desses problemas podem ser evitados se as organizações adotarem um processo de engenharia de requisitos bem definido, a fim de cumprir prazos, custos e atender às expectativas [S6], [S15], [S26], [S27], [S49], [S53], [S56], [S65], [S70], [S72].

B12 - Movimento frequente de pessoas

O Movimento frequente de membros da equipe do projeto pode tornar-se uma barreira para o bom andamento e até a conclusão do projeto. Deve haver preocupação do gerente de projeto em manter o controle da documentação do projeto sempre atualizada. A gestão do conhecimento do projeto com o compartilhamento de informações, documentação, técnicas e procedimentos deve ser priorizada e motivada [S1], [S4], [S10], [S13], [S19], [S44], [S67], [S69], [S73].

B13 - Falta de envolvimento do Cliente

A participação do cliente é peça chave durante o desenvolvimento do projeto e tem fundamental importância para o sucesso do mesmo. A equipe do projeto deve ter uma comunicação constante com o cliente, a fim de identificar e conhecer profundamente suas necessidades e expectativas. Garantir que as informações sejam levantadas de forma

correta evita possíveis retrabalhos que levam a prejuízos de tempo e recursos financeiros, aumentando a aceitação da entrega e a satisfação geral [S6] [S7] [S13] [S18] [S30] [S38] [S49] [S69].

B14 - Não possuir demanda necessária de participantes na equipe

Conforme mencionado anteriormente na seção de facilitadores, determinar a quantidade necessária de participantes da equipe é muito importante. Do contrário, problemas podem surgir, por exemplo, baixo desempenho e alto custo. É importante que a quantidade de membros possa suportar a demanda de atividades durante todo o projeto [S5] [S18] [S19] [S29] [S44] [S49] [S68] [S69].

3.1.2 Fatores de sucesso (Facilitadores)

F1 - Gerenciar risco

O Gerenciamento de Risco foi identificado sendo o fator de sucesso de maior ocorrência na revisão. Gerenciar risco é parte fundamental da gestão de projetos, pois aumenta consideravelmente a chance de um projeto ser mantido e concluído com sucesso. Atrelado a este tópico identificamos diversas atividades caracterizadas como fundamentais a serem gerenciadas, tais como: tomada de decisão incorreta; propor projeto de TI desnecessário; executar projetos com falta de viabilidade; análise e estimativa incorretas ou imprecisas para o projeto; riscos inerentes ao ambiente de projeto de software; não desenvolver práticas de gestão de riscos; falta de um sistema de gerenciamento, entre outros [S1], [S2], [S3], [S4], [S7], [S10], [S12], [S15], [S17], [S18], [S19], [S20], [S23], [S25], [S26], [S28], [S30], [S31], [S35], [S36], [S37], [S44], [S45], [S47], [S48], [S49], [S50], [S55], [S56], [S58], [S62], [S65], [S66], [S67], [S70], [S71], [S73], [S75].

F2 - Treinamento da equipe

A grande competitividade, o constante surgimento de novas tecnologias, novos métodos e processos de trabalho, faz com que as organizações sejam obrigadas a capacitar suas equipes. A capacitação profissional da equipe de TI é uma ferramenta estratégica para o sucesso dos projetos e certamente, também no próprio desenvolvimento organizacional. Atualmente, os profissionais de TI possuem um desafio que é o de se complementar harmoniosamente de modo a contribuir satisfatoriamente para o bom resultado dos negócios, tornando-se fundamentais e estratégicos para o sucesso na implementação um projeto. Reforçar a formação e melhorar a qualidade e capacidade do pessoal é umas das ações mais importantes antes e durante a execução de um projeto [S4], [S5], [S6], [S8], [S10], [S13], [S17], [S19], [S20], [S24], [S27], [S31], [S32], [S33], [S34], [S36], [S37], [S38], [S44], [S47], [S49], [S54], [S56], [S63], [S64], [S65], [S66], [S68], [S69], [S72], [S74], [S75].

F3 - Gerenciamento do Escopo

Definir o escopo é o processo de formular uma descrição detalhada do projeto e do produto. A maneira pela qual um projeto é gerenciado caracteriza a forma como o gerente compreende o escopo. A garantia do foco é uma característica de fundamental importância no processo de gerenciamento de escopo, que visa impedir a não realização de trabalho extra que não faça parte do projeto [S1], [S3], [S4], [S5], [S6], [S7], [S9], [S13], [S14], [S16], [S17], [S19], [S20], [S21], [S22], [S29], [S34], [S35], [S36], [S38], [S44], [S50], [S63], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S71], [S72], [S73], [S74].

F4 - Estabelecer um plano de comunicação

A comunicação é um dos principais fatores para o sucesso no gerenciamento de umprojeto, sendo necessária em todas as fases. É importante que seja elaborado um plano de comunicação onde o gerente de projeto possa se comunicar de forma flexível com a direção e clientes, e também, fornecer aos membros da equipe a oportunidade dos mesmos se comunicarem uns com os outros. Uma boa gerência deve garantir fácil comunicação entre os *stakeholders*; comunicação passiva com a administração; definir os canais de comunicação adequados; e garantir a entrega de informações às pessoas certas, atendendo o prazo estabelecido [S1], [S2], [S4], [S6], [S7], [S8], [S9], [S11], [S12], [S14], [S16], [S18], [S20], [S23], [S26], [S27], [S32], [S36], [S37], [S38], [S42], [S44], [S50], [S55], [S63], [S65], [S68], [S69], [S72], [S74].

F5 - Dimensionar corretamente o cronograma

Dimensionar o cronograma é estabelecer os processos necessários para assegurar que o projeto seja desenvolvido no prazo previsto. No cronograma é definido uma série de processos, incluindo a definição das atividades, sequenciamento, estimativa de recursos, desenvolvimento e controle do cronograma. O planejamento deve ser elaborado de maneira a evitar ou lidar com os prováveis riscos que possam surgir. Grande parte dos problemas relacionados com o mal dimensionamento do cronograma que surgem na maioria dos projetos são originados de requisitos mal definidos e dificuldades na estimativa de prazos e recursos necessários para o desenvolvimento do mesmo, bem como alterações nos requisitos por mudanças de demandas. Por fim, vale ressaltar que um gerente de projeto tem que estar familiarizado com o ambiente do projeto e as condições que podem ser a causa de possíveis atrasos [S6], [S7], [S8], [S11], [S14], [S16], [S17], [S20], [S21], [S22], [S24], [S31], [S34], [S35], [S36], [S38], [S46], [S49], [S50], [S57], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S72], [S73], [S75].

F6 - Identificar corretamente os *Stakeholders*

Existem vários motivos para se preocupar com os *stakeholders*. Ao mesmo tempo em que eles podem alavancar e viabilizar o sucesso de um projeto, também podem atrapalhar ou mesmo destruir um projeto. A identificação dos *stakeholders* é um processo de vital importância para o sucesso de qualquer projeto, e deve ser uma das primeiras ações do

planejamento. Não identificá-los no início e não entender seus requisitos, pode impactar o projeto mais adiante. Uma das maneiras de identificar os *stakeholders* é pensar no nível de influência de todos os possíveis indivíduos que podem estar envolvidos com o projeto, seja de forma direta ou indireta, como um possível colaborador, ou mesmo uma pessoa que queira apenas estar informada ao longo do desenvolvimento do projeto. Questionar a respeito de quem seria afetado positiva ou negativamente é indispensável [S3], [S4], [S5], [S7], [S9], [S11], [S13], [S14], [S15], [S16], [S25], [S29], [S30], [S36], [S37], [S38], [S44], [S49], [S50], [S52], [S59], [S63], [S66], [S72], [S74], [S75].

F7 - Objetivos claramente definidos

Os objetivos do projeto especificam claramente o que deverá ser produzido, ou seja, representam um enunciado claro e preciso das metas, finalidades e resultados que deverão ser alcançados através da execução do projeto. Não estabelecer corretamente os objetivos, afeta diretamente as atividades de todos os envolvidos. Os objetivos devem ser claramente definidos e as responsabilidades devem ser atribuídas a cada membro da equipe [S1], [S2], [S3], [S6], [S9], [S14], [S15], [S16], [S21], [S22], [S24], [S27], [S28], [S38], [S42], [S44], [S52], [S54], [S63], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S70], [S73].

F8 - Envolvimento das partes interessadas

O comprometimento de todos os *stakeholders* é de suma importância para o sucesso de um projeto. É importante que eles participem das etapas do planejamento do projeto, e também estejam envolvidos no plano de comunicação, para que se mantenham nivelados e motivados. O sucesso de um projeto depende do comprometimento e envolvimento das pessoas relacionadas ao processo, sendo importante desenvolver estratégias que possam garantir seu engajamento no projeto [S2], [S5], [S9], [S11], [S14], [S18], [S22], [S26], [S29], [S30], [S31], [S35], [S36], [S37], [S38], [S44], [S49], [S54], [S63], [S65], [S66], [S68], [S69], [S71], [S74], [S75]. Existem dois tipos de envolvimento de *stakeholders* em um projeto, o de forma ativa, e o de forma passiva. A distinção vem de dois tipos de circunscrições de um projeto de inovação. Dentro de uma circunscrição estreita, os ativos são aqueles que contribuem ativamente para o êxito do projeto de inovação. Dentro de uma circunscrição mais ampla, além dos ativamente envolvidos, também considera-se a presença dos *stakeholders* que são afetados pelo resultado de um projeto, ou seja, o envolvimento passivo [S59].

F9 - Cooperação entre os setores

É importante que o gerente de projeto consiga integrar os setores/áreas de forma a estimular a cooperação entre os mesmos. Certas etapas do projeto podem avançar de forma rápida e eficiente se existir cooperação. O gerente deve atentar-se para os mecanismos que podem facilitar tal situação, tais como: confiança entre membros da equipe, ferramentas de gerenciamento, canais de comunicação e entre outros, de modo a direcionar os recursos com a finalidade de alcançar benefício mutuo garantir o sucesso do projeto [S2], [S4], [S5],

[S8], [S12], [S22], [S24], [S30], [S32], [S37], [S38], [S44], [S47], [S49], [S50], [S55], [S62], [S63], [S66], [S68], [S69], [S72], [S74], [S75].

F10 - Demanda correta e necessária da quantidade de participantes do projeto

A quantidade de integrantes da equipe é fator relevante ao projeto. As equipes do projeto devem ser planejadas com o tamanho correto. Esse fator está atrelado ao escopo do projeto, ou seja, a quantidade de participantes pode influenciar nas atividades da equipe e no tempo estimado das tarefas, fator primordial ao andamento do mesmo. O tamanho da equipe pode influenciar na motivação e gerenciamento, sendo assim, é importante buscar definir com exatidão a necessidade, as tarefas e os papeis de cada participante [S2], [S3], [S5], [S6], [S10], [S14], [S16], [S19], [S20], [S21], [S22], [S24], [S27], [S31], [S34], [S44], [S50], [S64], [S65], [S66], [S68], [S71], [S73], [S75].

F11 - Formalização / Padronização de processos

Atualmente existem diversas metodologias com o objetivo de padronizar os processos das empresas no intuito de garantir aumento de eficiência e de qualidade em seus produtos. A padronização de processos traz grandes ganhos à gestão de projetos de modo a aumentar substancialmente as chances de sucesso no alcance dos objetivos. Padronizar processos garante à organização ter um maior controle do processo, permitindo utilizar recursos, mão de obra, conhecimento, operações, entre outros, de forma adequada [S2], [S3], [S11], [S15], [S16], [S24], [S30], [S34], [S37], [S38], [S44], [S46], [S47], [S49], [S57], [S60], [S61], [S65], [S66], [S67], [S68], [S70], [S73], [S75].

F12 - Definir governança

As ações gerenciais durante a gestão de projetos são fundamentais ao sucesso das organizações. Desse modo é essencial que a governança seja implantada de modo a gerenciar e desenvolver procedimentos e práticas de execução do projeto de forma estruturada, fazendo com que hajam conexões entre os vários níveis e negócios da organização [S3], [S5], [S7], [S14], [S16], [S18], [S21], [S24], [S26], [S29], [S31], [S36], [S38], [S44], [S48], [S63], [S64], [S68], [S69], [S71], [S72], [S73], [S75].

F13 - Suporte financeiro

A exigência pelo mínimo possível de recursos financeiros é algo comum em praticamente todos os projetos. No entanto, é importante frisar que a organização deve garantir que os recursos financeiros necessários estejam disponíveis, com orçamento adequado para recursos e mão de obra qualificada. A estimativa da necessidade de recursos financeiros deve ser planejada de modo que seja atendida a viabilidade econômica e possíveis gastos extras que podem surgir por novas demandas ou pela necessidade de novas aquisições [S3], [S5], [S6], [S7], [S8], [S13], [S14], [S15], [S16], [S17], [S24], [S27], [S28], [S29], [S31], [S32], [S33], [S49], [S57], [S71], [S75].

F14 - Envolvimento do usuário

Boa parte dos projetos requer uma constante e fácil interação com os usuários. A aproximação dos usuários e o seu envolvimento durante o desenvolvimento do projeto, aumenta a possibilidade dos projetos terem sucessos. É essencial garantir ao usuário liberdade para expressar suas opiniões e para se sentir comprometido com o resultado final do trabalho [S2], [S5], [S6], [S9], [S10], [S17], [S27], [S31], [S32], [S35], [S36], [S37], [S44], [S53], [S62], [S63], [S66], [S68], [S73], [S74].

F15 - Atender plenamente a demanda do cliente

A satisfação dos clientes é um dos principais objetivos de todos os projetos. A equipe que desenvolve o projeto deve procurar conhecer e atender as reais necessidades e expectativas dos clientes. Nesse contexto, é importante que sejam aplicadas algumas práticas para clarificar as suas verdadeiras necessidades, de maneira a compreender o cliente mesmo quando o mesmo não souber se expressar [S2], [S5], [S9], [S16], [S22], [S25], [S29], [S30], [S31], [S36], [S37], [S44], [S46], [S47], [S53], [S57], [S63], [S66], [S69], [S75].

F16 - Feedback constante

O constante feedback contribui para evitar possíveis erros e melhorar a qualidade do projeto. A comunicação deve ocorrer de forma contínua e transparente, mantendo todos informados sobre onde estão e para onde ir. É importante que seja criado um mecanismo de resposta imediata que seja efetivo diante das diversas mudanças que possam vir a ocorrer durante o desenvolvimento de um projeto [S1], [S6], [S7], [S10], [S11], [S12], [S15], [S18], [S19], [S24], [S29], [S32], [S37], [S38], [S42], [S63], [S66], [S68], [S74].

F17 - Tornar visível as expectativas satisfeitas e ultrapassadas a todos os envolvidos no projeto

Gerenciar as expectativas pode aumentar a probabilidade de sucesso do projeto, uma vez que todos os envolvidos necessitam conhecer qual é o objetivo do projeto. Essa atividade também consiste em revisar os resultados e analisar o que foi planejado; além de estabelecer um mecanismo de comunicação de modo que as expectativas satisfeitas e ultrapassadas sejam comunicadas a todos. [S5], [S9], [S11], [S14], [S18], [S21], [S29], [S30], [S37], [S38], [S44], [S55], [S63], [S65], [S66], [S69], [S71], [S75].

F18 - Dimensionar corretamente os custos

Finalizar um projeto com o custo previsto não costuma ser uma tarefa fácil para asorganizações, sejam elas de qualquer natureza ou tamanho. A gestão de custos é essencial para a sobrevivência do projeto, pois objetiva estabelecer as estimativas para que o projeto seja concluído dentro do orçamento previsto [S3], [S6], [S7], [S13], [S15], [S17], [S21], [S28], [S31], [S35], [S37], [S46], [S49], [S57], [S65], [S71].

F19 - Eliminar risco causados por participantes

O gerenciamento das partes interessadas é necessário para que sejam identificados os possíveis riscos causados pelos participantes. A falta de comprometimento e motivação são possíveis fatores de riscos que podem gerar diversos problemas. É importante que o ambiente seja agradável a fim de evitar conflitos, e que o gerente saiba lidar com as diversas situações de forma adequada, evitando assim resultados negativos [S2] [S4] [S7] [S15] [S23] [S25] [S26] [S30] [S37] [S44] [S66] [S67] [S69] [S70] [S71].

F20 - Satisfação dos participantes do projeto

Uma maior satisfação dos envolvidos durante o projeto aumenta as chances de sucesso do mesmo. Um ganho da satisfação dos *stakeholders* pode ser alcançado através da adoção de diversas práticas relacionadas com o incentivo ao aumento de: comunicação, comprometimento, motivação, cooperação, desempenho, entre outros. Elevar o nível d e satisfação garante um ambiente organizacional envolvente e propício para a realização das atividades [S5] [S9] [S14] [S29] [S30] [S36] [S37] [S54] [S55] [S57] [S69] [S71] [S75].

F21 - Trabalho em Equipe

O trabalho em equipe consiste em alcançar os objetivos comuns do projeto. O espirito de equipe garante melhores ideias, soluções criativas e ótimos resultados. O desempenho da equipe do projeto e as habilidades do líder do projeto desempenham um papel crítico no sentido de garantir um resultado positivo. A equipe deve trabalhar unida e comprometida com o resultado final ao invés de ser apenas um grupo de pessoas com conhecimentos e habilidades específicas [S1], [S11], [S39], [S40], [S55], [S57], [S61], [S62].

F22 - Liderança

A importância e influência de um líder com habilidade torna o gerenciamento cada vez mais eficaz, ocasionando um fator de importante relevância durante a gestão de projetos. A relação entre liderança e trabalho em equipe é vital para o sucesso do projeto de TI. O líder deve ser capaz de motivar a equipe, conduzir e garantir confiança entre os membros. Um gerente bem sucedido deve ter qualidades de liderança, culturas pessoais, habilidades de comunicação, controle sobre o grupo, capacidades de análise e tomada de decisão, maturidade para sustentartensões, entre outras habilidades. Variáveis relacionadas à equipe, projeto, organização e ambiente externo são fatores críticos de sucesso que devem ser abordadas e tratados adequadamente pelo líder do projeto [S39], [S40], [S41], [S42], [S43], [S52], [S54], [S60].

F23 - Compartilhamento das informações dos projetos

O compartilhamento de informações permite aos envolvidos no projeto, um alinhamento de pensamentos e ações, dando visibilidade, apoiando decisões de modo que sejam bem compreendidas por todos. A comunicação deve ser clara e concisa mesmo em caso de problemas. É essencial que todos tenham compreensão das informações durante todas as etapas [S1], [S11], [S12], [S13], [S37], [S38], [S63].

4 Discussão

As seções a seguir, descrevem uma análise da pesquisa quanto a descrição dos estudos e também dos resultados adquiridos através do agrupamento dos fatores de risco e de sucesso com as áreas do PMBOK. A fim de gerar informações para contribuir e tentar responder quais desses fatores teriam maior importância na gestão de projetos de TI, o agrupamento também contribuiu a uma melhor visão dos resultados quanto a definição de possíveis estratégias para melhorar a gestão.

4.1 Análise dos Estudos

Ambos os estudos consideraram principalmente o fato de identificar os principais fatores de risco e de sucesso na gestão de projeto de TI. Com a realização do estudo exploratório inicial, foi possível identificar na literatura os principais fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI, e também, coletar dados com especialistas em gestão de projetos de TI, afim de evidenciar os resultados obtidos na literatura. Apesar das dificuldades na realização da pesquisa quanto a participação dos especialistas, é demonstrado na figura 5 a seguir, o tempo de experiência em anos dos entrevistados participantes.

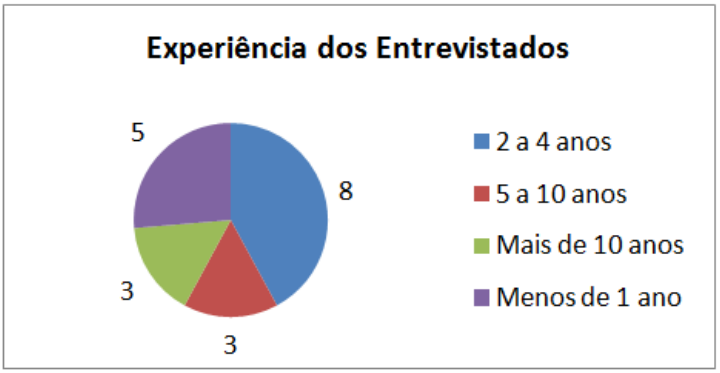


Figura 5 – Experiência dos entrevistados em gestão de projetos de TI

A maior parte dos entrevistados que participaram da pesquisa, 19 profissionais ao todo, são da região norte do país e trabalham em instituições/empresas públicas. Com base na amostra utilizada nesta pesquisa, e características dos entrevistados, evidencia-se que, os resultados extraídos da literatura, equivalem e compõem os mesmos fatores de risco e de sucesso comumente existente durante a gestão de projetos no dia a dia das empresas.

A reflexão resultante do trabalho, tornou possível identificar e visualizar informações importantes para a gestão do ponto de vista gerencial e de pesquisa. A execução de um

conjunto de processos durante um projeto, reforça a importância em conhecer os principais fatores críticos impactantes que envolvem as diversas áreas, e que são sucessíveis de risco ou sucesso durante a gestão de projetos.

Diferentemente do estudo inicial realizado, a revisão sistemática permitiu coletar dados em um grande número de estudos na literatura, identificando resultados de pesquisas realizadas referente ao problema de pesquisa em questão. A seguir é apresentado na tabela 2 uma descrição da ampla quantidade de estudos investigados no sentido de identificar tais fatores. A mesma contém a quantidade de artigos localizados por base de dados, de acordo com os critérios definidos para a seleção dos estudos da revisão sistemática.

A busca foi realizada com base nas palavras chave descritas anteriormente no capítulo 2. Conforme ilustra a tabela 2, percebe-se que grande parte dos estudos identificados, coluna 2, inicialmente foram localizados na base de dados *IEEE Xplore*, seguida por *ScienceDirect Elsevier* e *ACM Digital Library*.

Tabela 2 – Quantitativo e classificação dos estudos localizados

Base de Dados	Estudos Identificados	Estudos Não Selecionados	Estudos Selecionados	Estudos Excluídos	Estudos Incluídos
ACM Digital Library	277	275	2	1	1
ScienceDirect Elsevier	624	613	11	0	11
IEEE Xplore	1643	1610	33	1	32
Emerald	171	154	17	2	15
Google Scholar	81	71	10	9	1
Microsoft Academic	134	122	12	11	1
Wiley InterScience	71	51	20	6	14
Soma	3001	2896	105	30	75

A seleção dos estudos foi realizada mediante leitura do título e do *abstract* em cada um dos estudos identificados, caracterizando-os posteriormente em estudos não selecionados e selecionados, colunas 3 e 4. Os estudos não selecionados foram aqueles que não preenchem os critérios de inclusão, já os estudos selecionados foram aqueles que preenchem os critérios de inclusão. A próxima etapa, é definida pela necessidade da leitura do artigo por completo para constatar se o mesmo preenche ou não aos critérios definidos para que o mesmo seja incluído na revisão.

A partir da leitura de todos os artigos selecionados para a revisão sistemática, uma nova classificação determinou os estudos excluídos, aqueles caracterizados por não preencher os critérios de inclusão, e os estudos incluídos, caracterizados por atender todos os critérios de inclusão e não satisfazer nenhum dos critérios de exclusão. No total, apenas 75 estudos foram incluídos na revisão sistemática, as colunas 5 e 6 da tabela 2 apresentam detalhadamente o quantitativo por base de dados. Diante dos resultados obtidos durante as etapas do processo de seleção, observa-se que grande parte dos estudos identificados inicialmente não foram incluídos.

A seguir, a figura 6 apresenta a quantidade de estudos incluídos na revisão sistemática identificados por ano. Esta informação permite avaliar o nível e frequência com que os estudos na área de gestão de projetos de TI foram realizados entre os anos de 2005 a 2013. Os resultados demonstram que a partir de 2008 houve uma evolução dos estudos realizados na área. Apesar da redução, os resultados se mantiveram ainda elevado até o ano de 2012, comparando-se com os anos iniciais do período de pesquisa. Para o ano de 2013, considerou-se apenas o primeiro semestre para o período de busca, totalizando neste período 4 estudos, quantidade maior que o ano de 2007, e igual aos anos de 2005 e 2006.

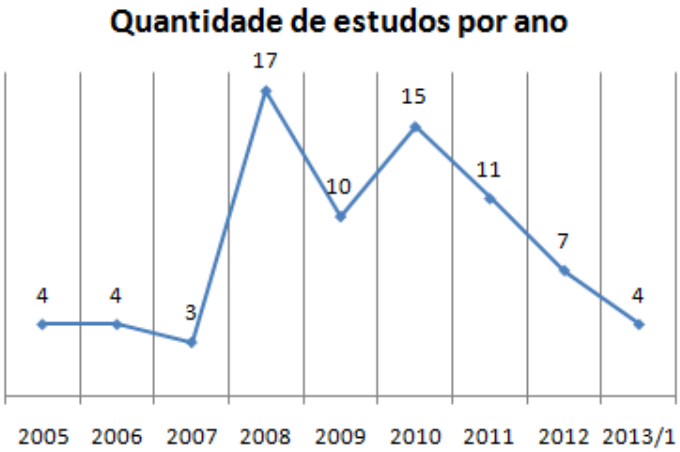


Figura 6 – Quantidade de estudos incluídos na revisão identificados por ano

A tabela 3 a seguir, apresenta a quantidade de estudos da revisão sistemática classificados por tipo de publicação (*conference, journal*) associados por ano. Os resultados demonstram um maior número de estudos publicados em *journals*; entretanto devido ao baixo número de publicações nesse campo, aquelas realizadas em *conference* também apresentam grande peso.

Tabela 3 – Quantidade de publicações por ano classificadas por tipo

Tipo de publicação	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013/1**	**Total**	**Total %**
Conference	0	2	2	9	3	8	2	3	0	**29**	**39%**
Journal	4	2	1	8	7	7	9	4	4	**46**	**61%**
Total	**4**	**4**	**3**	**17**	**10**	**15**	**11**	**7**	**4**	**75**	**100%**

Já a figura 7 a seguir, apresenta uma abordagem da quantidade de estudos da revisão sistemática classificados por tipo de pesquisa. Observa-se que grande parte dos estudos realizados, foram Estudos de Caso com 46,7%, e *Survey* com 38,7%. Os resultados demonstram também, que poucas revisões de literatura tem sido realizada na área, apesar da importancia desse tipo de estudos em qualquer área de pesquisa.

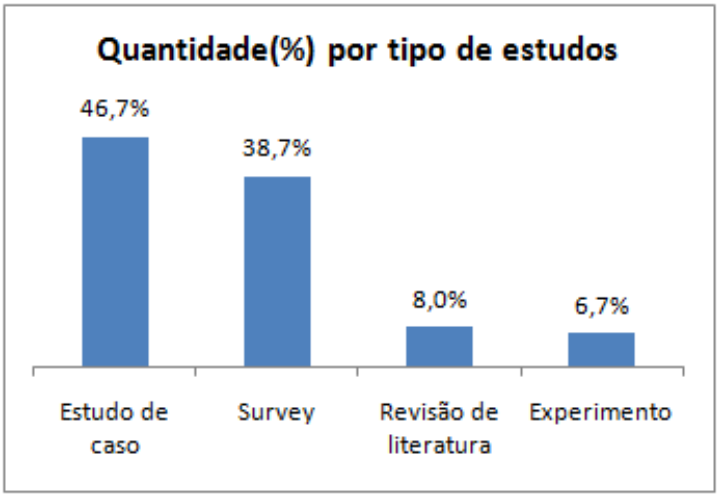


Figura 7 – Quantidade(%) e classificação dos estudos da revisão

Por fim, a figura 8 apresenta a quantidade de estudos da revisão sistemática classificados por países. No estudos com dois ou mais autores, foi considerado o país do primeiro autor. Os resultados mostram que grande parte dos estudos realizados na área de gestão de projetos de TI entre o período de 2005 a 2013 foram realizados na *China*, *United Kingdom* e *USA*.

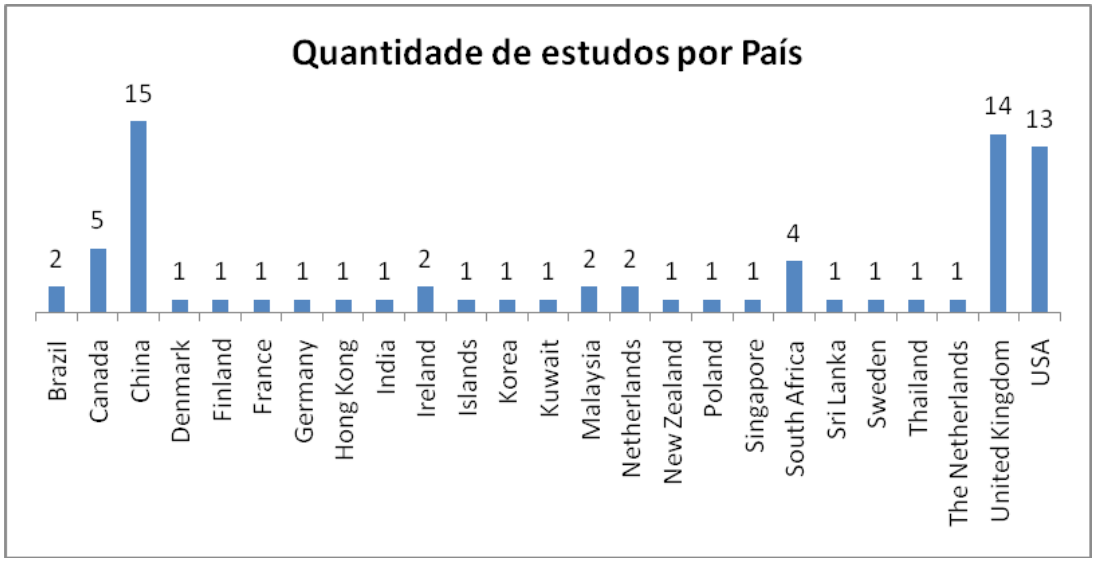


Figura 8 – Quantidade de estudos por País

4.2 Análise dos Agrupamentos

Para realizar o agrupamento dos fatores de risco e de sucesso na gestão de projetos de TI identificados neste estudo, foi utilizado como referência as áreas de conhecimento do guia PMBOK. Através deste agrupamento, foi possível identificar a associação dos fatores por área de conhecimento. Esta associação, além de descrever a relação existentes entre

os diversos fatores, comprova as possíveis dependências existentes sobre estes fatores, de modo que, determinadas ações ou efeitos em um fator em particular podem afetar outro.

Desse modo, evidenciou-se também neste agrupamento, as áreas com maior quantidade de ocorrências (citações), segundo os estudos das área agrupadas. Realizou-se a soma das ocorrências de cada fator por área, tanto dos fatores de risco, quanto dos fatores de sucesso. A figura 9 a seguir apresenta as áreas do PMBOK associadas aos fatores de risco (barreiras) identificados nesta revisão sistemática. Através da soma das ocorrências dos fatores de risco associados, foi possível evidenciar a ordem das áreas de conhecimentos por ocorrências.

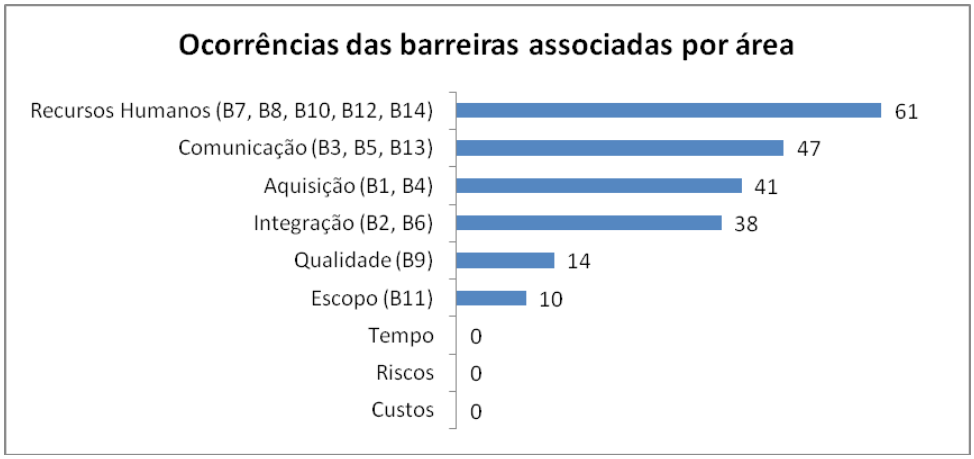


Figura 9 – Agrupamento das barreiras com áreas do PMBOK

Na figura 10 a seguir apresenta as áreas do PMBOK associadas aos fatores de sucesso (facilitadores) identificados nesta revisão sistemática. Através da soma das ocorrências dos fatores de sucesso associados, foi possível evidenciar a ordem das áreas de conhecimentos por ocorrências.

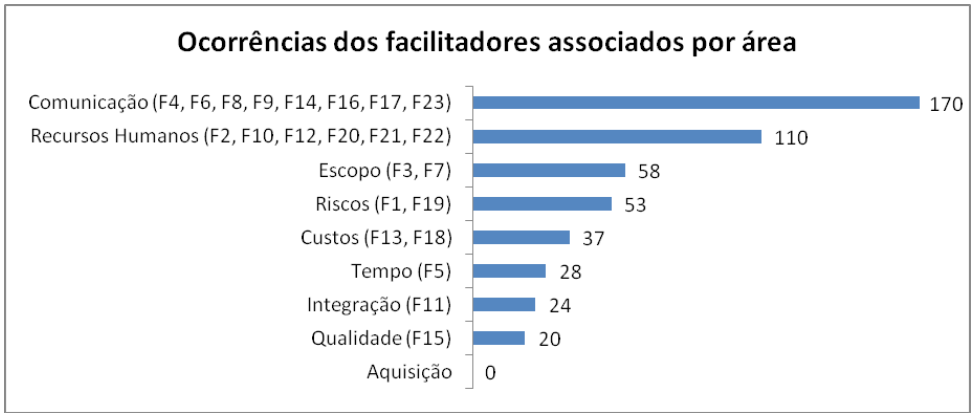


Figura 10 – Agrupamento dos facilitadores com áreas do PMBOK

Os resultados apresentados nas figuras 9 e 10, sem sombra de dúvida, apontam que as principais questões a serem consideradas na gestão de pojetos estão relacionados à

Comunicação e Recursos Humanos. Estas questões são consideradas tanto como fatores de risco, quanto fatores de sucesso.

4.3 Análise dos Dados

Uma análise mais minuciosa acerca dos resultados apresentados nas figuras 3 e 4 do capítulo 3, não nos permite afirmar com toda certeza que as barreiras e facilitadores mais citados, ou seja, aqueles com maior número de ocorrências, sejam sem sombra de dúvida os mais importantes na gestão de projetos de TI. Dessa forma, buscamos validar os dados apresentados nas mesmas, comparando as ocorrências de cada fator (barreira ou facilitador) com o somatório das citações dos estudos que indicaram estes fatores. Partimos do pressuposto de que, se os estudos que apontam os fatores com maiores ocorrências também fossem os mais citados na literatura, isso confirmaria que tais fatores eram de fato os mais importantes. Para melhor visualização dos dados obtidos, foram feitas nas figuras apresentas a seguir, a normalização dos dados devido haver valores com grandezas muito diferentes. Na figura 11 a seguir é apresentada uma comparação das ocorrências dos fatores de risco (barreiras) com a soma do número de citações dos estudos que indicaram tais fatores.

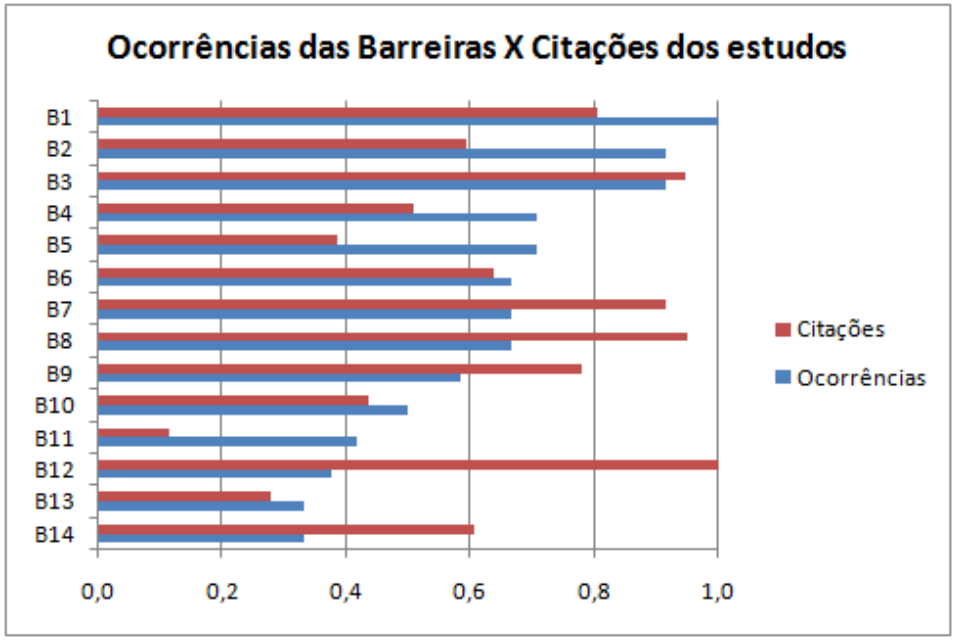


Figura 11 – Análise das ocorrências das barreiras com citações do estudos

Da mesma forma, apresentamos também na figura 12, uma comparação das ocorrências dos fatores de sucesso (facilitadores) com a soma do número de citações dos estudos que indicaram tais fatores.

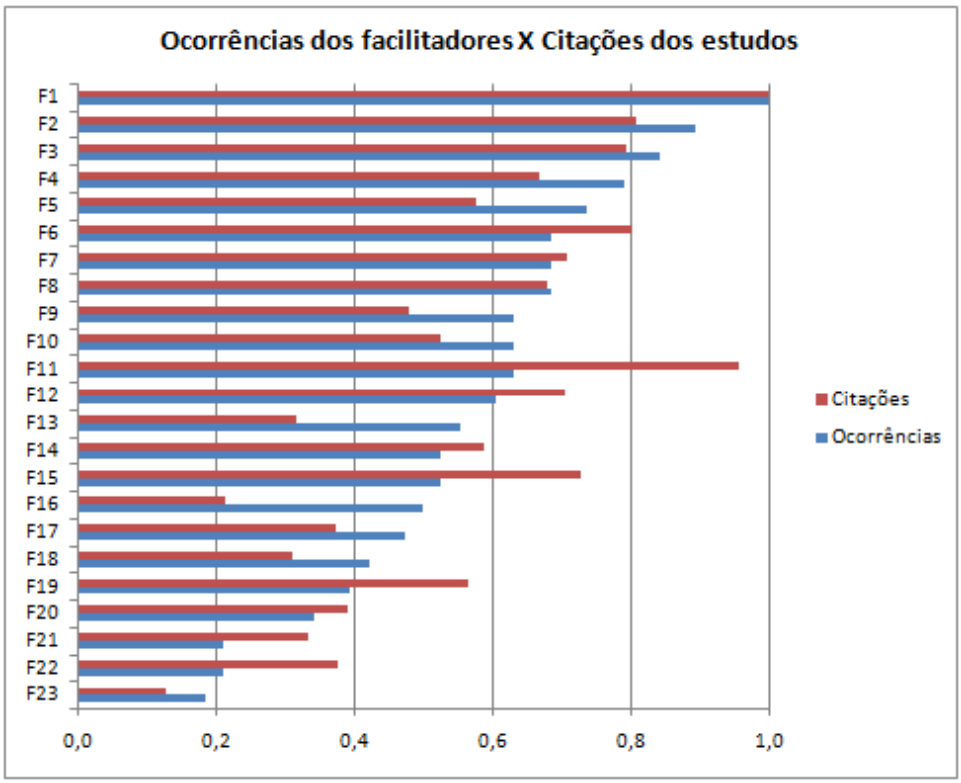


Figura 12 – Análise das ocorrências dos facilitadores com citações do estudos

Os resultados das figuras 11 e 12, demonstram que o somatório das ocorrências dos fatores tanto de risco quanto de sucesso nos estudos da revisão sistemática, não equivalem à mesma ordem do somatório das citações desses estudos. Consequentemente, os resultados observados, não nos permite validar a hipótese de que os fatores com maior número de ocorrências sejam de fato os mais importantes. Neste sentido, os resultados apresentados consideram para a questão da ordem dos fatores as ocorrências identificados nos estudos da revisão sistemática.

A fim de avaliar melhor tais considerações, foi realizado também uma agrupamento desses resultados com as áreas de conhecimento do PMBOK. O agrupamento permitiu comparar e analisar os resultados, associando as ocorrências e citações agrupadas por área. Nas figuras 13 e 14 a seguir, são apresentados os resultados desse agrupamento.

Os resultados apresentam maiores diferenças no agrupamento dos facilitadores. A figura 13 demonstra que todas as áreas se organizam da mesma forma em grau de importância, não importando se o método utilizado foi o de contar as ocorrências ou o de contar o número de citações. Na figura 14, alguns resultados diferem, pois algumas áreas não se colocam com a mesma ordem de importância quando se comparam os resultados obtidos utilizando-se o número de ocorrências com o de citações. De todo modo, na figura 14, nota-se que apenas três áreas diferem na ordem das ocorrências, e não seguem a mesma ordem das citações.

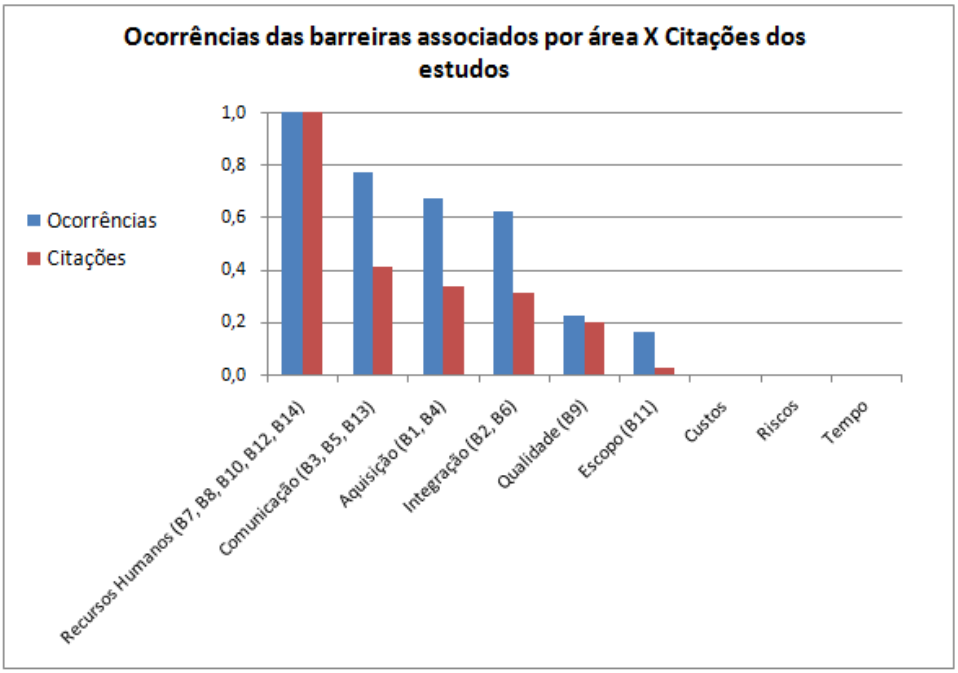


Figura 13 – Comparativo das ocorrências das barreiras associadas por área com citações do estudos

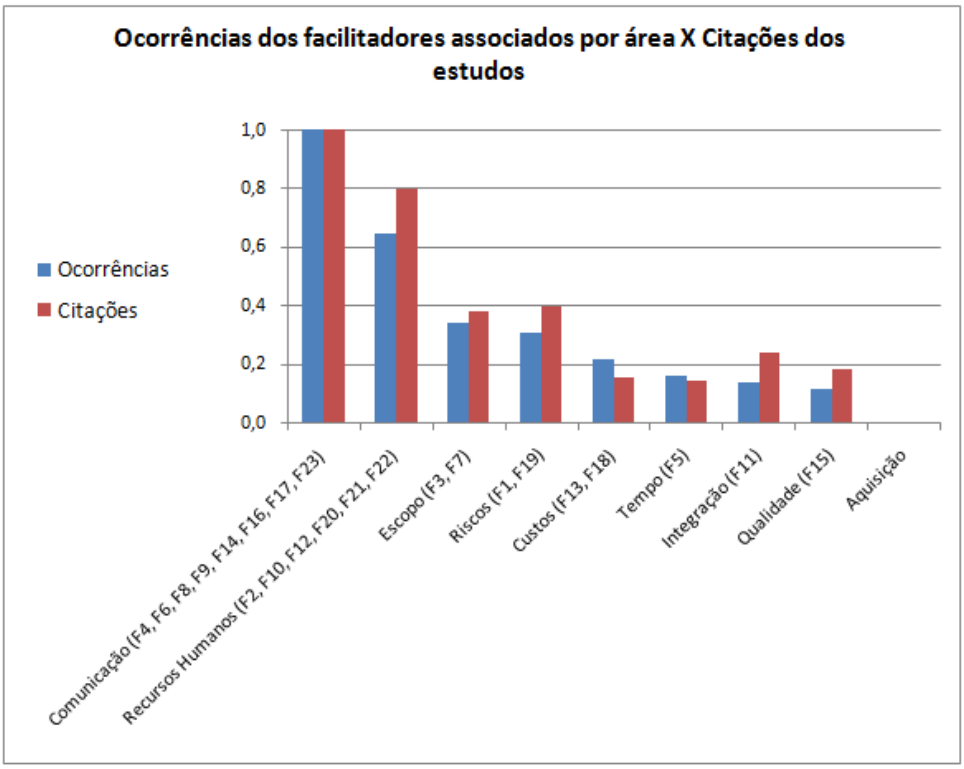


Figura 14 – Comparativo das ocorrências dos facilitadores por área com citações dos estudos

Diante destes resultados, também não foi possível identificar qual facilitador ou barreira é mais importante, ou mesmo, mensurar o seu peso de importância para a gestão de projetos de TI. No entanto, foi possível determinar quais agrupamentos eram mais importantes na determinação do sucesso ou fracasso de um projeto de TI. No entanto, a pesquisa permite ter uma visão das ocorrências dos fatores sobre os estudos investigados, questão importante quanto ao fato do interesse na pesquisa sobre determinado fator. Entende-se que, para mensurar a importância relativa de cada barreira e facilitador identificado no estudo, é preciso conduzir uma pesquisa do tipo *Survey* aplicada a um grande número de gestores de TI.

A finalidade de se determinar a importância relativa de cada barreira e facilitador na forma de pesos é a possibilidade da utilização dos mesmos utilizando lógica *fuzzy* (GOMIDE; GUDWIN; TANSCHEIT, 1995). Nesse caso, poderíamos combinar o peso de cada facilitador e de cada barreira, ao seu grau de presença em um projeto de TI, e desse modo gerar dois índices que indicariam as chances de sucesso e de fracasso de cada projeto de TI analisado (BOENTE et al.,). Esse tipo de métrica seria bastante útil na tomada de decisão de qual projeto de TI apoiar e qual projeto abandonar ou deixar congelado em um determinado momento dentro da empresa.

5 Conclusões

A identificação dos principais facilitadores e barreiras para projetos de TI garante uma visão mais ampla do processo durante a gestão de projetos nessa área. Esta identificação permite a priorização de ações e implementação de decisões mais acertadas, de modo a garantir o sucesso na implantação de projetos de TI. Desse modo, buscamos com a pesquisa extrair resultados que contribuíssem nesse processo de gestão, maximizando as chances dos projetos de TI terem melhores resultados.

A principal limitação deste trabalho é que o mapeamento de citações dos estudos foi realizado apenas na base de dados do *Google Scholar*, que não consta todas as citações para calcular a soma do número de citações para os estudos incluídos na revisão sistemática. Outra limitação seria a escolha arbitrária de conduzir esta revisão de 2005-2013/1, más para estabelecer um ano inicial de análise significa o reconhecimento de que a tecnologia continua mudando constantemente, e sobre a figura 6, pode-se perceber que no período de 2005-2007 existe uma estabilidade de publicações que termina em 2008, quando um pico de publicações ocorrem demonstrando uma renovação no interesse de pesquisa nesta área.

Ao agrupar os fatores de acordo com as áreas do PMBOK, torna-se claro que, não importa se ele é um facilitador ou uma barreira para a gestão de projetos de TI, as questões principais são as mesmas. De acordo com o número de ocorrências na literatura científica, as figuras 9 e 10, demonstram claramente que as principais questões em Gerenciamento de Projetos de TI estão relacionados com a Comunicação e Recursos Humanos, e esta reivindicação também é sustentada pelo número de análise de citação apresentada nas Figuras 13 e 14.

Outro fato notável é que a maioria dos estudos são realizados na China, Reino Unido e EUA. Isto não é uma surpresa quando considera-se que estes países são líderes em tecnologia e inovação. Neste sentido, percebe-se que mais estudos devem ser realizados para correlacionar precisamente a relevância da gestão de projetos de TI com o desenvolvimento tecnológico e inovação.

5.1 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, é aconselhável realizar uma “pesquisa” bem estruturada em todo o mundo. Talvez, tal iniciativa não deve ser feito como uma pesquisa, mas deve ser conduzida por grupos diferentes em cada país, numa tentativa de não ignorar as diferenças culturais e, portanto, evitar problemas de homogeneidade excessivas, que tendem a esconder as misturas culturais de gestão de tecnologia e diferenças de inovação.

No entanto, uma linha de base para tal iniciativa deve ser considerada e este trabalho pode fornecer as bases para isso.

Outra sugestão, é a realização de um estudo exploratório com especialistas da área utilizando uma amostra bem satisfatória e bem estruturada. Este estudo, é base para a realização do mesmo, pois considera uma revisão abrangente de estudos da literatura, com evidências relevantes ao tema de pesquisa.

Por fim, em andamento está sendo realizado um estudo que utiliza o IRPM como estratégia para melhorar o gerenciamento de projetos de TI em um ambiente organizacional. O IRPM é uma estratégia de abordagem interdisciplinar para um problema real, usando conceitos de Gerenciamento de Projetos (LETOUZE, 2011).

Referências: Artigos incluídos na revisão sistemática

[S1] S. Gasik, “A model of project knowledge management”. Project Management Journal, vol. 42, no. 3, pp. 23–44, Apr. 2011.

[S2] V. Mudumba and O.-K. (Daniel) Lee, “A New Perspective on GDSD Risk Management: Agile Risk Management”. IEEE International Conference on Global Software Engineering, pp. 219–227, Aug. 2010.

[S3] R. T. D. O. Lacerda, L. Ensslin, and S. R. Ensslin, “A performance measurement view of IT project management”. International Journal of Productivity and Performance Management, vol. 60, no. 2, pp. 132–151, 2011.

[S4] T. W. Kwan and H. K. N. Leung, “A Risk Management Methodology for Project Risk Dependencies”. IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 37, no. 5, pp. 635–648, Sep. 2011.

[S5] C. Zhan, L. Lin, and T. Wang, “A Stakeholder Analysis for Telemedicine in China”. 2011 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, no. 1, pp. 492–495, Nov. 2011.

[S6] D. S. Jayawardena and L. L. Ekanayake, “Adaptation analysis of Agile Project Management for managing IT projects in Sri Lanka”. International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer), 2010, pp. 1–4.

[S7] R. Ding and Y. Wang, “An Empirical Study on Critical Success Factors Based on Governance for IT Projects in China”. International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008, pp. 1–7.

[S8] V. Ahuja, J. Yang, M. Skitmore, and R. Shankar, “An empirical test of causal relationships of factors affecting ICT adoption for building project management: An Indian SME case study”. Construction Innovation: Information, Process, Management, vol. 10, no. 2, pp. 164–180, 2010.

[S9] K. Sewchurran and M. Barron, “An investigation into successfully managing and sustaining the project sponsor-project manager relationship using soft systems methodology”. Project Management Journal, vol. 39, no. S1, pp. S56–S68, Jul. 2008.

[S10] T. Shi, J. Chen, and D. Fang, “Analyse Changing Risk of Organizational Factors in Agile Project Management”. First International Conference on Information Science and Engineering, 2009, pp. 4188–4193.

[S11] Daojin Fan, “Analysis of critical success factors in IT project management”. 2010 2nd International Conference on Industrial and Information Systems, 2010, pp. 487–490.

[S12] Yuan Jin-ming, “Analysis of knowledge management barriers in enterprise supply chain and its countermeasures”. International Conference on Computer Science and Service System (CSSS), 2011, pp. 2068–2071.

[S13] G. E. Ali and R. Magalhaes, “Barriers to implementing e-learning: a Kuwaiti case study”. International Journal of Training and Development, vol. 12, no. 1, pp. 36–53, Mar. 2008.

[S14] D. C. Smith, H. Dombo, and N. Nkehli, “Benefits realisation management in information technology projects”. PICMET ’08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, 2008, pp. 1442–1455.

[S15] J. Han and A. Hovav, “Beyond Option Based Investment Decision: A Project Management Approach to System Valuation”. International Conference on Information Science and Applications, 2010, pp. 1–8.

[S16] C. Juiz, M. Gómez, and M. I. Barceló, “Business/IT Projects Alignment through the Project Portfolio Approval Process as IT Governance Instrument”. Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 65, pp. 70–75, Dec. 2012.

[S17] J. Downey, “Careers in Software: Is there Life after Programming?”. Proceedings of the 2010 Special Interest Group on Management Information System’s 48th annual conference on Computer personnel research on Computer personnel research - SIGMIS-CPR ’10, 2010, p. 1.

[S18] B. K. Mahato and S. O. Ogunlana, “Conflict dynamics in a dam construction project: a case study”. Built Environment Project and Asset Management, vol. 1, no. 2, pp. 176–194, 2011.

[S19] C. Besner and B. Hobbs, “Contextualized Project Management Practice: A Cluster Analysis of Practices and Best Practices”. Project Management Journal, vol. 44, no. 1, pp. 17-34, Feb. 2013.

[S20] Shuangqin Liu; Bo Wu; Qingjun Meng, “Critical affecting factors of IT project management”. International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2012, pp. 494-497.

[S21] Liu Jian-Bing; Ren Hong; Xie Ji-Hai, “Critical Chain Project Management Based Heuristic Algorithm for Multiple Resources-Constrained Project”. International Seminar on Business and Information Management, 2008, pp. 330-335.

[S22] H. Robinson and R. Richards, “Critical Chain Project Management: Motivation & overview”. IEEE Aerospace Conference, 2010, pp. 1–10.

[S23] E. Kutsch and M. Hall, "Deliberate ignorance in project risk management". International Journal of Project Management, vol. 28, no. 3, pp. 245–255, Apr. 2010.

[S24] A. Eve, "Development of project management systems". Industrial and Commercial Training, vol. 39, no. 2, pp. 85–90, 2007.

[S25] K. de Bakker, A. Boonstra, and H. Wortmann, "Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence". International Journal of Project Management, vol. 28, no. 5, pp. 493–503, Jul. 2010.

[S26] J. Wan, S. Zhu, and Y. Wang, "Empirical Analysis on Risk Factors of IT Service Management Project Implementation". International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008, pp. 1–4.

[S27] A.-T. Ayman, Z. MOhamed, and K. Mumtaz, "Factors influencing the adoption of IT projects: A proposed model". IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, 2008, pp. 1019–1023.

[S28] J. Iqbal, R. Binti Ahmad, and M. A. Noor, "Frequently occurring risks for IT outsourcing projects". International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE), 2012, pp. 957–960.

[S29] J. Tian, K. Wang, Y. Chen, and B. Johansson, "From IT deployment capabilities to competitive advantage: An exploratory study in China". Information Systems Frontiers, vol. 12, no. 3, pp. 239–255, May 2009.

[S30] S. Fernando, J. Choudrie, M. Lycett, and S. Cesare, "Hidden assumptions and their influence on clinicians' acceptance of new IT systems in the NHS". Information Systems Frontiers, vol. 14, no. 2, pp. 279–299, Jun. 2010.

[S31] Z. Isik, D. Arditi, I. Dikmen, and M. T. Birgonul, "Impact of corporate strengths/weaknesses on project management competencies". International Journal of Project Management, vol. 27, no. 6, pp. 629–637, Aug. 2009.

[S32] M. Adya, "Imparting Global Software Development Experience via an IT Project Management Course: Critical Success Factors". Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'06), 2006, pp. 51–52.

[S33] R. Suratida and M. Settapong, "Information technology implementation by applying NIE - SDLC model: the case study on an organization in thailand". Proceedings. 2005 IEEE International Engineering Management Conference, 2005., 2005, vol. 1, pp. 250–254.

[S34] D. Dalcher, "IT maintenance: Applied project management". Project Management Journal, vol. 39, no. 2, pp. 112–112, May 2008.

[S35] E. Hu and Y. Liu, "IT Project Change Management". International Symposium on Computer Science and Computational Technology, 2008, pp. 417–420.

[S36] N. P. Napier, M. Keil, and F. B. Tan, "IT project managers' construction of successful project management practice: a repertory grid investigation". Information Systems Journal, vol. 19, no. 3, pp. 255–282, May 2009.

[S37] T. S. H. Teo, "Knowledge management in client–vendor partnerships". International Journal of Information Management, vol. 32, no. 5, pp. 451–458, Oct. 2012.

[S38] C. S. L. Schutte and N. D. du Preez, "Knowledge networks for managing innovation projects". PICMET 08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, 2008, pp. 529–545.

[S39] K. Randeree and M. Ninan, "Leadership and teams in business: a study of IT projects in the United Arab Emirates". International Journal of Managing Projects in Business, vol. 4, no. 1, pp. 28–48, 2011.

[S40] H. Taylor and J. P. Woelfer, "Leadership Behaviors in Information Technology Project Management: An Exploratory Study". Hawaii International Conference on System Sciences, 2011, pp. 1–10.

[S41] V. Roy, C. Bernier, and M. Danis, "Leadership, sourcing modes and IT project management". Canadian Journal of Administrative Sciences, vol. 27, no. 4, pp. 348–362, Dec. 2010.

[S42] S. Liu and C. Liu, "Management Innovation of IT Project Managers". International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2010, pp. 62–65.

[S43] F. Barbin Laurindo and R. Oliveira Moraes, "Managing Conflicts in IT Projects in Brazilian Companies". Technology Management for the Global Future - PICMET 2006 Conference, 2006, pp. 2322–2329.

[S44] C. C. Chen, C. Law, and S. C. Yang, "Managing ERP Implementation Failure: A Project Management Perspective". IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 56, no. 1, pp. 157–170, Feb. 2009.

[S45] S. R. S. Aris, N. H. Arshad, and A. Mohamed, "Managing Risk in Decision to Outsource IT Projects". Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, 2010, pp. 183–188.

[S46] D. J. Bryde, "Methods for Managing Different Perspectives of Project Success". British Journal of Management, vol. 16, no. 2, pp. 119–131, Jun. 2005.

[S47] C. Ye and X. Gong, "On Certain Problems and Countermeasures of Listed Corporation in China's Financial IT Project Management". International Conference on E-Business and E-Government, 2010, pp. 2733–2737.

[S48] J. Teller, "Portfolio Risk Management and Its Contribution to Project Portfolio

Success: An Investigation of Organization, Process and Culture“. Project Management Journal, Wiley Online, vol. 44, no. 2, pp. 36-51, 2013.

[S49] L. A. Ika, “Project Management for Development in Africa: Why Projects Are Failing and What Can Be Done About It”. Project Management Journal, vol. 43, no. 4, pp. 27–41, Aug. 2012.

[S50] B. E. Massis, “Project management in the library”. New Library World, vol. 111, no. 11/12, pp. 526–529, 2010.

[S51] L. Raymond and F. Bergeron, “Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success”. International Journal of Project Management, vol. 26, no. 2, pp. 213–220, Feb. 2008.

[S52] F. Carton, F. Adam, and D. Sammon, “Project management: a case study of a successful ERP implementation”. International Journal of Managing Projects in Business, vol. 1, no. 1, pp. 106–124, 2008.

[S53] J. Feng, S. Xue, and M. Li, “Research on IT Project Management System”. International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008, pp. 1–5.

[S54] C. Sauer and B. H. Reich, “Rethinking IT project management: Evidence of a new mindset and its implications”. International Journal of Project Management, vol. 27, no. 2, pp. 182–193, Feb. 2009.

[S55] K. de Bakker, A. Boonstra, and H. Wortmann, “Risk management affecting IS/IT project success through communicative action”. Project Management Journal, vol. 42, no. 3, pp. 75–90, Apr. 2011.

[S56] Z. Qin and Q. Shang, “Risk Management in IT Project’s Establishment”. International Conference on Innovative Computing Information and Control, 2008, pp. 278–278.

[S57] V. Anantatmula and S. Kanungo, “Role of IT and KM in improving project management performance”. VINE, vol. 38, no. 3, pp. 357–369, 2008.

[S58] E. E. Odzaly and P. S. Des Greer, “Software risk management barriers: An empirical study”. International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 2009, pp. 418–421.

[S59] J. F. J. Vos and M. C. Achterkamp, “Stakeholder identification in innovation projects: Going beyond classification”. European Journal of Innovation Management, vol. 9, no. 2, pp. 161–178, 2006.

[S60] D. Milosevic and P. Patanakul, “Standardized project management may increase development projects success”. International Journal of Project Management, vol. 23, no. 3, pp. 181–192, Apr. 2005.

[S61] P. Dietrich and P. Lehtonen, "Successful management of strategic intentions through multiple projects – Reflections from empirical study". International Journal of Project Management, vol. 23, no. 5, pp. 386–391, Jul. 2005.

[S62] L. Jun, W. Qiuzhen, and M. Qingguo, "The effects of project uncertainty and risk management on IS development project performance: A vendor perspective". International Journal of Project Management, vol. 29, no. 7, pp. 923–933, Oct. 2011.

[S63] S. Pemsel and R. Müller, "The governance of knowledge in project-based organizations". International Journal of Project Management, vol. 30, no. 8, pp. 865–876, Nov. 2012.

[S64] I. Clark and T. Colling, "The management of human resources in project management-led organizations". Personnel Review, vol. 34, no. 2, pp. 178–191, 2005.

[S65] M. J. Oellgaard, "The Performance of a Project Life Cycle Methodology in Practice". Project Management Journal, vol. 44, no. 4, pp. 65–83, Aug. 2013.

[S66] B. Little, "The principles of successful project management: It takes careful planning, skilful leadership ... and a little bit of luck". Human Resource Management International Digest, vol. 19, no. 7, pp. 36–39, 2011.

[S67] E. Kutsch and M. Hall, "The rational choice of not applying project risk management in information technology projects". Project Management Journal, vol. 40, no. 3, pp. 72–81, Sep. 2009.

[S68] D. Thomas and R. Bostrom, "The Role of a Shared Mental Model of Collaboration Technology in Facilitating Knowledge Work in Virtual Teams". Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), 2007, pp. 37–37.

[S69] L. Z. Song and M. Song, "The Role of Information Technologies in Enhancing R&D-Marketing Integration: An Empirical Investigation". Journal of Product Innovation Management, vol. 27, no. 3, pp. 382–401, May 2010.

[S70] S. Du, M. Keil, and L. Mathiassen, "The role of perceived control, attention-shaping, and expertise in IT project risk assessment". System Sciences, 2006. HICSS 06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on, vol. 00, no. C, p. 192c–192c, 2006.

[S71] J. Ward, "The role of project management offices (PMOs) in IS project success and management satisfaction". Journal of Enterprise Information Management, vol. 26, no. 3, pp. 316–336, 2013.

[S72] H. Potash, "The roles of statistics and planning tools in IT project management". IEEE International Engineering Management Conference, 2007, pp. 130–138.

[S73] L.-A. Vidal and F. Marle, "Understanding project complexity: implications on project management". Kybernetes, vol. 37, no. 8, pp. 1094–1110, 2008.

[S74] D. Christenson and D. H. T. Walker, "Using vision as a critical success element in project management". International Journal of Managing Projects in Business, vol. 1, no. 4, pp. 611–622, 2008.

[S75] P. Bowen, K. Cattell, I. Jay, and P. Edwards, "Value management in the South African manufacturing industry: exploratory findings". Management Decision, vol. 49, no. 1, pp. 6–28, 2011.

Referências

ALBERTIN, A. L. et al. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. *Revista de Administração de Empresas*, SciELO Brasil, v. 41, n. 3, p. 42–50, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.

AMPATZOGLOU, A.; STAMELOS, I. Software engineering research for computer games: A systematic review. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 52, n. 9, p. 888–901, 2010. Citado na página 20.

ATALLAH, A.; CASTRO, A. A. Evidências para melhores decisões clínicas. *São Paulo, Centro Cochrane do Brasil*, 1998. Citado na página 20.

AYMAN, A.-T.; MOHAMED, Z.; MUMTAZ, K. Factors influencing the adoption of it projects: A proposed model. In: *IT in Medicine and Education, 2008. ITME 2008. IEEE International Symposium on*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1019–1023. Citado na página 18.

BERSSANETI, F. T. et al. Impacto dos modelos de referência e maturidade no gerenciamento de projetos: estudo exploratório em projetos de tecnologia da informação. *Production*, SciELO Brasil, v. 22, n. 3, p. 404–435, 2012. Citado na página 18.

BOENTE, A. N. P. et al. Avaliação fuzzy da qualidade do gerenciamento de projeto de engenharia web: Estudo de caso do produto de software omega residential condominium plus. Citado na página 45.

BREIVOLD, H. P.; CRNKOVIC, I.; LARSSON, M. A systematic review of software architecture evolution research. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 54, n. 1, p. 16–40, 2012. Citado na página 20.

CLARKE, M.; OXMAN, A. *Cochrane Reviewers' handbook 4.1. 1. The Cochrane Library*. [S.l.]: Oxford, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

FAN, D. Analysis of critical success factors in it project management. In: *Industrial and Information Systems (IIS), 2010 2nd International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2010. v. 2, p. 487–490. Citado na página 18.

FENG, J.; XUE, S.; LI, M. Research on it project management system. In: *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1–5. Citado na página 18.

GALVÃO, C.; SAWADA, N.; TREVIZAN, M. Revisão sistemática. *Rev Latino-am enfermagem*, SciELO Brasil, v. 12, n. 3, p. 549–56, 2004. Citado na página 16.

GOMIDE, F.; GUDWIN, R.; TANSCHEIT, R. Conceitos fundamentais da teoria de conjuntos fuzzy, lógica fuzzy e aplicações. In: *Proc. 6 th IFSA Congress-Tutorials*. [S.l.: s.n.], 1995. p. 1–38. Citado na página 45.

HAN, J.-Y.; HOVAV, A. Beyond option based investment decision: A project management approach to system valuation. In: *Information Science and Applications (ICISA), 2010 International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2010. p. 1–8. Citado na página 19.

IQBAL, J.; AHMAD, R. B.; NOOR, M. Frequently occurring risks for it outsourcing projects. In: *Computer and Communication Engineering (ICCCE), 2012 International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 957–960. Citado na página 19.

KUTSCH, E.; HALL, M. The rational choice of not applying project risk management in information technology projects. *Project Management Journal*, Wiley Online Library, v. 40, n. 3, p. 72–81, 2009. Citado na página 19.

KUTSCH, E.; HALL, M. Deliberate ignorance in project risk management. *International journal of project management*, Elsevier, v. 28, n. 3, p. 245–255, 2010. Citado na página 19.

KWAK, Y. H.; STODDARD, J. Project risk management: lessons learned from software development environment. *Technovation*, Elsevier, v. 24, n. 11, p. 915–920, 2004. Citado na página 18.

KWAN, T. W.; LEUNG, H. A risk management methodology for project risk dependencies. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, v. 37, n. 5, p. 635–648, Sept 2011. ISSN 0098-5589. Citado na página 19.

LAURINDO, F.; MORAES, R. de O. Managing conflicts in it projects in brazilian companies. In: *Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET 2006*. [S.l.: s.n.], 2006. v. 5, p. 2322–2329. Citado na página 18.

LED-DIS - UNIFESP. *Curso de Revisão Sistemática e Metanálise*. 2001. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise>. Citado na página 20.

LETOUZE, P. Interdisciplinary research project management. *International Proceedings of Economics Development and Research*, v. 14, p. 338–342, 2011. Citado na página 47.

LITTLE, B. The principles of successful project management: It takes careful planning, skilful leadership... and a little bit of luck. *Human resource management international digest*, Emerald Group Publishing Limited, v. 19, n. 7, p. 36–39, 2011. Citado na página 19.

LIU, S.; LIU, C. Management innovation of it project managers. In: IEEE. *Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering (ICIII), 2010 International Conference on*. [S.l.], 2010. v. 3, p. 62–65. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

LIU, S.; WU, B.; MENG, Q. Critical affecting factors of it project management. In: IEEE. *Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering (ICIII), 2012 International Conference on*. [S.l.], 2012. v. 1, p. 494–497. Citado na página 18.

PEREIRA, Â. L.; BACHION, M. M. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 27, n. 4, p. 491, 2006. Citado na página 16.

PMBOK, G. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (guia pmbok®). em português. *Project Management Institute, Inc. EUA. Versão em Pdf para associado PMI*, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.

PRADO, D. Planejamento e controle de projetos. *Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviçoes Ltda*, 2004. Citado na página 18.

QIN, Z.; SHANG, Q. Risk management in it project's establishment. In: *Innovative Computing Information and Control, 2008. ICICIC '08. 3rd International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 278–278. Citado na página 17.

ROBINSON, H.; RICHARDS, R. Critical chain project management: Motivation & overview. In: IEEE. *Aerospace Conference, 2010 IEEE*. [S.l.], 2010. p. 1–10. Citado na página 15.

RODRIGUES, E.; PINHEIRO, M. A. S. Tecnologia da informação e mudanças organizacionais. *Revista de Informática Aplicada*, v. 1, n. 2, 2010. Citado na página 15.

STANDISH GROUP. *Chaos Manifesto*. 2013. Disponível em: <http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifesto2013.pdf>. Citado na página 17.

WAINER, J. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência da computação. *Atualização em Informática. Org: Tomasz Kowaltowski; Karin Breitman. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio*, 2007. Citado na página 20.

WU, W.-H. et al. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, Elsevier, v. 59, n. 2, p. 817–827, 2012. Citado na página 20.

Apêndices

Trabalhos Produzidos

Durante esta pesquisa, alguns trabalhos foram produzidos com o objetivo de relatar resultados intermediários alcançados. A seguir, estão relacionados estes trabalhos.

Trabalhos Publicados em Conferências e Periódicos Internacionais

1. FONSECA, Fagno Alves; OLIVEIRA, Selma. R. M.; MOREIRA, Patrick L.. Barriers and Facilitators in the I.T. Project Management: A Multicases Exploratory Study. IJIRSET - International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, v. 3, p. 17696, 2014.

   Trabalho submetido aguardando avaliacão

2. FONSECA, Fagno A., et al. Critical Factors of Success in Information Technology Project Management: A Systematic Review. Journal of Technology Management and Innovation, 2015. ISSN: 0718-2724, CAPES QUALIS A2.

   Trabalho em andamento:

3. FONSECA, Fagno A.; LETOUZE, Patrick. IRPM como Estratégia no Gerenciamento de Projetos de TI. 2015.

   Participação em outro estudo:

4. PORPEU, Rubens M. F.; et al. Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação: Um Mapeamento Sistemático na base SCIELO, 2015.

Demais trabalhos aceitos/publicados

Aguardando publicação:

5. FONSECA, Fagno A., et al. A Decision-Making Technique for Financial Grant Allocation to Research Projects. International Conference on Business and Economics Research - ICBER 2015. International Proceedings of Economics Development and Research ISSN:2010-4626 CAPES QUALIS B1.

APÊNDICE A – Barriers and Facilitators in the I.T. Project Management: A Multicases Exploratory Study

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

Barriers and Facilitators in the I.T. Project Management: A Multicases Exploratory Study

Fagno Alves Fonseca[1], Selma Regina Martins Oliveira[2], Patrick Letouze Moreira[2]

Associate Professor, Departament of Computer, Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins, Palmas, Brazil[1]

Associate Professor, Departament of CMaster in Modelling of Computer Systems, Federal University of Tocantins, Palmas, Brazil[2]

ABSTRACT: Facing the high rate of failures in projects, organizations are fighting for efficiency and competitive advantage, developing strategies and adopting the best practices possible in order to achieve the desired goals. Based on the reflection caused to the company´s business, the difficulties faced during management is an evident reality in the context of several organizations. Thus, this study had as its initial objective, identify the main facilitator[1] and barriers[2] found during the Information Technology (IT) Project Management supported by the literature. Subsequently, we tried to highlight, through the experience of experts in the field, considerations of which facilitator or barrier is the successor to benefit or affect the success of management. The results obtained of a quantitative nature, through a questionnaire, an instrument used for data collection, showed that the facilitators and barriers identified in literature indeed show the reality of companies.

KEYWORDS: Barriers and Facilitators in IT Project Management, Project Management, Critical Success Factors in IT Project Management.

I. INTRODUCTION

The Information Technology (IT) Project Management has been subject for constant discussion in the companies´ daily lives, because of a large part of IT projects result in failure. Several projects are not having the expected results, due to several critical factors. In present scenario of business environments, changes occur very quickly, making organizations develop projects of diverse purposes. Due to this highly competitive environment, companies seek to apply the best possible practices to innovate the projects management for competitive advantage. It is important that managers know the main factors that determine the success of a project, and the benefits that are acquired with the proper management of the same in the organizations. According to Ding and Wang [1] if we do not know which factors are affecting the success of projects, we cannot choose the most appropriate tool. Success in project management ensures several benefits to the business of the organization. Sauser et al. [2], explain that the projects have become a core activity for most organizations due to the increasing need to develop new products and services. In this context, the following question for the research arises: According to the literature, what are the main facilitators and barriers encountered during the Information Technology project management?

Seeking to evidence the main reasons why a significant number of IT projects fail, this work identifies through current literature the main facilitators and barriers encountered during the IT project management, and subsequently evaluate their importance in companies´ everyday life through expert´s experience and judgment.

Such evidences will be important to complement the knowledge of common critical issues during the management, which may affect, or even lead a project to failure. Achieving the best results is the goal of all projects, due to this,

---

1 FACILITATORS - critical factors intended to contribute to the progress or success of project management.

2 BARRIERS - critical factors that tend to impair the progress or success of the project management.

DOI: 10.15680/IJIRSET.2014.0311084

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

having the resources or tools to ensure good results, are measures that improve the actions during its planning and management. Following, the article is structured in sections: 2) State of the art; 3) Conceptual model; 4) Scope of the research; 5) Collecting and sample; 6) Verification of the conceptual model; 7) Results; 8) Analysis of the results; 9) Implications for the practice of management; 10) Conclusions and limitations.

II. STATE OF THE ART

According to the PMBOK [3], a project is a temporary endeavor undertaken to create a product, service or result. Its temporary nature indicates a beginning and an end defined. The end is achieved when the goals have been achieved or when concluding that these objectives will not or cannot be achieved and the project is terminated, or when it is no longer needed. According to Little [4] successful projects do not just happen. They need careful planning, skillful management and some degree of luck. To Liu et al. [5], recent findings highlight the management control influences the competence to carry out tasks and thus the performance of project management. According to Duarte [6], the need for discovery of new techniques of project management in IT stems from the fact that the better a project is managed and in this particular, an IT project, the better the benefit associated with the cost of the project, when this cost is target object of "productivity paradox" associated to the area of IT companies. The results published by CHAOS manifesto 2012[3] Conducted by the Standish Group[4] [7], shows that the sector of information technology has a relatively low success rate in projects, as shown in Figure 1.

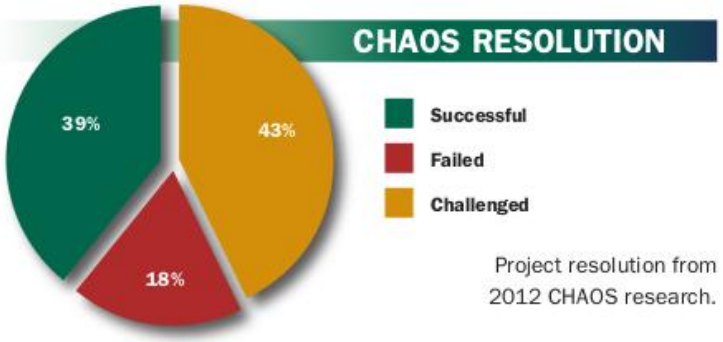


Figure 1: Successes and failures of IT projects (CHAOS Manifesto 2012)

With 39%, were considered to have successfully delivered all projects on time, within budget, with the features and functions required. The projects that have had losses, with 43%, was due to problems with delays, budget and fewer resources. Finally, with 18%, projects that had failed were those canceled prior to the conclusion or delivery and never used. Despite a minimal increase in success rates on the results of 2012 report compared to previous years [8], we observed through Figure 2 that was not such a relevant increase. However, it is also perceived that despite the alternated results over the years in general, there is an increasing success. A study conducted by Junior and Plonski [9] in six companies that act in Brazil, concludes that companies are concerned with defining the success of their projects more broadly, beyond the traditional iron triangle: time, cost and quality. Another practice observed is the use of different strategies for management requirements and product construction in strategic projects. It shows that companies, in some way, consider the uncertainties in the definition requirements for projects with greater load of innovation.

3 CHAOS MANIFESTO 2012 - Report by Standish Group about success and failure in the management of IT project.

4 STANDISH GROUP - Company market research and consulting firm specializing in e-commerce and software for basic tasks.

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

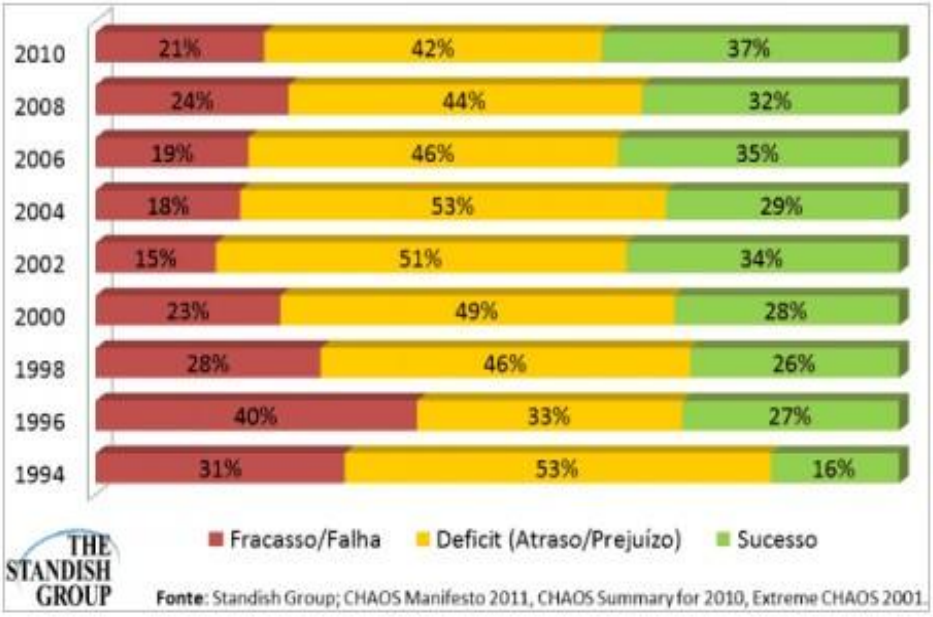


Figure 2: Successes and failures of IT projects (CHAOS Manifesto 2011)

According to Duarte [6], IT projects, when analyzed under the light of the theory related to project management, has, on average, a great grip on theoretical terms of applicability, which strongly suggests that models specific to the management of IT projects, when elaborated, must possess the essence anchored in established models in classical literature of project management. To Berssanetia et al. [10], a project that is not very far from the initially planned budget, meets the schedule and does its deliveries meeting the requirements set by the project stakeholders and is considered a successful project.

III. SCOPE OF THE RESEARCH

In this research it is intended to obtain results that aim to contribute to improving the management of IT projects. Given this, we seek to identify the main barriers and facilitators that may come to affect or contribute to the management process. The construction of this research aims to help managers achieving better results, while avoiding potential problems resulting from activities during the project. To best structure and steer the methodology guidelines of this research, one starts from the following hypotheses: - Identify the main facilitators and barriers during IT project management which will contribute to the decision-making process of the leaders during the project management. - To highlight the results obtained from the literature from experts in the field, strengthens the results regarding the main critical success factors in the management of IT projects. This research introduces the idea that most studies discuss certain factors in particular, studies that address some critical factor of success on project management. Proceeding from this standpoint, it was thought to identify generally all critical factors relevant to project management.

IV. COLLECTING AND SAMPLE

For the present study, we adopted an empirical study of exploratory character and quantitative nature. According Serapioni [11], quantitative research works in levels of reality and aims bring to light data, indicators and observable trends. The interview was conducted with experts who had experience in the field, a total of 19 professionals, seeking to collect data to solve the research´s problem. The research utilized a questionnaire as a tool for collecting data, applied online, sent via e-mail containing guidance regarding the purpose of the research and the interview. The script of the questions asked was prepared containing questions related to the research theme, as well as questions about the profile and information of the interviewees. For the array of judgment created from these factors, the measurement

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

scale Likert[5], set on five ordinal categories was used to indicate: In which level facilitators and barriers indicated, affect the IT Project Management? As set out, the following are the cited scales describing the levels: 1-very low, 2-low 3-average, 4-high and 5-very high. According to Batista [12], a major concern in empirical research, in especially organizational quantitative, is the definition of the measurement scale appropriate for the collection of information. A scale extensively used in this type of research is the ordinal scale and, in particular, the Likert scale. To consolidate the data obtained from the research, charts and graphs to show such results have been prepared. The same will be presented in a section later, measuring the results obtained from the research.

V. RESULTS

For a better understanding of the collected data a summary of the profile of the interviewees is shown below. Figure 3 below shows what of part of the country are the interviewees.

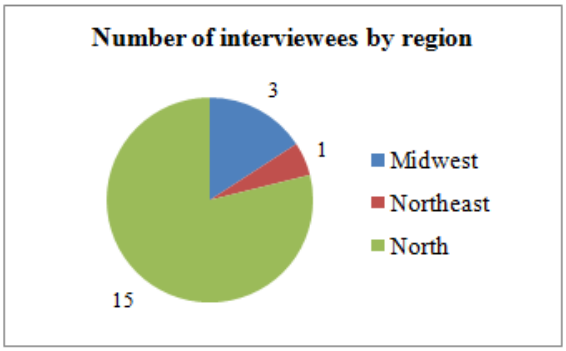


Figure 3: Number of interviewees by region of the country

In Figure 4 is shown the years of experience of the interviewees. In this research we tried to interview experts who have any possible experience in the area. The data from interviewees, who had no experience, were not included in the analysis.

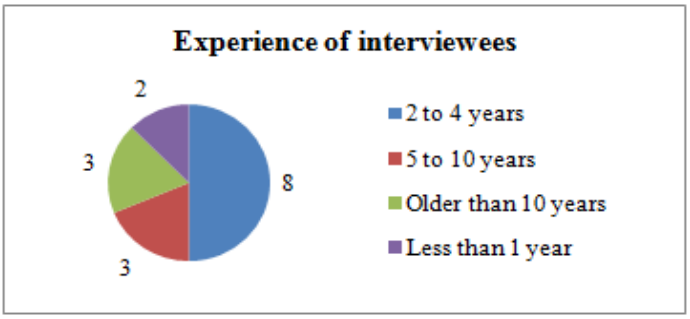


Figure 4: Experience of interviewees in the area in years

Also below is presented in Table 1, more detailed data of the years of experience of the interviewees, and also the acting position of the same.

5 LIKERT SCALE - is a type of psychometric response scale commonly used in questionnaires, and is the most widely used scale in opinion polls.

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

Table 1: Role and experience of respondents in years

Acting position	2 to 4 years	5 to 10 years	Older than 10 years	Less than 1 year	Total
IT Analyst	6			2	8
IT Coordinator	2		1		3
Executive director		1			1
Software Engineer				1	1
Administrative Manager			1		1
IT Manager				1	1
Teacher		2	1	1	4
Grand total	**8**	**3**	**3**	**5**	**19**

In figure 5, the level of education of the interviewees is presented.

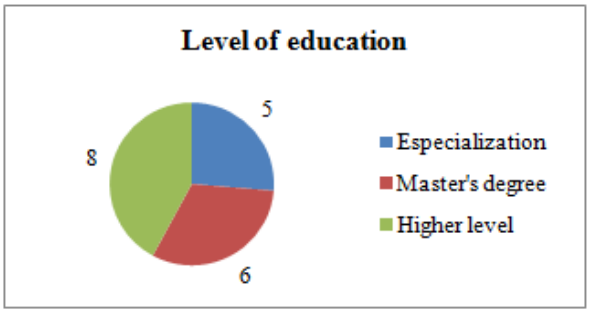


Figure 5: Level of education of the interviewees

Table 2: Segment and classification of companies

Classification	Education	Energy	Financial	Government	Computer	Justice	Search	Health	Total
mixed			1						1
private	2	1			2			1	6
public	4			5	1	1	1		12
Grand total	**6**	**1**	**1**	**5**	**3**	**1**	**1**	**1**	**19**

In Table 2, is shown the segment and classification of companies where the interviewees worked as the property of their capital.

All these data were important to select the data in a better way, in order to be included in the analysis. The literature presents a number of factors that lead IT projects the positive and negative implications. In this work, the implications were defined as facilitators and barriers. In Table 3 below, along with the facilitators identified through literature survey, the result is shown in a percentage of indications mentioned by interviewees as the question: At what level facilitators pointed contribute to the successful management of IT projects?

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

Table 3: Facilitators and percentage indicated by interviewees

Facilitators	1	2	3	4	5
	Percentage of interviewees				
Clear objectives.	0%	0%	5%	37%	58%
Focus.	0%	11%	11%	26%	53%
Team training.	0%	5%	11%	37%	47%
Financial support.	0%	11%	32%	16%	42%
Fully meet customer demand.	0%	5%	21%	37%	37%
User involvement.	5%	0%	21%	37%	37%
Define governance.	0%	5%	32%	26%	37%
Establish a communication plan.	0%	16%	16%	32%	37%
Correct demand of participants in project teams.	0%	11%	21%	37%	32%
Properly scale the timeline.	0%	16%	11%	42%	32%
Constant feedback.	5%	0%	21%	47%	26%
Properly gauge the costs.	5%	0%	21%	47%	26%
Stakeholder involvement.	0%	21%	11%	42%	26%
Manage risks.	0%	5%	26%	42%	26%
Formalization process.	0%	11%	37%	26%	26%
Satisfaction of those involved in the project.	0%	5%	32%	42%	21%
Behold the visible expectations met and exceeded all project stakeholders.	0%	11%	32%	37%	21%
Correctly identify stakeholders.	5%	0%	37%	37%	21%
Eliminate risks posed by participants.	0%	16%	42%	21%	21%
Cooperation between sectors.	5%	0%	21%	58%	16%
TOTAL	1%	7%	23%	36%	32%

It is observed generally that only 1% of the interviewees consider these facilitators with importance 1-very low to benefit the management of projects, and 7% as being 2-low. And 23% with 3-average level, 36% at high level and 32% with a very high level. Given these results, we can imagine that the results obtained from the literature correspond to situations of day to day operations of companies during the project management. It is observed that the smaller the indications at low levels, one imagines, that these factors are very important, and if properly managed contribute to a project be successful as well as good results during the administration. Table 2 presents results as described above, but with barriers, in other words, the percentage of indications mentioned by interviewees as the question: At what level the barriers identified, affect the management of IT Projects? The data are sorted by levels indicated by the interviewees.

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

Table 4: Barriers and percentage indicated by interviewees

Barriers	1	2	3	4	5
	Percentage of interviewees				
Lack of leadership from the manager.	5%	16%	16%	21%	42%
Lack of involvement and commitment of the organization.	11%	0%	21%	42%	26%
Lack of communication during the project.	5%	5%	37%	26%	26%
Define the necessary competencies of staff.	11%	16%	37%	16%	21%
Lack of experience and competence of staff.	11%	21%	21%	32%	16%
Changing demands of the project.	0%	16%	42%	26%	16%
Does not have required number of participants on the team.	0%	16%	37%	32%	16%
Frequent movement of people.	5%	21%	21%	37%	16%
Lack of adequate infrastructure.	11%	21%	21%	32%	16%
Do not invest time in requirements engineering.	11%	5%	21%	53%	11%
Lack of cooperation during the project.	5%	5%	53%	26%	11%
Lack of customer involvement.	5%	11%	32%	42%	11%
Conflicts.	16%	26%	26%	21%	11%
Rapid change in the environment.	5%	26%	42%	21%	5%
Rapid technological update.	11%	26%	42%	16%	5%
TOTAL	7%	15%	31%	29%	16%

It is also observed that despite the level 1-low have a higher percentage in relation to the facilitators, in general, it is thought that the barriers identified can affect the management of IT projects, as described in the literature. Only 7% of interviewees indicated that barriers have a very low level to affect the management of IT projects. However, most point to the following results, 15% with level 2- low, 31% with medium level, 29% high level and 32% with a very high level. Results obtained through the sample in question, report according to expert opinion, and the order of the critical factors to be treated on the various situations during project execution. The ranking of projects by higher level in the opinion of the interviewees indicate they are the most important. Each project has its value before the organization during its planning, which makes indispensable its strategic value to conquer successful results. According to Almeida et al. [13], the lack of differentiation between the projects and the use of suitable practices for each type, are usually adopted the so-called "best practices" of management, which were gathered from the analysis of a large number of projects in different areas. The problem is not in practice itself, but in its general use, particularly in developing innovative products. These factors, if well managed and organized, can generate positive impacts at the project level and achieve success in a planned way. According to Santos et al. [14], the evolution that companies have had since the late nineteenth century, with the appearance of new organizational models, are going to encounter a more collaborative form of working within the organization (between sectors and departments) and interaction with other companies (concept of network organizations). The priority is to focus on the quality of delivery of products and / or services to a customer by using approaches like vision of business processes.

VI. ANALYSIS OF RESULTS

The results describe the levels indicated by the specialists, which were table 3 and 4, an assumption that the order of the factors by levels and indication of respondents, are considered to be the most important for the management of IT projects. Characterized as those factors that are more important and significant to affect or contribute to the success of projects. The values have minimum possible differences among the various factors described, being equivalent information to the ones contained in the literature researched. Hence, the study is valid for interpreting the application of the factors in project management with a view to valuing those considered being more impactful. Making an approach with the first three factors identified as most impactful, both for barriers and facilitators, we associate the connection between areas of human resources and communications. This analysis shows the grouping existing among the factors, and describes the importance of the said areas concerned. Clearly these assumptions can identify possible

ISSN: 2319-8753

International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology

(An ISO 3297: 2007 Certified Organization)

Vol. 3, Issue 11, November 2014

problems during the project management on several areas by identifying which may negatively or positively contribute to the due date of the project.

VII. IMPLICATIONS FOR PRACTICE MANAGEMENT

It is evident that the results obtained from the literature are equivalent and comprise the same factors commonly existing in the management of projects on a day to day of the business according to experts in the area. The validation of these happenings, permitted to verify the factors which actually happen in practice. The reflection resulting from this work made it possible to identify and visualize relevant and important information for the management of managerial point of view. The execution of a group of processes during a project reinforces the importance in knowing the main critical factors impacting involving different areas and which are successors of success and failure during management.

VIII. CONCLUSIONS AND LIMITATIONS

From this research it was possible to add knowledge to the literature with evidence on which the main barriers and facilitators in managing IT projects, and also, what are the most impacting ones. Thus, the inherent prioritization of these factors are significant both for success as failure in the results. It is understood that companies should look a clear definition of their management planning and business strategy. To establish an importance among the main factors of IT projects, which makes possible to conclude the adhesion between the contributions and critical success variables during managing, adjusting thus possible aspects to increase the chances of success of their projects. It is expected that the results obtained may contribute to a better management during the project favoring the leaders, a better understanding and possible improvements in results. Finally, for further studies it is indicated to apply a questionnaire with a greater amount of specialists, complementing the research on possible observations of real cases that adopt practices on such factors classified.

REFERENCES

[1] Ding, R. and Wang, Y. An Empirical Study on Critical Success Factors Based on Governance for IT Projects in China. In 2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. IEEE, p. 1-7, 2008.

[2] Sauser, B. J., Reilly, R. R. and Shenhar, A. J. Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – A comparative analysis of NASA's Mars Climate Orbiter loss. International Journal of Project Management, v. 27, n. 7, p. 665-679, 2009.

[3] PMI, Project Management Institute, Inc. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)- Quarta Edição. [A. do Livro] PMI. Pp. 103-116, 2008.

[4] Little, B. The principles of successful project management: It takes careful planning, skilful leadership ... and a little bit of luck. Human Resource Management International Digest, v. 19, n. 7, p. 36–39, 2011.

[5] Liu, J. Y. C., Chen, H. H.-G., Jiang, J. J. and Klein, G. Task completion competency and project management performance: The influence of control and user contribution. International Journal of Project Management, v. 28, n. 3, p. 220–227, 2010.

[6] Duarte, C. Análise do conceito de sucesso aplicado ao gerenciamento de projetos de tecnologia da informação. Revista de Administração da UFSM, v. 5, n. 3, 2012.

[7] The Standish Group International. Chaos Manifesto 2012, Chaos Summary 2012.

[8] The Standish Group International. Chaos Manifesto 2011, Chaos Summary 2010.

[9] Junior, Luiz J. M., e Plonski, Guilherme A. Gestão de projetos em empresas no Brasil: abordagem "tamanho único"?. Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2011.

[10] Berssanetia, F., Carvalho, M. and Muscat, A. Impacto dos modelos de referência e maturidade no gerenciamento de projetos: estudo exploratório em projetos de tecnologia da informação. Scielo Brazil, v. 22, p. 405–420, 2012.

[11] Serapioni, M. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. Ciência & Saúde Coletiva, v. 5, n. 1, p. 187–192, 2000.

[12] Batista, M. J. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item. p. 1–8, 2003.

[13] Almeida, Luís F. M., Conforto, Edivandro C., Silva, Sérgio L., e Amaral, Capaldo A. Fatores críticos da agilidade no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos. Produto & Produção, v. 13, p. 93–113, 2012.

[14] Santos, H. M., Santana, A. F. and Alves, C. F. Análise de Fatores Críticos de Sucesso da Gestão de Processos de Negócio em Organizações Públicas. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, v. 11, n. 01, 2012.

APÊNDICE B – Critical Factors of Success in Information Technology Project Management: A Systematic Review

Critical Factors of Success in Information Technology Project Management: A Systematic Review

Fagno A. Fonseca[1,2], Rubens M. Faro Pompeu[1,3], Leandro G. Garcia[1], Selma Regina Martins Oliveira[1] , George França[1] and Patrick Letouze[1]

[1]Universidade Federal do Tocantins, Graduate Program of Systems' Computational Modeling, Av. NS 15, 109 N, Palmas – TO, Brazil
[2]Instituto Federal do Tocantins, Faculdade de Sistemas para Internet, AE 310 SUL, Avenida LO 05, s/n, Palmas – TO, Brazil
[3]Embrapa, Quadra 104 Sul, Av. LO 1, Número 34, Conjunto 4, 1º e 2º pavimentos, Palmas – TO, Brazil

* patrick.letouze@gmail.com, letouze@uft.edu.br, fagno.fonseca@gmail.com

Abstract

The management of technology and innovation has acquired major importance in corporations' environment and to implement an innovation inside an organization usually involves managing Information Technology projects. Hence, the critical factors of success of an IT project should be acknowledged before implementing an organizational innovation. This paper attempts to update such knowledge to support corporations' management technological changes based on the results of a systematic review of the scientific literature. That is, the objective is to summarize and analyze the main risk and success factors that should be regarded in Information Technology Project Management. The results showed without a doubt that the main issues to be considered are related to Communication and to Human Resources in Project Management.

Keywords – Information Technology, project management, facilitators, barriers, systematic review.

Introduction

In an environment characterized by changes, Information Technology (IT) plays a vital role to improve the competitiveness of organizations. For rapidly evolving organizations, the reason is that IT has been identified as a key factor to optimize their strategies and to enrich their organizational processes [8]. In other words, the management of technology and innovation has acquired major importance for corporations' survival.

Highly competitive environments induce companies to apply the best possible practices in Project Management (PM) as a competitive advantage to technological innovation [3], thus ensuring compliance with deadlines, costs reduction and gains in quality [11], moreover, to implement an innovation inside an organization usually involves IT Project Management. In addition to that in IT, the need to discover new PM techniques arises from the fact that better PM implies in better benefits associated with the cost of the project [5].

The effectiveness of PM is characterized by several factors that are closely tied to development stages. According to the PMBOK [14], PM is the application of knowledge, skills, tools and techniques to manage project activities to meet its needs; and success in management is achieved when [7]:

1. The project has reached the target set for the proposed scope and has achieved customer satisfaction, within the limitations imposed to time, cost and quality.
2. The project has met stakeholders' expectations.

However, the management of IT projects has to consider certain distinct characteristics, since IT projects require [3]: managers with higher technical skills; and the consideration of deliverables intangibility, such as software.

Hence, the critical factors of success of an IT project should be acknowledged before implementing an organizational innovation. This paper attempts to update such knowledge to support corporations' management technological changes based on the results of a systematic review of the scientific literature.

This article is structured in sections in the following manner: presentation of the systematic review method used in the research; description of the studies identified, selected and included; presentation of the obtained results; discussion, presentation and analysis of results; and conclusion with recommendations and limitations of the study.

Method

A Systematic Review is a review of studies that performs reviews in literature in order to synthesize relevant evidence on a particular research topic [4], and some aspects should be remarked [13]:

a. It brings together in an organized way, lots of research findings that may help explain the differences found among primary studies investigating the same subject.
b. Due to the large amount of scientific information, it is necessary that this information is gathered, organized, critically evaluated and quantitatively measured.
c. Theoretical background can be expanded on a given subject, allowing identifying new lines of research and making recommendations for future researches.

For this, first the problem to be investigated has to be defined. Based on the above, this systematic review sought to answer the following questions:

1. What are the barriers and facilitators in Information Technology Project Management, according to current scientific literature?
2. From the Barriers and Facilitators found in the scientific literature, which are those with the greater relative importance to the IT projects' success?

The definition of barrier herein is any trouble, fault or obstacle that tends to impair the progress or success of PM; and facilitator is defined as any activity, tool or process that contributes to the success of PM. In this study it was used as a methodological basis the systematic literature reviews performed by [1], [10], [15], [16] and [17]. Hence, this study sets out seven steps to perform the systematic review, based on and adapted from the recommendations of [12], and Figure 1 shows the description of these steps.

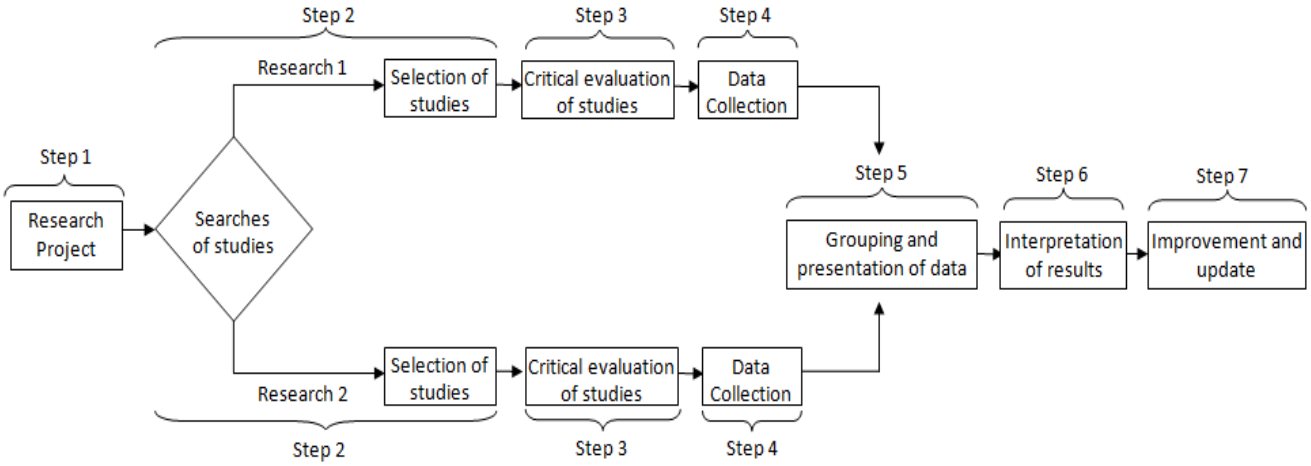


Figure 1: Steps which has formed the elaboration process of systematic review

Step 1: Designing the Systematic Review Project

All systematic review projects begin with a question to be answered. According to [12], the question is essential to determine the reviewing structure. All steps of a systematic review: elaboration of systematic review project, search of studies, critical evaluation of studies, data collection, grouping and presentation of obtained data, and interpretation of results, are guided by the research question. After the formulation of the question of the research problem, the systematic review project is designed [2], [6]. In the project should be described all materials and steps necessary to perform a systematic review. The elaboration of the project ensures proper and organized planning for all tasks and steps to be performed.

Step 2: Search of studies

In this step all studies that could potentially be included in the review are identified in accordance with the criteria established in the systematic review project and that will be discussed in step 3. Herein, the selection of studies was performed in the databases listed below:

1. ACM Digital Library (http://portal.acm.org);
2. ScienceDirect Elsevier (http://www.elsevier.com);
3. IEEE Xplore (http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp);
4. Emerald (http://www.emeraldinsight.com/search.htm);
5. Google Scholar (http://scholar.google.com.br);
6. Microsoft Academic (http://academic.research.microsoft.com);
7. Wiley InterScience (http://www.interscience.wiley.com).

For searching the studies specific keywords had been used. The keywords used were:

1. Information Technology Project Management.
2. Facilitators in Information Technology Project Management.

3. Barriers in Information Technology Project Management.

The search and selection of studies in this paper was carried out by two members of the research group and the first selection of scientific articles was obtained through the reading of the title and abstract.

Step 3: Critical evaluation of studies

The studies found during the search in the databases were classified as:

a) **Identified studies:** studies that could potentially be included in the review. Identified through the search in the database using the keywords combined as described in Step 2.

b) **Not selected studies:** These represent the identified studies that clearly do not meet the inclusion criteria defined in the systematic review project. They have been excluded, after reading their title and / or abstract, for having no relation with the theme proposed for the job.

c) **Selected studies:** These represent the studies identified that apparently meet the inclusion criteria defined in the systematic review project. They were selected after reading their title and abstract for having relation with the theme proposed for the study. The sum of the number of selected studies on non-selected study is the number of studies identified.

d) **Excluded Studies:** It is the group formed from the selected studies that their analysis through complete reading indicated that they do not have strong relationship with the subject or have little technical quality;

e) **Included Studies**: It is the group of studies that were used in fact in the systematic review. They met all the inclusion criteria set out in the review, and are considered relevant to research in the scope area of the systematic review project.

The classification criteria for the selection of the studies were:

Inclusion criteria:

• Have relationship with the theme;
• English language;
• Publications in magazines, conferences, symposium, workshops, journals and other scientific events;
• Studies with publication year equal or superior to 2005.

Exclusion criteria:

• It is not related to the subject;
• Existing duplicate articles in different versions (keeping the most complete version).

Figure 2 below shows the phases of the study selection process and the number of publications identified in each phase.

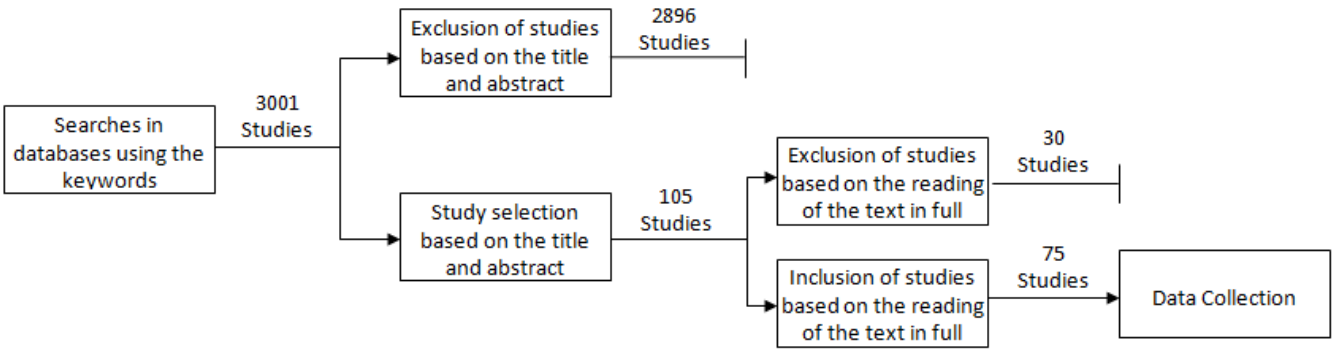


Figure 2: Phases of the study selection process

Step 4: Data collection

In this step were collected a set of information from the reading and analysis of the included studies. The collected information was important to provide answers to the proposed questions. Additionally, several consensus meetings were held to discuss important aspects of data collection, and the analysis generated multiple data that were grouped in a structured way, in text and tables.

The data were grouped in three different ways:

a) Description of the studies: where every item was converted to the form of short text concentrating its most relevant information;

b) Quality of the studies: done by the analysis of each article;

c) Result of the variables: where each item has been transformed into a table row, and its various data summarized in several columns.

The collection of data in tabular form was performed according to the variables defined in Table 1 below and some are discussed in the subsequent section.

Table 1: Data extraction on the review of studies

Data extraction	Description
Identification of studies	Unique identification for each study.
Database	Database where the study was published.
Author	Authors of the study.
Year	Publication year.
Country	Countries of the authors.
University	Universities of the authors.
Citations	Amount of each study review citations.
Type of study	Journal paper e conference paper.
Study Focus	Concepts, objectives, methodology and results.
Métodos de pesquisa	Case study, survey, literature review and experiment.
Data analysis	Qualitative and quantitative.

Step 5: Grouping and presentation of obtained data

The data extraction process aims to understand and to identify the relation among information and, if possible, everything that is relevant to the question defined by the objective of the systematic review project.

The included studies were analyzed in qualitatively and quantitatively, in order to obtain data that could successfully answer the questions that motivated this systematic review. Data were obtained from studies using a variety of research methodologies such as study cases, surveys, and literature reviews, all in the IT project management field. The data obtained from these studies were then classified and grouped to generate graphs and tables with the purpose of facilitating the interpretation of results.

Step 6: Interpretation of results

The clustering and presentation of data from the primary studies were fundamental to interpreting the results. In this step, an attempt to determine relevant evidence on the studies investigated was carried out. Initially, the data were classified and subsequently grouped to the effect that extraction of factors (barriers and facilitators) related to IT project management were possible, in accordance to the concepts of PMBOK.

Step 7: Improving and updating.

Upon completion of this review, the results obtained from the literature will be compared and validated with an experimental study conducted with experts in the field. Suggestions will be raised from unstructured and structured questionnaires which should form the basis for the production of new relevant results that aim to benefit and ensure improvements in IT project management. This new study will seek to endorse or to refute the conclusions obtained by this systematic review.

Description of Studies

A table that contains the number of articles recovered by database, according to the criteria set for selecting studies for the systematic review is shown below in table 2. It is also shown the quantitative results of the classified studies in each category described in section 2.

Table 2: Quantitative classification.

Databases	Identified studies	Not selected studies	Selected studies	Excluded studies	Included studies
ACM Digital Library	277	275	2	1	1
ScienceDirect Elsevier	624	613	11	0	11
IEEE Xplore	1643	1610	33	1	32
Emerald	171	154	17	2	15
Google Scholar	81	71	10	9	1
Microsoft Academic	134	122	12	11	1
Wiley InterScience	71	51	20	6	14
Sum	3001	2896	105	30	75

The search was carried out based on the keywords described above in section 2. As shown in Table 1, one can see that most of the studies identified, column 2, were initially located in the IEEE Xplore database, and followed by ScienceDirect Elsevier and ACM Digital Library.

The selection of studies was done by reading the title and abstract in each of the identified studies, characterizing them, afterwards, in studies selected and non-selected, shown in columns 3 and 4. The selected studies were those which apparently met the inclusion criteria, creating the need in the next step of reading the article completely to see if it fulfills or not the criteria set for it to be included in the review.

From the reading of all selected articles, a new classification determined the excluded studies, those characterized by not fulfilling the inclusion criteria; and the included ones, characterized by meeting all inclusion criteria and not meeting any of the exclusion criteria. In total, only 75 studies were included. Based on the results obtained during the stages of the selection process, it is observed that most studies initially identified were not included.

We present below in Figure 3, the number of articles included in the review identified by year. This information allows us to evaluate the level and frequency of the studies in the IT project management field that were published between years 2005 and 2013. However, for the year 2013, it was considered only the first half of the year. The peak was reached on 2008 followed by 2010.

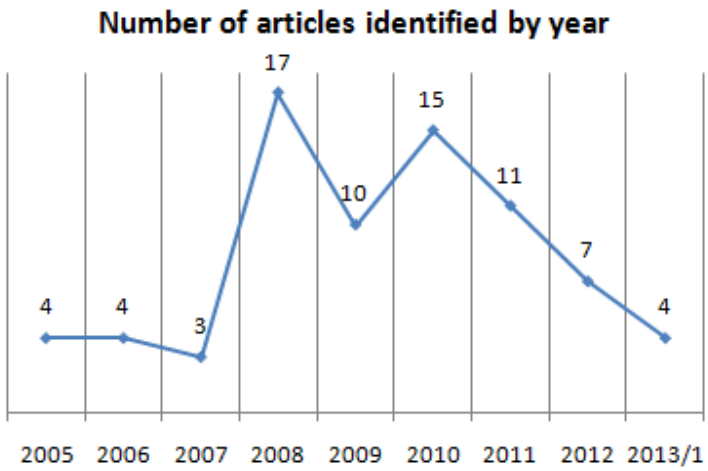


Figure 3: Number of articles included in the review identified by the year

Table 3 below shows the number of articles that each type of publication (conference, journal) has associated by year. By analyzing the table, it can be observed that a greater number of studies were published in journals, almost twice as much than conferences.

Table 3: Number of articles by type of publication

Type of publication	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013/1	Total	Total %
Conference	0	2	2	9	3	8	2	3	0	**29**	**39%**
Journal	4	2	1	8	7	7	9	4	4	**46**	**61%**
Total	**4**	**4**	**3**	**17**	**10**	**15**	**11**	**7**	**4**	**75**	**100%**

Figure 4 below shows the type of method applied in the studies included and most of them are case studies (46.7%), followed closely by surveys (38.7%), 8.0% were literature reviews and only 6.7% were experiments.

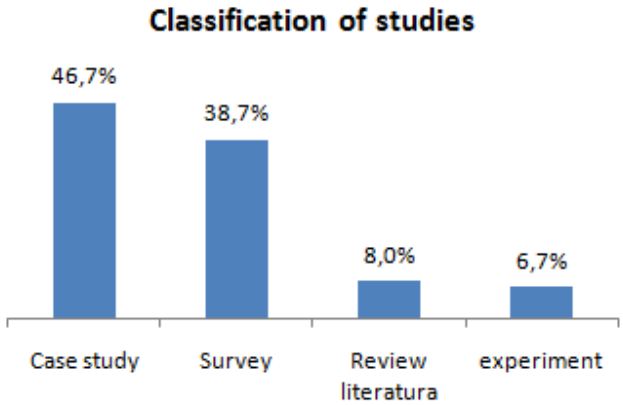


Figure 4: Classification of studies

Finally, Figure 5 shows the number of articles per country. In studies with two or more authors, the first author's country was considered. The results show that most studies in management of IT projects between the periods of 2005 to 2013 were made in China, UK and USA, respectively; answering for 56.0% of the studies, that is, 3 of 25 countries (12%) had produced the majority of studies in the field.

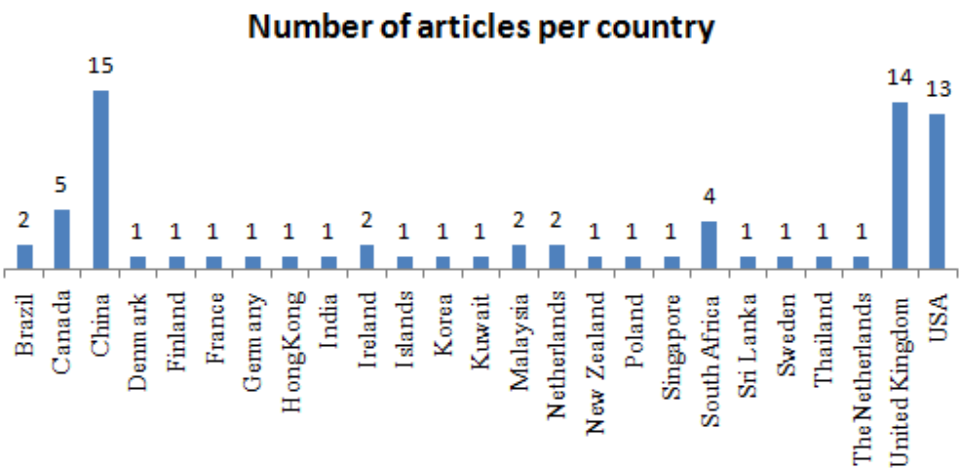


Figure 5: Number of articles per country

Results

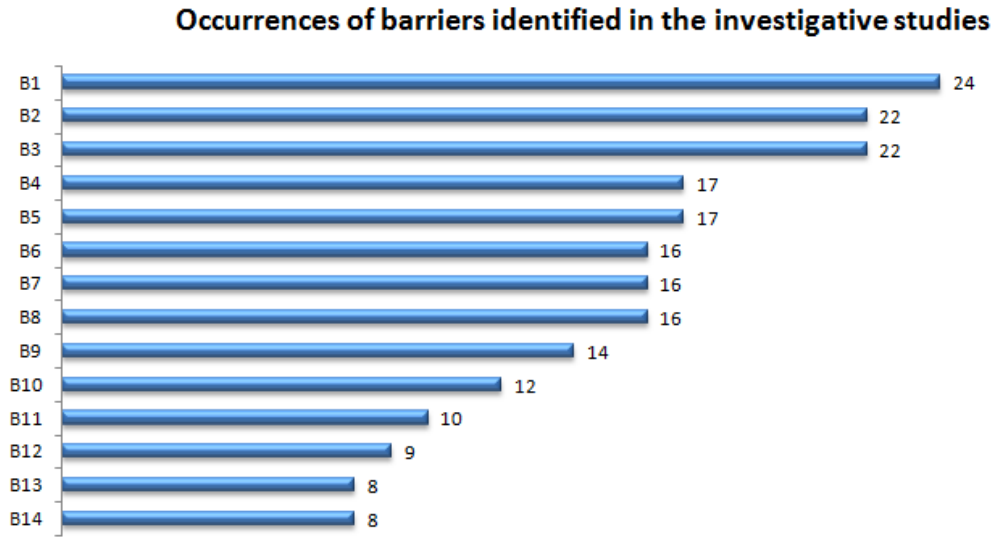
In general, the literature discusses several factors related to success and failure in the management of IT projects, evaluating its effectiveness on various activities. Initially the main barriers and facilitators were identified.

Through the results shown in Figures 6 and 7, the factors with the highest occurrences were identified, meaning those most cited in the studies included in this review. All these factors are key success or failure points in the management of IT projects. Such an interpretation is because of their relevance in the discussions of the investigated studies.

The following sections presents a description of all barriers and facilitators identified in this systematic review, in order to understand its meaning and its importance in the management of IT projects.

Barriers

In Figure 6, it is presented the barriers identified and how often they are mentioned in the studies included in this review. In this Figure are listed all the factors and approaches to the problems that may hinder or even lead a project to fail.



B1	Quick Technology Update	B8	Lack of experience and competence of staff
B2	Rapid change in the organizational environment	B9	Lack of involvement and organizational commitment
B3	Lack of communication during the project	B10	Conflicts
B4	Lack of adequate infrastructure	B11	Not investing time in requirements engineering / incorrect survey
B5	Lack of collaboration during the project	B12	Frequent movement of people
B6	Demand changes in project	B13	Lack of customer´s involvement
B7	Lack of Leadership	B14	Not having necessary demand of participants in the team

Figura 6: Occurrences of barriers identified in the investigated studies

B1 - Quick technology update

The rapid evolution and adoption of technologies in computer generates the obsolescence of IT equipment and knowledge. New technological cycles become more frequent. To maintain the efficiency of organizational processes and the excellence of operational implementation activities of IT-related projects, there is the need for a planning of acquisitions and constant updates, otherwise it will be a barrier to the success of the project, causing problems for many IT managers.
24 occurrences: [S2], [S4], [S5], [S10], [S13], [S15], [S17], [S18], [S19], [S27], [S28], [S31], [S33], [S34], [S35], [S38], [S49], [S50], [S68], [S69], [S70], [S72], [S73], [S75].

B2 - Rapid change in the organizational environment

Changes occur constantly in everyday life of organizations impacting several factors. Good communication is essential before these changes. They need to be planned and controlled in order to adopt appropriate solutions on possible impacts. Given the speed with which changes occur, organizations must motivate everyone involved in order to avoid rejection.
22 occurrences: [S3], [S4], [S5], [S10], [S13], [S15], [S17], [S18], [S19], [S20], [S26], [S27], [S30], [S31], [S33], [S34], [S35], [S38], [S68], [S70], [S72], [S75].

B3 - Lack of communication during the project

Now the projects need to be run in partnership with the sponsor and customers, and this partnership requires a solid communication. Actually, many problems in a project are indeed the result of bad communication. A plan for communication in the project can help, but the project manager still needs to be proactive. Poor communication can lead to some problems, such as different expectations, lack of leveling, execution of wrong tasks and rework.
22 occurrences: [S1], [S5], [S7], [S8], [S9], [S14], [S16], [S20], [S23], [S26], [S28], [S29], [S30], [S36], [S42], [S49], [S50], [S68], [S69], [S71], [S72], [S74].

B4 - Lack of adequate infrastructure

Not having adequate infrastructure on the premises, being it operational, equipment, information technology, among others, may cause difficulties and problems in the search for quality. Companies must have an appropriate infrastructure to ensure better quality.
17 occurrences: [S8], [S15], [S22], [S26], [S27], [S33], [S34], [S35], [S47], [S49], [S50], [S64], [S68], [S70], [S73], [S75].

B5 - Lack of collaboration during the project

To collaborate is essential for a project. The different areas must work together to solve increasingly complex problems.
17 occurrences: [S9], [S12], [S14], [S15], [S18], [S19], [S20], [S22], [S30], [S38], [S49], [S68], [S69], [S71], [S72], [S74].

B6 - Demand changes in project

The demand changes in a project may occur due to internal or external motivations, such as: business change of focus; new legislation and corporate regulations, which lead to reassessment of the company´s image and communications policy; changes in the strategic objectives of the business organization; extensive management changes (changes of presidents and directors); technological changes (launch or updating). The changes may include the need to review processes already approved as design, programming interface, the content formats, information architecture, in addition to resource estimates (people, equipment, time, budget, etc.).

The project management must take the necessary actions to cope with the changes. In general, management in demand changes include: initial and formal disclosure of the project scope; the formalization and the justification of the requests for changes; the indication of those responsible for changes; assessing the consequences of changes in the schedule, the budget, the quality requirements, products; whether to approve the changes according to the evaluation; the approval and dissemination among the stakeholders of the accepted changes; implementing changes in management and development areas.
16 occurrences: [S6], [S7], [S10], [S13], [S15], [S19], [S20], [S26], [S28], [S34], [S35], [S44], [S66], [S67], [S70], [S72].

B7 - Lack of Leadership

A project leader who does not have the ability to communicate, compose a constructive working team, motivate his team, learn to make decisions, learn to negotiate and manage conflicts, might or tend to be a strong barrier to the success of a project. Not merely the effective performance of the project team, but also the project leader´s skills, plays a critical role in ensuring a positive outcome. The leader must understand the role and responsibility of leadership.
16 occurrences: [S13], [S15], [S20], [S25], [S26], [S31], [S38], [S39], [S49], [S50], [S64], [S68], [S69], [S74].

B8 - Lack of experience and competence of staff

The project team should be made up of people with competence and good performance in the necessary functions. It is very important to have experienced people who know the problems that will arise and usually require adequate resolution. Competence is the sum of specific skills in

some area, the technical knowledge and experience. The absence of these components compromises the development and technical quality of the project.
16 occurrences: [S2], [S10], [S19], [S23], [S25], [S26], [S31], [S32], [S47], [S49], [S56], [S64], [S68], [S69], [S70], [S72].

B9 - Lack of involvement and organizational commitment

The lack of support from the directors for project management can cause major problems, making the project more challenging or even taking the project to failure. The project manager needs to be proactive in seeking the needed support. The success of the project depends on the cooperation, guidance and support of the organization's leaders and thus helping the project managers to conduct their activities necessary for implementation and completion of the project.
14 occurrences: [S18], [S25], [S26], [S30], [S33], [S36], [S42], [S49], [S50], [S63], [S64].

B10 – Conflicts

When not treated properly, conflict may have terrible consequences for the project, such as: to lower staff motivation; to reduce communication within the project; to reduce initiative; and to reduce commitment to the project. Leaders must manage conflicts seeking to define ways to avoid possible tensions, identifying possible disagreements between those involved in the project, in order to manage and find possible solutions.
12 occurrences: [S2], [S5], [S7], [S18], [S22], [S26], [S28], [S30], [S43], [S49], [S69], [S73].

B11 - Not investing time in requirements engineering / incorrect survey

Inconsistent or incomplete requirements may lead to several problems, which will negatively impact the project. Many of these problems may be avoided if organizations adopt a well-defined process for engineering of requirements to meet deadlines, costs and expectations.
10 occurrences: [S6], [S15], [S26], [S27], [S49], [S53], [S56], [S65], [S70], [S72].

B12 - Frequent movement of people

The frequent movement of project team members may become a barrier to the smooth running and even the project´s completion. There must be a concern to keep updating project documentation. The project knowledge management with information sharing, documentation, techniques and procedures should be prioritized and motivated.
9 occurrences: [S1], [S4], [S10], [S13], [S19], [S44], [S67], [S69], [S73].

B13 - Lack of customer´s involvement

Customer participation is a key part during the project development and it is of fundamental importance for its success. The project team must have constant communication with the customer in order to identify and fully meet its necessities and expectations.

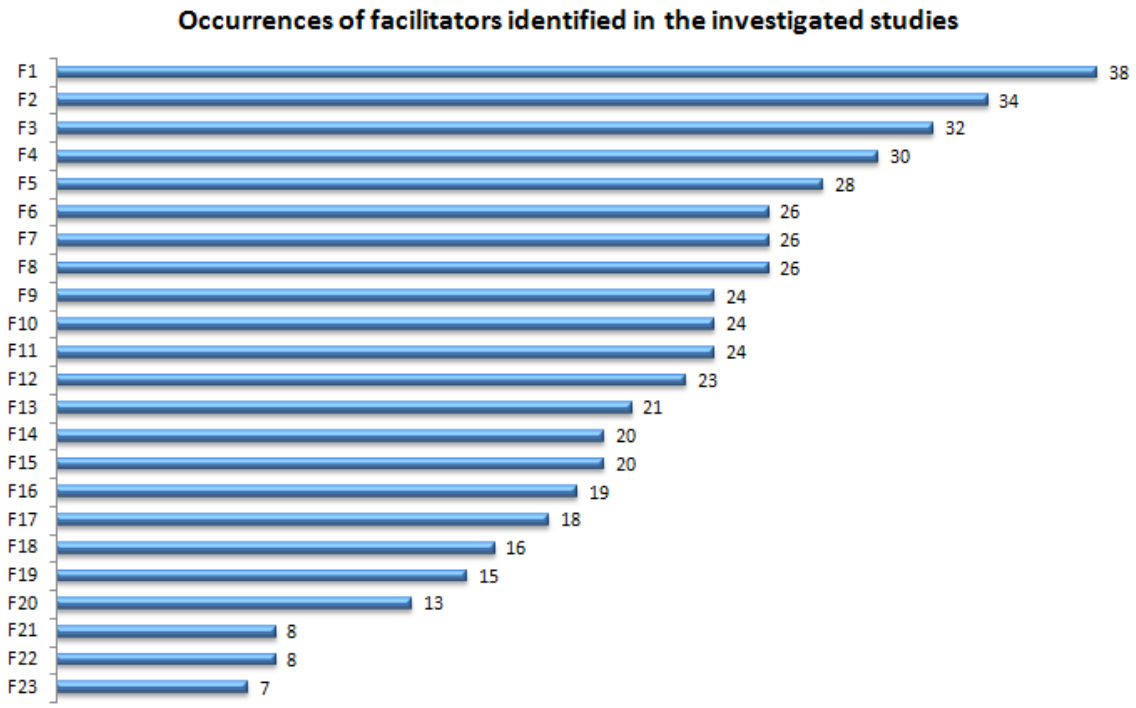
8 occurrences: [S6] [S7] [S13] [S18] [S30] [S38] [S49] [S69].

B14 - Not having necessary demand of participants in the team

It is important that the amount of members to support the demand of activities throughout the project is correctly determined.
8 occurrences: [S5] [S18] [S19] [S29] [S44] [S49] [S68] [S69].

Facilitators

In Figure 7, all identified facilitators within the included studies are presented, and the frequency with which they were cited is also displayed. In this figure are listed all the factors and approaches that may lead a project to success.



F1	Manage risk	F13	Financial support
F2	Staff training	F14	User involvement
F3	Scope Management	F15	Fully meet customer demand
F4	Establishing a communication plan	F16	Constant feedback
F5	Right-size the schedule	F17	Make visible the expectations met and exceeded to all involved in the project
F6	Correctly identify the Stakeholders	F18	Right-size costs
F7	Clearly defined goals	F19	Eliminate risk caused by participants
F8	Stakeholder involvement	F20	Satisfaction of the project participants
F9	Cooperation between sectors	F21	Teamwork
F10	Correct and necessary demand of the amount of project participants	F22	Leadership
F11	Formalization / Standardization of processes	F23	Sharing of project information
F12	To define governance		

Figure 7: Occurrences of facilitators identified in the investigated studies

F1 - Manage risk

The Risk Management was identified with the highest occurrence of success factor in the review. Managing risk is a fundamental part of project management, as it significantly increases the chance of a project be maintained and completed successfully. Linked to this topic we identified several activities characterized as fundamental to be managed, such as: making wrong decision; propose unnecessary IT project; execute projects with lack of viability; analysis and incorrect or inaccurate estimate for the project; risks involved in software design environment; not develop risk management practices; lack of a management system, among others.
38 occurrences: [S1], [S2], [S3], [S4], [S7], [S10], [S12], [S15], [S17], [S18], [S19], [S20], [S23], [S25], [S26], [S28], [S30], [S31], [S35], [S36], [S37], [S44], [S45], [S47], [S48], [S49], [S50], [S55], [S56], [S58], [S62], [S65], [S66], [S67], [S70], [S71], [S73], [S75].

F2 - Staff training

The high competitiveness, the constant emergence of new technologies, new working methods and processes, makes organizations to be obliged to train their teams. The professional training of IT is a strategic tool for the success of projects.
34 occurrences: [S4], [S5], [S6], [S8], [S10], [S13], [S17], [S19], [S20], [S24], [S27], [S31], [S32], [S33], [S34], [S36], [S37], [S38], [S44], [S47], [S49], [S54], [S56], [S63], [S64], [S65], [S66], [S68], [S69], [S72], [S74], [S75].

F3 - Scope Management

Defining scope is the process of formulating a detailed description of project and product. The way in which a project is managed characterizes the way the manager understands the scope. The guarantee of the focus is a feature of fundamental importance in scope management process, which aims to prevent not performing extra work that is not part of the project.
32 occurrences: [S1], [S3], [S4], [S5], [S6], [S7], [S9], [S13], [S14], [S16], [S17], [S19], [S20], [S21], [S22], [S29], [S34], [S35], [S36], [S38], [S44], [S50], [S63], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S71], [S72], [S73], [S74].

F4 - Establishing a communication plan

Communication is a key factor for success in managing a project, being required at every stage. It is important that a communication plan is drawn up where the project manager can communicate in a flexible manner with higher management and customers, and also provide members of the team the opportunity to communicate with each other.
30 occurrences: [S1], [S2], [S4], [S6], [S7], [S8], [S9], [S11], [S12], [S14], [S16], [S18], [S20], [S23], [S26], [S27], [S32], [S36], [S37], [S38], [S42], [S44], [S50], [S55], [S63], [S65], [S68],

[S69], [S72], [S74].

F5 - Right-size the schedule

Dimensioning the schedule is to establish the processes required to ensure that the project is developed in time. In the schedule is defined a number of processes, including the definition of activities, sequencing, resource estimation, development and schedule control. Planning should be developed in order to avoid or deal with the probable risks that may arise. Much of the problems related to bad dimensioning of the schedule that arise in most projects are derived from poorly defined requirements and difficulties in estimating the time and resources required for its development and changes in requirements..
28 occurrences: [S6], [S7], [S8], [S11], [S14], [S16], [S17], [S20], [S21], [S22], [S24], [S31], [S34], [S35], [S36], [S38], [S46], [S49], [S50], [S57], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S72], [S73], [S75].

F6 - Correctly identify the Stakeholders

There are several reasons to be concerned with stakeholders. While they may leverage and enable the success of a project, they may also disrupt or even destroy a project. The identification of stakeholders is a process of vital importance to the success of any project, and should be one of the first actions of the planning. Not identify those at the beginning and not understanding their needs may impact negatively later on the project. One of the ways identify the stakeholders is to think of level of influence of all possible individuals who may be involved with the project, either directly or indirectly, as a possible collaborator, or even a person who just wants to be informed over project development. To question about who would be affected positively or negatively is indispensable.
26 occurrences: [S3], [S4], [S5], [S7], [S9], [S11], [S13], [S14], [S15], [S16], [S25], [S29], [S30], [S36], [S37], [S38], [S44], [S49], [S50], [S52], [S59], [S63], [S66], [S72], [S74], [S75].

F7 - Clearly defined goals

The project objectives clearly specify what should be delivered; in other words, represent a clear and precise statement of the goals, objectives and outcomes to be achieved through project implementation. The objectives shall be clearly defined and responsibilities must be assigned.
26 occurrences: [S1], [S2], [S3], [S6], [S9], [S14], [S15], [S16], [S21], [S22], [S24], [S27], [S28], [S38], [S42], [S44], [S52], [S54], [S63], [S64], [S65], [S66], [S67], [S68], [S70], [S73].

F8 - Stakeholder involvement

The commitment of all stakeholders is extremely important to the success of a project. It is important that they participate in the stages of project planning, and are also involved in the communication plan, to remain leveled and motivated. The success of a project depends on the commitment and involvement of people related to the process, it is important to develop strategies to ensure their engagement in the project.
26 occurrences: [S2], [S5], [S9], [S11], [S14], [S18], [S22], [S26], [S29], [S30], [S31], [S35], [S36], [S37], [S38], [S44], [S49], [S54], [S63], [S65], [S66], [S68], [S69], [S71], [S74], [S75].

According [S59], there are two types of involvement of stakeholders in a project, the active form, and the passive form. The distinction comes from two types of constituencies in an innovation project. Within a narrow constituency, assets are those who actively contribute to the success of the innovation project. Within a broader constituency beyond the actively engaged also considers the presence of the stakeholders that are affected by the result of a project, in other words the passive involvement.

F9 - Cooperation between sectors

It is important that the project manager be able to integrate the sectors / sphere in order to encourage cooperation between them. Certain stages of the project may move forward quickly and efficiently if there is cooperation. The manager must look for mechanisms that may ease such a situation, such as trust among team members, management tools, communication channels among others, in order to direct resources with the purpose of achieving mutual benefit and guarantee success of the project.
24 occurrences: [S2], [S4], [S5], [S8], [S12], [S22], [S24], [S30], [S32], [S37], [S38], [S44], [S47], [S49], [S50], [S55], [S62], [S63], [S66], [S68], [S69], [S72], [S74], [S75].

F10 - Correct and necessary demand of the amount of project participants

The number of team members is a relevant factor to the project. Project teams should be planned with the correct size. This factor is related to the scope of the project, in other words, the number of participants may influence team activities and the estimated time of the tasks.

24 occurrences: [S2], [S3], [S5], [S6], [S10], [S14], [S16], [S19], [S20], [S21], [S22], [S24], [S27], [S31], [S34], [S44], [S50], [S64], [S65], [S66], [S68], [S71], [S73], [S75].

F11 - Formalization / Standardization of processes

Standardize processes ensures the organization have a greater process control, allowing to use resources, labor, knowledge, operations, among others in an appropriate manner.
24 occurrences: [S2], [S3], [S11], [S15], [S16], [S24], [S30], [S34], [S37], [S38], [S44], [S46], [S47], [S49], [S57], [S60], [S61], [S65], [S66], [S67], [S68], [S70], [S73], [S75].

F12 - To define governance

The managerial actions for project management are critical to the success of organizations. Thus it is essential that governance is deployed to manage and develop procedures and enforcement practices of structured design connecting the various levels of the organization.
23 occurrences: [S3], [S5], [S7], [S14], [S16], [S18], [S21], [S24], [S26], [S29], [S31], [S36], [S38], [S44], [S48], [S63], [S64], [S68], [S69], [S71], [S72], [S73], [S75]**.**

F13 - Financial support

The organization must ensure that the necessary financial resources are available. The estimated need for financial resources should be planned so that it meets the economic viability and possible extra costs that may arise from new demands or the need for new acquisitions.
21 occurrences: [S3], [S5], [S6], [S7], [S8], [S13], [S14], [S15], [S16], [S17], [S24], [S27], [S28], [S29], [S31], [S32], [S33], [S49], [S57], [S71], [S75].

F14 - User involvement

A good part of projects require a constant and easy interaction with users. The involvement of users during the development of the project increases the possibility of success. To ensure users' freedom to express their opinions may provide better results.
20 occurrences: [S2], [S5], [S6], [S9], [S10], [S17], [S27], [S31], [S32], [S35], [S36], [S37], [S44], [S53], [S62], [S63], [S66], [S68], [S73], [S74].

F15 - Fully meet customer demand

Customer satisfaction is a key objective for all projects. The project team should seek to know and meet the real needs and expectations of customers.
20 occurrences: [S2], [S5], [S9], [S16], [S22], [S25], [S29], [S30], [S31], [S36], [S37], [S44], [S46], [S47], [S53], [S57], [S63], [S66], [S69], [S75].

F16 - Constant feedback

The constant feedback helps to prevent mistakes and to improve the quality of the project. Communication should occur continuously and transparently, keeping everyone informed about where they are and where they are going. It is important that a quick feedback mechanism that is effective on the various changes that may occur during the development of a project is created.
19 occurrences: [S1], [S6], [S7], [S10], [S11], [S12], [S15], [S18], [S19], [S24], [S29], [S32],

[S37], [S38], [S42], [S63], [S66], [S68], [S74].

F17 - Make visible the expectations met and exceeded to all involved in the project

To manage expectations may increase the probability of success of the project, once all those involved know what the purpose of the project is. This activity also consists of review the results and analyze what was planned; and to establish a communication mechanism so that the met and exceeded expectations are communicated to all.
18 occurrences: [S5], [S9], [S11], [S14], [S18], [S21], [S29], [S30], [S37], [S38], [S44], [S55], [S63], [S65], [S66], [S69], [S71], [S75].

F18 - Right-size costs

The cost management is essential for the survival of the project; it aims to establish estimates for the project to be completed within the planned budget.
16 occurrences: [S3], [S6], [S7], [S13], [S15], [S17], [S21], [S28], [S31], [S35], [S37], [S46], [S49], [S57], [S65], [S71].

F19 - Eliminate risk caused by participants

The stakeholder management is necessary so that the possible risks caused by the participants are identified. The lack of commitment and motivation are possible risk factors that may cause problems. It is important that the environment is nice to avoid conflicts, and that the manager knows how to handle the various situations appropriately, thus avoiding negative results.
15 occurrences: [S2] [S4] [S7] [S15] [S23] [S25] [S26] [S30] [S37] [S44] [S66] [S67] [S69] [S70] [S71].

F20 - Satisfaction of the project participants

A greater satisfaction of those involved in the project increases the chances of success because it raises the level of commitment.
13 occurrences: [S5] [S9] [S14] [S29] [S30] [S36] [S37] [S54] [S55] [S57] [S69] [S71] [S75].

F21 - Teamwork

Teamwork is about achieving the common objectives of the project. The team spirit ensures better ideas, creative solutions and great results.
8 occurrences: [S1], [S11], [S39], [S40], [S55], [S57], [S61], [S62].

F22 – Leadership

The relationship between leadership and teamwork is vital to the success of IT project. The leader must be able to motivate the team, lead and ensure trust among members. A successful manager must have leadership qualities, personal cultures, communication skills, control over the group, analytical skills and decision making, maturity to sustain tension, among other skills.
8 occurrences: [S39], [S40], [S41], [S42], [S43], [S52], [S54], [S60].

F23 - Sharing of project information

The information sharing allows involved in the project, an alignment of thoughts and actions, giving visibility and support to decisions so that they are well understood.
7 occurrences: [S1], [S11], [S12], [S13], [S37], [S38], [S63].

Discussion

Based on the knowledge areas of PMBOK, it was conducted a grouping of barriers and facilitators identified in this study. Through this grouping, it was possible to identify barriers and facilitators that are associated with a given area, thus allowing analyzing occurrences not only a barrier or facilitator individually. Figure 8 below shows the PMBOK areas associated with the barriers identified in this review.

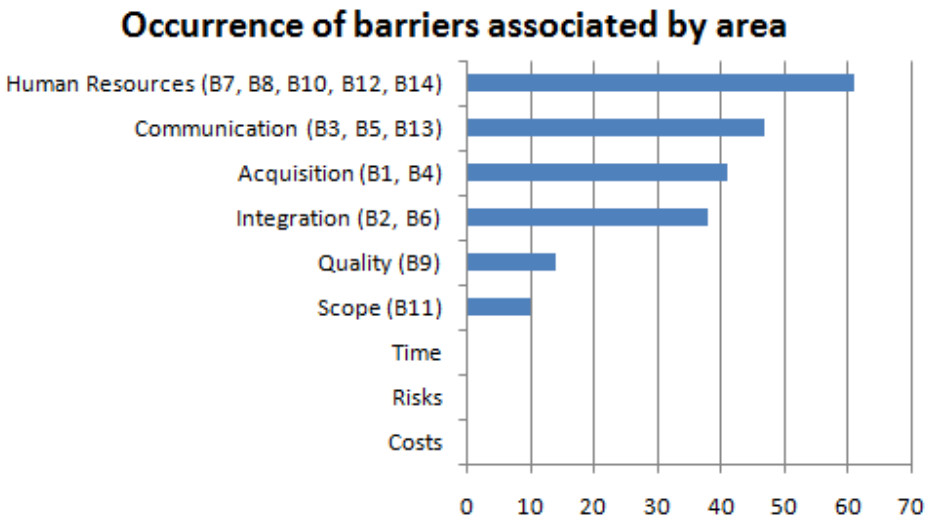


Figure 8: PMBOK areas associated with the barriers identified in this review

In Figure 9 it is presented the results for the facilitators and PMBOK the areas.

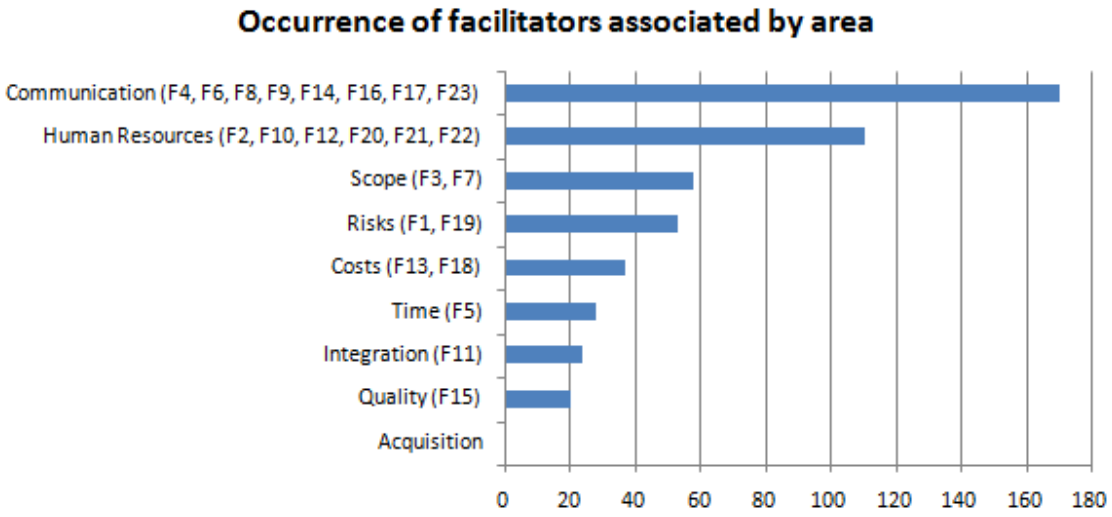


Figure 9: PMBOK areas associated with the facilitators identified in this review

A more detailed analysis of the results shown in Figures 6 and 7, does not allow to say with certainty that the barriers and facilitators most cited, meaning those with the highest number of occurrences, are without a doubt the most important in the management of IT projects. Therefore, to validate the data presented in Figures 6 and 7 comparing the occurrences of each factor (barrier or facilitator) to the sum of the citations of studies that have indicated the same. It is assumed that if the studies which point the factors with highest occurrences were also the most cited in the literature, this would confirm that such factors were indeed the most important. For better visualization of data in all the graphs below, normalization was applied because there are values with very different quantities. Figure 10 below presents a comparison of the occurrences of the barriers to the sum of the number of citations of studies.

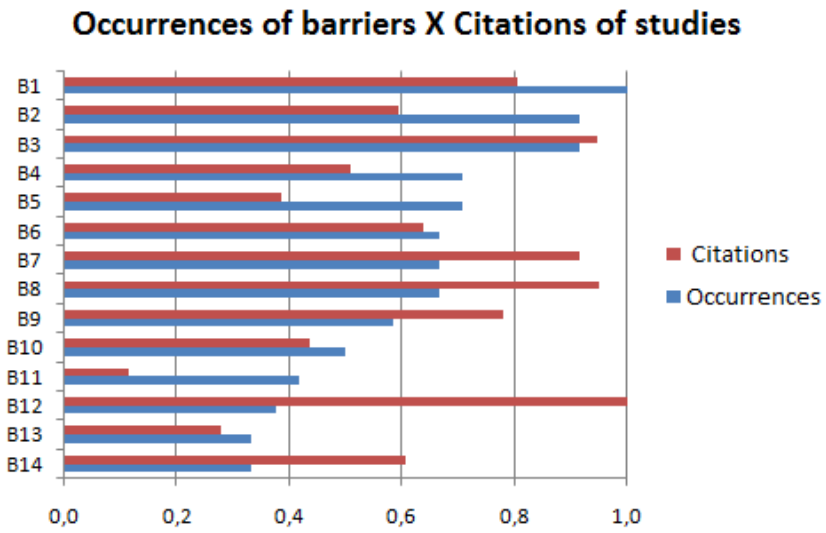


Figure 10: comparison of the occurrences of the barriers to the sum of the number of citations of studies.

Similarly, in Figure 11, a comparison of the occurrences of the facilitators with the sum of the number of citations of studies.

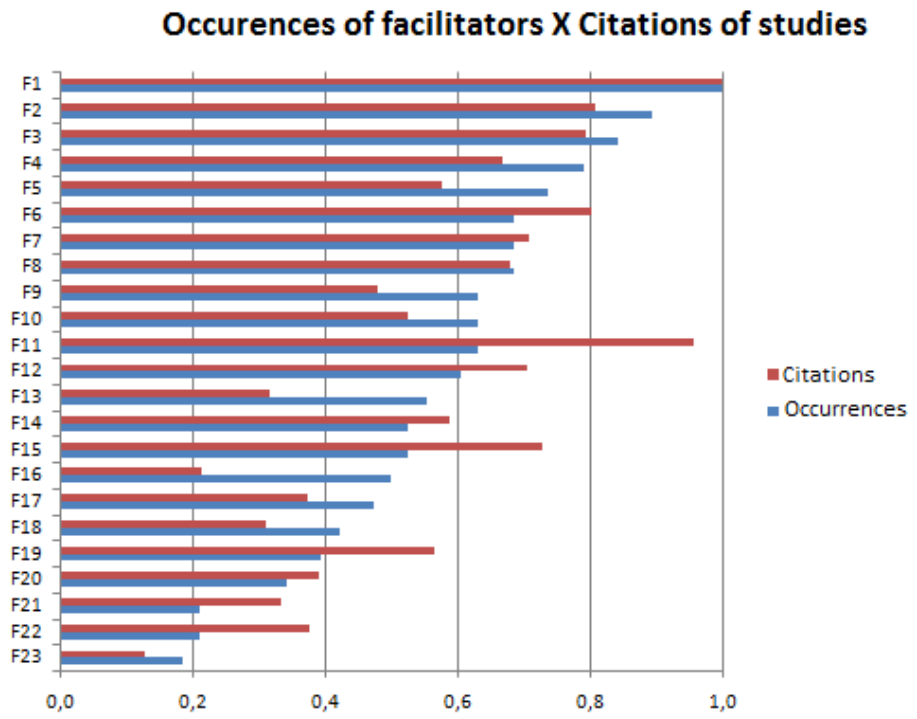


Figure 11: Comparison of the occurrences of the facilitators to the sum of the number of citations of studies

When analyzing the figures 10 and 11, it is observed that the sum of the occurrences of the facilitators and barriers in the included studies is not equivalent to the same order as the sum of citations of the studies included that contain the same facilitators and barriers. Consequently, the results observed in these figures do not allow validating the hypothesis that the factors with the greatest number of occurrences within the included articles are in fact the most important.

In Figures 12 and 13, it is also presented the comparative occurrences and citations by grouping performed by area as the combination shown above.

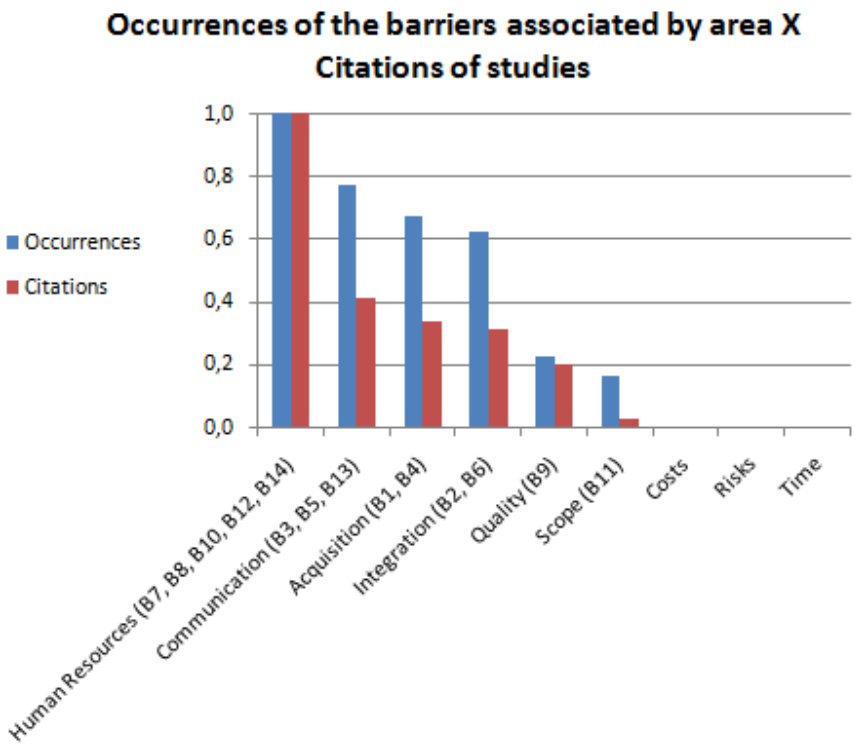


Figure 12: Comparative occurrences of the barriers and citations by grouping performed by area

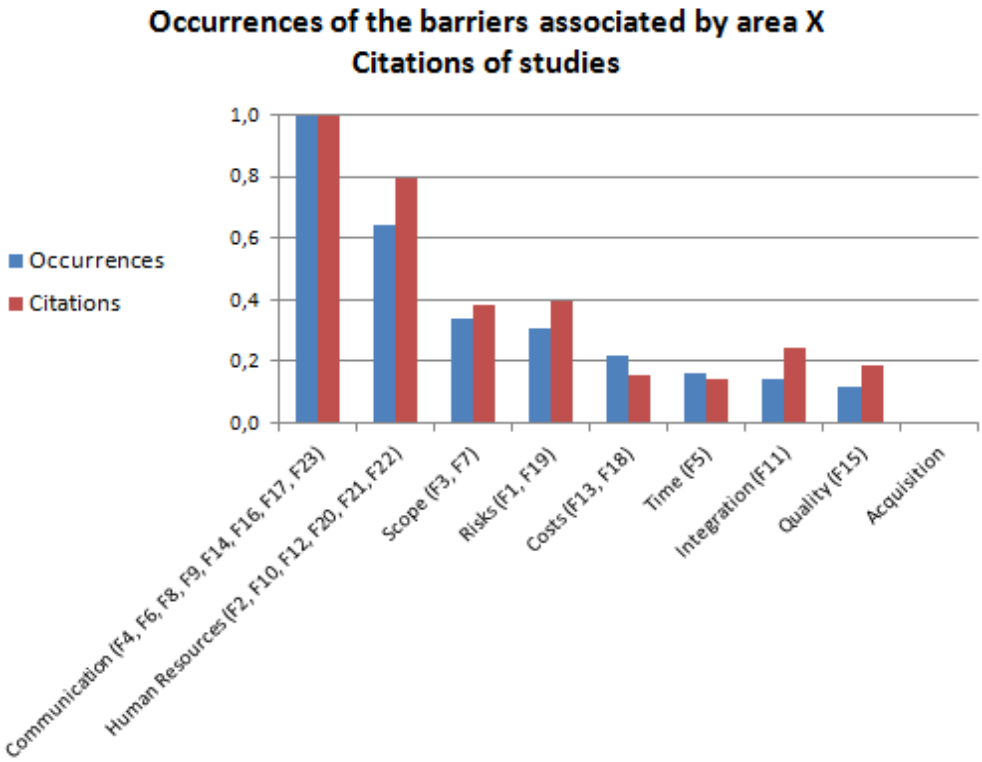


Figura 13: Comparative occurrences of the facilitators and citations by grouping performed by area.

The graphs in Figures 12 and 13 show further refined results with greater differences in the group of facilitator. In Figure 12, we see that all areas are organized in the same manner in degree of importance, whether the method used was that of count the occurrences or counting the number of citations. In Figure 13, some results differ because some areas are not placed in the same order of significance when comparing the results obtained using the number of occurrences of the citations. In any case, even in the chart 13, the four areas of major importance identified by the two methods are the same: 1) Communications, 2) Human Resources, 3) Scope and 4) Risk; Scope and Risks of which could be in the third or fourth position depending on the method used.

Conclusion

The identification of the main facilitators and barriers for projects in IT ensures a broader view of the process for project management in this field. It allows prioritization of actions and better support to the decision making process, to ensure the successful implementation of IT projects. In this way, this research attempts to contribute in the process of management by providing a better understanding of the facilitators and barriers in IT Project Management.

The main limitation of this work is that the mapping of citations of the studies was conducted only in the Google Scholar database, which does not give all citations to calculate the sum of the number of citations for the studies included in the review. Another limitation would be the arbitrary choice of conducting this review from 2005 to 2013.1, but to establish an initial year of analysis means the recognition that technology keeps constantly changing and regarding Figure 3, it can be noticed that from 2005 to 2007 there exist a stability of publications that ends in 2008, where a peak of publications occur demonstrating a renew in research interest.

When grouping the factors according the areas of PMBOK, it becomes clear that it does not matter if it is a facilitator or a barrier. According to the number of occurrences in the scientific literature, see Figures 8 and 9, the major issues in IT Project Management are related to Communication and Human Resources, and this claim is also sustained by the number of citation analysis presented in Figures 12 and 13.

Another remarkable fact is that the majority of studies are conducted in China, UK and USA. This is not a surprise when it is considered that these countries are technology and innovation leaders, so further studies should be performed to correlate precisely IT Project Management relevance and technology development and innovation.

For future work, it is advisable to conduct a well-structured "survey" worldwide. Maybe, such an initiative should not be done as one research, but it should be conducted by different groups in each country in an attempt to not overlook cultural differences, and therefore avoiding excessive homogeneity issues, which tend to hide cross-cultural technology management and innovation differences. However, a baseline for such initiative should be considered and this work may provide the foundations for it.

Appendix – papers included in the systematic review

[S1] S. Gasik, "A model of project knowledge management". *Project Management Journal*, vol. 42, no. 3, pp. 23–44, Apr. 2011.

[S2] V. Mudumba and O.-K. (Daniel) Lee, "A New Perspective on GDSD Risk Management: Agile Risk Management". *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, pp. 219–227, Aug. 2010.

[S3] R. T. D. O. Lacerda, L. Ensslin, and S. R. Ensslin, "A performance measurement view of IT project management". *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 60, no. 2, pp. 132–151, 2011.

[S4] T. W. Kwan and H. K. N. Leung, "A Risk Management Methodology for Project Risk Dependencies". *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 37, no. 5, pp. 635–648, Sep. 2011.

[S5] C. Zhan, L. Lin, and T. Wang, "A Stakeholder Analysis for Telemedicine in China". *2011 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, no. 1, pp. 492–495, Nov. 2011.

[S6] D. S. Jayawardena and L. L. Ekanayake, "Adaptation analysis of Agile Project Management for managing IT projects in Sri Lanka". *International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*, 2010, pp. 1–4.

[S7] R. Ding and Y. Wang, "An Empirical Study on Critical Success Factors Based on Governance for IT Projects in China". *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 2008, pp. 1–7.

[S8] V. Ahuja, J. Yang, M. Skitmore, and R. Shankar, "An empirical test of causal relationships of factors affecting ICT adoption for building project management: An Indian SME case study". *Construction Innovation: Information, Process, Management*, vol. 10, no. 2, pp. 164–180, 2010.

[S9] K. Sewchurran and M. Barron, "An investigation into successfully managing and sustaining the project sponsor-project manager relationship using soft systems methodology". *Project Management Journal*, vol. 39, no. S1, pp. S56–S68, Jul. 2008.

[S10] T. Shi, J. Chen, and D. Fang, "Analyse Changing Risk of Organizational Factors in Agile Project Management". *First International Conference on Information Science and Engineering*, 2009, pp. 4188–4193.

[S11] Daojin Fan, "Analysis of critical success factors in IT project management". *2010 2nd International Conference on Industrial and Information Systems*, 2010, pp. 487–490.

[S12] Yuan Jin-ming, "Analysis of knowledge management barriers in enterprise supply chain and its countermeasures". *International Conference on Computer Science and Service*

System (CSSS), 2011, pp. 2068–2071.

[S13] G. E. Ali and R. Magalhaes, “Barriers to implementing e-learning: a Kuwaiti case study”. *International Journal of Training and Development*, vol. 12, no. 1, pp. 36–53, Mar. 2008.

[S14] D. C. Smith, H. Dombo, and N. Nkehli, “Benefits realisation management in information technology projects”. *PICMET ’08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, 2008, pp. 1442–1455.

[S15] J. Han and A. Hovav, “Beyond Option Based Investment Decision: A Project Management Approach to System Valuation”. *International Conference on Information Science and Applications*, 2010, pp. 1–8.

[S16] C. Juiz, M. Gómez, and M. I. Barceló, “Business/IT Projects Alignment through the Project Portfolio Approval Process as IT Governance Instrument”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 65, pp. 70–75, Dec. 2012.

[S17] J. Downey, “Careers in Software: Is there Life after Programming?”. *Proceedings of the 2010 Special Interest Group on Management Information System’s 48th annual conference on Computer personnel research on Computer personnel research - SIGMIS-CPR '10*, 2010, p. 1.

[S18] B. K. Mahato and S. O. Ogunlana, “Conflict dynamics in a dam construction project: a case study”. *Built Environment Project and Asset Management*, vol. 1, no. 2, pp. 176–194, 2011.

[S19] C. Besner and B. Hobbs, “Contextualized Project Management Practice: A Cluster Analysis of Practices and Best Practices”. *Project Management Journal*, vol. 44, no. 1, pp. 17–34, Feb. 2013.

[S20] Shuangqin Liu ; Bo Wu ; Qingjun Meng, “Critical affecting factors of IT project management”. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 2012, pp. 494–497.

[S21] Liu Jian-Bing ; Ren Hong ; Xie Ji-Hai, “Critical Chain Project Management Based Heuristic Algorithm for Multiple Resources-Constrained Project”. *International Seminar on Business and Information Management*, 2008, pp. 330–335.

[S22] H. Robinson and R. Richards, “Critical Chain Project Management: Motivation & overview”. *IEEE Aerospace Conference*, 2010, pp. 1–10.

[S23] E. Kutsch and M. Hall, “Deliberate ignorance in project risk management”. *International Journal of Project Management*, vol. 28, no. 3, pp. 245–255, Apr. 2010.

[S24] A. Eve, “Development of project management systems”. *Industrial and Commercial Training*, vol. 39, no. 2, pp. 85–90, 2007.

[S25] K. de Bakker, A. Boonstra, and H. Wortmann, “Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence”. *International Journal of Project*

Management, vol. 28, no. 5, pp. 493–503, Jul. 2010.

[S26] J. Wan, S. Zhu, and Y. Wang, "Empirical Analysis on Risk Factors of IT Service Management Project Implementation". *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 2008, pp. 1–4.

[S27] A.-T. Ayman, Z. MOhamed, and K. Mumtaz, "Factors influencing the adoption of IT projects: A proposed model". *IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education*, 2008, pp. 1019–1023.

[S28] J. Iqbal, R. Binti Ahmad, and M. A. Noor, "Frequently occurring risks for IT outsourcing projects". *International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE)*, 2012, pp. 957–960.

[S29] J. Tian, K. Wang, Y. Chen, and B. Johansson, "From IT deployment capabilities to competitive advantage: An exploratory study in China". *Information Systems Frontiers*, vol. 12, no. 3, pp. 239–255, May 2009.

[S30] S. Fernando, J. Choudrie, M. Lycett, and S. Cesare, "Hidden assumptions and their influence on clinicians' acceptance of new IT systems in the NHS". *Information Systems Frontiers*, vol. 14, no. 2, pp. 279–299, Jun. 2010.

[S31] Z. Isik, D. Arditi, I. Dikmen, and M. T. Birgonul, "Impact of corporate strengths/weaknesses on project management competencies". *International Journal of Project Management*, vol. 27, no. 6, pp. 629–637, Aug. 2009.

[S32] M. Adya, "Imparting Global Software Development Experience via an IT Project Management Course: Critical Success Factors". *Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'06)*, 2006, pp. 51–52.

[S33] R. Suratida and M. Settapong, "Information technology implementation by applying NIE - SDLC model: the case study on an organization in thailand". *Proceedings. 2005 IEEE International Engineering Management Conference, 2005.*, 2005, vol. 1, pp. 250–254.

[S34] D. Dalcher, "IT maintenance: Applied project management". *Project Management Journal*, vol. 39, no. 2, pp. 112–112, May 2008.

[S35] E. Hu and Y. Liu, "IT Project Change Management". *International Symposium on Computer Science and Computational Technology*, 2008, pp. 417–420.

[S36] N. P. Napier, M. Keil, and F. B. Tan, "IT project managers' construction of successful project management practice: a repertory grid investigation". *Information Systems Journal*, vol. 19, no. 3, pp. 255–282, May 2009.

[S37] T. S. H. Teo, "Knowledge management in client–vendor partnerships". *International Journal of Information Management*, vol. 32, no. 5, pp. 451–458, Oct. 2012.

[S38] C. S. L. Schutte and N. D. du Preez, "Knowledge networks for managing innovation projects". *PICMET 08 - 2008 Portland International Conference on Management of*

Engineering & Technology, 2008, pp. 529–545.

[S39] K. Randeree and M. Ninan, "Leadership and teams in business: a study of IT projects in the United Arab Emirates". *International Journal of Managing Projects in Business*, vol. 4, no. 1, pp. 28–48, 2011.

[S40] H. Taylor and J. P. Woelfer, "Leadership Behaviors in Information Technology Project Management: An Exploratory Study". *Hawaii International Conference on System Sciences*, 2011, pp. 1–10.

[S41] V. Roy, C. Bernier, and M. Danis, "Leadership, sourcing modes and IT project management". *Canadian Journal of Administrative Sciences*, vol. 27, no. 4, pp. 348–362, Dec. 2010.

[S42] S. Liu and C. Liu, "Management Innovation of IT Project Managers". *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 2010, pp. 62–65.

[S43] F. Barbin Laurindo and R. Oliveira Moraes, "Managing Conflicts in IT Projects in Brazilian Companies". *Technology Management for the Global Future - PICMET 2006 Conference*, 2006, pp. 2322–2329.

[S44] C. C. Chen, C. Law, and S. C. Yang, "Managing ERP Implementation Failure: A Project Management Perspective". *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 56, no. 1, pp. 157–170, Feb. 2009.

[S45] S. R. S. Aris, N. H. Arshad, and A. Mohamed, "Managing Risk in Decision to Outsource IT Projects". *Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology*, 2010, pp. 183–188.

[S46] D. J. Bryde, "Methods for Managing Different Perspectives of Project Success". *British Journal of Management*, vol. 16, no. 2, pp. 119–131, Jun. 2005.

[S47] C. Ye and X. Gong, "On Certain Problems and Countermeasures of Listed Corporation in China's Financial IT Project Management". *International Conference on E-Business and E-Government*, 2010, pp. 2733–2737.

[S48] J. Teller, "Portfolio Risk Management and Its Contribution to Project Portfolio Success : An Investigation of Organization, Process and Culture". Project Management Journal, *Wiley Online*, vol. 44, no. 2, pp. 36–51, 2013.

[S49] L. A. Ika, "Project Management for Development in Africa: Why Projects Are Failing and What Can Be Done About It". *Project Management Journal*, vol. 43, no. 4, pp. 27–41, Aug. 2012.

[S50] B. E. Massis, "Project management in the library". *New Library World*, vol. 111, no. 11/12, pp. 526–529, 2010.

[S51] L. Raymond and F. Bergeron, "Project management information systems: An empirical

study of their impact on project managers and project success". *International Journal of Project Management*, vol. 26, no. 2, pp. 213–220, Feb. 2008.

[S52] F. Carton, F. Adam, and D. Sammon, "Project management: a case study of a successful ERP implementation". *International Journal of Managing Projects in Business*, vol. 1, no. 1, pp. 106–124, 2008.

[S53] J. Feng, S. Xue, and M. Li, "Research on IT Project Management System". *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 2008, pp. 1–5.

[S54] C. Sauer and B. H. Reich, "Rethinking IT project management: Evidence of a new mindset and its implications". *International Journal of Project Management*, vol. 27, no. 2, pp. 182–193, Feb. 2009.

[S55] K. de Bakker, A. Boonstra, and H. Wortmann, "Risk management affecting IS/IT project success through communicative action". *Project Management Journal*, vol. 42, no. 3, pp. 75–90, Apr. 2011.

[S56] Z. Qin and Q. Shang, "Risk Management in IT Project's Establishment". *International Conference on Innovative Computing Information and Control*, 2008, pp. 278–278.

[S57] V. Anantatmula and S. Kanungo, "Role of IT and KM in improving project management performance". *VINE*, vol. 38, no. 3, pp. 357–369, 2008.

[S58] E. E. Odzaly and P. S. Des Greer, "Software risk management barriers: An empirical study". *International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 2009, pp. 418–421.

[S59] J. F. J. Vos and M. C. Achterkamp, "Stakeholder identification in innovation projects: Going beyond classification". *European Journal of Innovation Management*, vol. 9, no. 2, pp. 161–178, 2006.

[S60] D. Milosevic and P. Patanakul, "Standardized project management may increase development projects success". *International Journal of Project Management*, vol. 23, no. 3, pp. 181–192, Apr. 2005.

[S61] P. Dietrich and P. Lehtonen, "Successful management of strategic intentions through multiple projects – Reflections from empirical study". *International Journal of Project Management*, vol. 23, no. 5, pp. 386–391, Jul. 2005.

[S62] L. Jun, W. Qiuzhen, and M. Qingguo, "The effects of project uncertainty and risk management on IS development project performance: A vendor perspective". *International Journal of Project Management*, vol. 29, no. 7, pp. 923–933, Oct. 2011.

[S63] S. Pemsel and R. Müller, "The governance of knowledge in project-based organizations". *International Journal of Project Management*, vol. 30, no. 8, pp. 865–876, Nov. 2012.

[S64] I. Clark and T. Colling, "The management of human resources in project management-led

organizations". *Personnel Review*, vol. 34, no. 2, pp. 178–191, 2005.

[S65] M. J. Oellgaard, "The Performance of a Project Life Cycle Methodology in Practice". *Project Management Journal*, vol. 44, no. 4, pp. 65–83, Aug. 2013.

[S66] B. Little, "The principles of successful project management: It takes careful planning, skilful leadership … and a little bit of luck". *Human Resource Management International Digest*, vol. 19, no. 7, pp. 36–39, 2011.

[S67] E. Kutsch and M. Hall, "The rational choice of not applying project risk management in information technology projects". *Project Management Journal*, vol. 40, no. 3, pp. 72–81, Sep. 2009.

[S68] D. Thomas and R. Bostrom, "The Role of a Shared Mental Model of Collaboration Technology in Facilitating Knowledge Work in Virtual Teams". *Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07)*, 2007, pp. 37–37.

[S69] L. Z. Song and M. Song, "The Role of Information Technologies in Enhancing R&D-Marketing Integration: An Empirical Investigation". *Journal of Product Innovation Management*, vol. 27, no. 3, pp. 382–401, May 2010.

[S70] S. Du, M. Keil, and L. Mathiassen, "The role of perceived control, attention-shaping, and expertise in IT project risk assessment". *System Sciences, 2006. HICSS 06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on*, vol. 00, no. C, p. 192c–192c, 2006.

[S71] J. Ward, "The role of project management offices (PMOs) in IS project success and management satisfaction". *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 26, no. 3, pp. 316–336, 2013.

[S72] H. Potash, "The roles of statistics and planning tools in IT project management". *IEEE International Engineering Management Conference*, 2007, pp. 130–138.

[S73] L.-A. Vidal and F. Marle, "Understanding project complexity: implications on project management". *Kybernetes*, vol. 37, no. 8, pp. 1094–1110, 2008.

[S74] D. Christenson and D. H. T. Walker, "Using vision as a critical success element in project management". *International Journal of Managing Projects in Business*, vol. 1, no. 4, pp. 611–622, 2008.

[S75] P. Bowen, K. Cattell, I. Jay, and P. Edwards, "Value management in the South African manufacturing industry: exploratory findings". *Management Decision*, vol. 49, no. 1, pp. 6–28, 2011.

Rerefences

[1] A. Ampatzoglou and I. Stamelos, “Software engineering research for computer games: A systematic review,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 52, no. 9, pp. 888–901, Sep. 2010.

[2] A. A. Castro; F. Guidugli. Projeto de pesquisa de uma revisão sistemática. in: Castro AA, editor. Planejamento da pesquisa. São Paulo: AAC; 2001. Disponível em URL: <http://www.decisaoclinica.com/planejamento/pdf/lv4_15_rsl.pdf>

[3] A. L. Albertin, “valor Estratégico dos Projetos de Tecnologia de Informação,” *RAE - Rev. Adm. Empres.*, vol. 41, pp. 42–50, 2001.

[4] A. Pereira and M. Bachion, “Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência.,” *Rev Gaúcha Enferm*, vol. 27, no. 4, pp. 491–498, 2006.

[5] C. C. M. Duarte, C. A. Biancolino, J. E. Storopoli, & E. L. Riccio. Análise do conceito de sucesso aplicado ao gerenciamento de projetos de tecnologia da informação. *Revista de Administração da UFSM*, v. *5*, 459-478, 2012.

[6] *Curso de Revisão Sistemática e Metanálise.* Laboratório de Redes de Computadores. Departamento de Informática em Saúde. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise/> acesso em: 15/05/2013.

[7] D. Prado. "Planejamento e controle de projetos." *Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviçoes Ltda,* 2004.

[8] E. Rodrigues, and M. A. S. Pinheiro. Tecnologia da Informação e Mudanças Organizacionais. *Revista de Informática Aplicada/Journal of Applied Computing*, v.1(2), 2010.

[9] F. Gomide, R. Gudwin, and R. Tanscheit, “Conceitos fundamentais da teoria de conjuntos fuzzy, lógica fuzzy e aplicações,” *Proc. 6 th IFSA Congr.*, pp. 1–38, 1995.

[10] H. P. Breivold, I. Crnkovic, and M. Larsson, “A systematic review of software architecture evolution research,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 54, no. 1, pp. 16–40, Jan. 2012.

[11] L. Junior and G. Plonski, “Gestão de projetos em empresas no Brasil: abordagem ‘tamanho único’?,” *Gestão da Produção*, pp. 1–11, 2011.

[12] M. Clarke, A.D. Oxman. Introduction. Cochrane Reviewers' Handbook 4.1 [updated March; Section 1. in: *Review Manager* [Computer program]. Version 4.1. Oxford. England: The Cochrane Collaboration, 2001.

[13] N. O. Sawada and M. A. Trevizan, “Revisão sistemática: recurso que proporciona a

incorporação das evidências na prática da enfermagem," *Rev Latino-am Enferm.*, vol. 12, no. 3, pp. 549–556, 2004.

[14] PMI, Project Management Institute, Inc. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)- Quarta Edição. [A. do Livro] PMI. Pp. 103-116, 2008.

[15] V. M. da Silva, J. I. M. de S. Junior, D. N. Prata, P. Letouze. The Importance of Systematic Review as a Scientific Research Method for Computer Science: a quantitative systematic review. International Proceedings of Economics Development and Research, v. 78, p. 44-48, 2014.

[16] V. M. da Silva, J. I. M. de S. Junior, D. N. Prata, P. Letouze. A Further Analysis of the Importance of Systematic Reviews to Computer Science. International Journal of Social Science and Humanity, v. 5, p. 682-690, 2015.

[17] W.-H. Wu, Y.-C. Jim Wu, C.-Y. Chen, H.-Y. Kao, C.-H. Lin, and S.-H. Huang, "Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis," *Comput. Educ.*, vol. 59, no. 2, pp. 817–827, Sep. 2012.

Anexos

ANEXO A – A Decision-Making Technique for Financial Grant Allocation to Research Projects

2015 5th International Conference on Business and Economics Research
IPEDR vol.81 (2015) © (2015) IACSIT Press, Rio de Janeiro
DOI: 10.7763/IPEDR.2015.V81.1

A Decision-Making Technique for Financial Grant Allocation to Research Projects

Fagno Fonseca [1], Marcelo Lisboa [1], David Prata [1] and Patrick Letouze [1]

[1] Graduate Program in Systems' Computational Modeling. Universidade Federal do Tocantins, Brazil.
Email: fagno.fonseca@ifto.edu.br, {marcelolisboarocha, ddnprata,letouze}@gmail.com

Abstract. The importance of financial support to scientific research is increasing due to international competition. Consequently, National, State and institutional foundations that provide financial grant to research projects face the responsibility of selecting projects efficiently. Hence, this paper proposes a technique to support the decision-making process of grant allocation to research projects. The selection process aims maximizing the overall cost-benefit relation. The data used in this study were from financial grant bids of the Research Foundation of the State of Tocantins – FAPT, in Brazil. The selection problem in question is a variation of the classic combinatorial optimization problem, which can be solved by the Tabu Search algorithm. Results have showed that this optimization technique provides a quick and accurate support to the selection process considering cost-effective criteria.

Keywords: Business intelligence, cost management, decision support, grant allocation, Tabu Search.

1. Introduction

The Selection Problem of Research Projects (SPRP) consists of the selection of the proposals of scientific that will receive financial support, that is, from the perspective of the Organization that sponsors the research it means to select a group of projects that should maximize the overall cost-benefit. Specifically, in order to deal with real data, this study uses data gathered from financial support bids of scientific research projects of the Research Foundation of the State of Tocantins – FAPT, in Brazil. The technique employed for optimization purposes was the Tabu Search [1], which presents consistent results for the classic combinatorial optimization problem.

Usually, a bid for granting financial support to scientific research projects has a total value limit, where each grant is limited to a certain amount and their sum should not exceed the total value limit. Hence, the SPRP problem is a variation of the problem of multidimensional knapsack, where there may be more than one constraint. The knapsack problem is a NP-hard problem [2], which means it does not have an algorithm to solve it in polynomial time. In accordance with [3], the knapsack problem comprises of n items to be placed in a backpack, which has capacity c. Each item j has associated a value p and a weight w. The backpack has to be filled getting the highest possible value without exceeding the capacity c. Generally, the issue is to determine which objects should be placed in the bag to maximize the total benefit such that the weight thereof does not exceed its capacity. The problem of knapsack is found in various segments of the industry [4], and other practical real-world applications. In this sense, the selection of an item from the bag is equivalent to choosing a project in SPRP, the weight of the item is equivalent to the value of the project and the value of the item is equivalent to the benefits of the project.

The SPRP can be solved by means of the Tabu Search algorithm (TS). TS is a successful heuristic method applied in various combinatorial optimization problems, which is a local search method that explores the space solution moving from one solution to another looking for its best neighbor and it never accepts movements to solutions already visited, because they are stored in a Tabu list [5].

The SPRP problem may also be considered similar to the decision-making for product portfolios such as for pharmaceutical research [6]. Another approach for project portfolio optimization problems was presented by Yang *et a.* [7], which is based on stochastic multicriteria acceptability analysis. Additionally, another similar problem was presented by Fernandez *et al.* [8], which consists of the application of the non-outranked sorting genetic algorithm to public project portfolio selection.

For the organization of this paper, we chose IMRAD structure [9]: introduction, methodology, results and discussion. This structure is part of the uniform requirements for manuscripts submitted to biomedicine journals from the International Committee of Medical Journal Editors. The adoption of this framework should facilitate the information storage and retrieval in international databases by search engines for research purposes like systematic reviews and meta-analysis.

2. Methodology

The selection process of FAPT is characterized in the study by two steps. The first step comprises of a subjective analysis of the project judged by a technical team of the organization resulting in a maximum rejection score for each project; the accepted projects go through a selection step. The second step consists of the selection of the projects that will receive the grant from the foundation. In this stage, the value and benefit of each project are estimated.

It is worth mentioning that Research Foundations commonly carry out the selection process task manually. The resources distribution requires the selection process to be accurate and organized, sorting the projects by priority and overlooking knapsack problem. The proposed solution aims to generate results more accurately, quickly and efficiently.

2.1. The Tabu Search

The solution propose to decide the problem of research projects selection by the use of Tabu Search metaheuristic. Originally proposed by [1], the Tabu Search metaheuristic is commonly used to solve combinatorial problems. The method guides a local search algorithm in a search space, exploring the space of solutions moving from one solution to another best neighborhood.

The Tabu Search (TS) algorithm starts at a random initial solution. The initial position and all subsequent solutions obey the well satisfactorily selection criteria. As shown in figure 5, the TS algorithm explores each iteration, a subset V of N(s) neighborhood of the current s solution. The member s' of V with best region value under the function $f(.)$, becomes the new current solution, even if $f(s) > f(s')$, inducing a minimization problem.

The criterion for choosing the best neighborhood is a strategy to escape from great local, being necessary to prevent the possibility of returning to a solution already previously generated. The Tabu list serves as a fixed-size queue, being always filled. When a new motion is added to the list, the oldest exit.

The application method is settled based on the following points:

1. using descent heuristics;
2. moving to the best neighborhood;
3. creating a Tabu list;
4. defining a criteria for aspiration.

The method of Tabu Search was initially applied using a mathematical formulation for the proposed model, where:

Pij = score of the i project from j area;

n = total number of projects;

m = total number of areas;

Vij = value of i project from j area;

Xij = Î {0,1}, indicates whether the i project from j area will be considered (1) or (0);

Zj = maximum number of projects from j area;

Kj = the maximum value of projects from j area;

R = total resource available for the public call.

The objective function is presented in Figure 1. The function aims to select the highest number of projects by points (benefit).

$$Maximize\ Points \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} PijXij$$

Figure 1. Objective function.

In addition to the objective function, some necessary constraints were formulated to the selection process. The equivalent formulation to selecting projects in a given area is showed in Figure 2.

$$\sum_{i=1}^{n} Xij \leq Zj, \forall j = 1, \dots, m$$

Figure 2. First constraint.

The second constraint is showed in Figure 3. The sum of the values of the selected projects must be less than or equal to the maximum value allowable by area.

$$\sum_{i=1}^{n} VijXij \leq Kj, \forall j = 1, \dots, m$$

Figure 3. Second constraint.

Finally, the third and last constraint is showed in Figure 4. The sum of the values of the selected projects must be less than or equal to the maximum value allowable for the public call.

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} VijXij \leq R$$

Figure 4. Third constraint.

The Tabu Search algorithm was implemented in this study according to Figure 5, as defined in the mathematical formulation.

```
TS Procedure
Be s0 the initial solution;
s* ← s0;                    {The best chosen solution until now}
Iter ← 0;                   {Counter of the number of iterations}
BestIter ← 0;               {Recent iteration proposed by s*}
Be TSmax the maximum number of iterations without s* improvement; {determined by the user}
T ← Ø;                      {Tabu list}
Initialize the aspiration function A;
While (Iter – BestIter ≤ TSmax) do
Iter ← Iter + 1;
Be s' ← s ⊕ m the best chosen for V ⊆ N(s) such that the movement m is not in Tabu list (m ∉
T) or s' is in accordance with the aspiration criteria f(s')<A(f(s));
Update the Tabu list T;
s ← s';
if f(s) < f(s*) then
    s* ← s;
    BestIter ← Iter;
end-if;
update the aspiration function A;
end-while;
return s*;
end TS
```

Figure 5. Classic Tabu search algorithm.

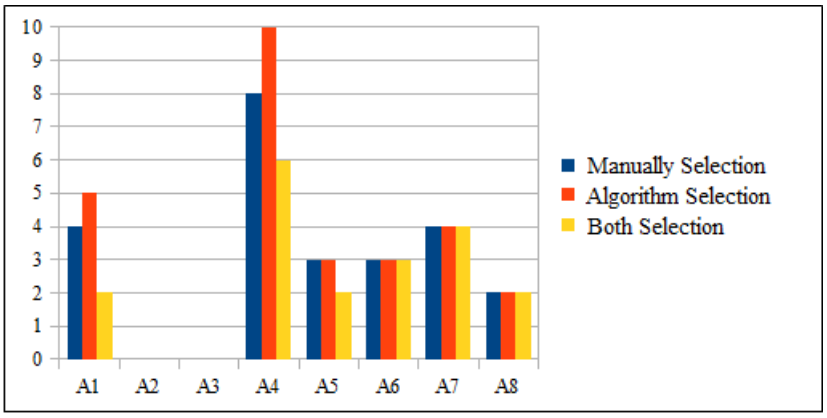


Figure 6. Amount of selected projects by area.

3. Results

For tests carried out with the algorithm, the projects submitted to the public bid for financial support grant made by FAPT were used as database. The bid consisted of 118 projects registered. The data were adapted to the algorithm with the identification of each project, budget and score related to the benefits thereof. Based on these data the algorithm performed the search and selection of proposals. The algorithm also allowed some criteria to be defined for selection. In addition to the project selection criteria, initial control parameters were determined to the Tabu Search algorithm, as well as following: Tabu value – when the value of the best solution reaches a known lower limit (or near it), it was set to 15; TSmax – maximum number of iterations without improvements to reach the best solution value, this value was set to 50.

The Tabu search algorithm developed for the SPRP was implemented in Java, and, in this investigation, ran on a computer with Intel Core 2 Duo T5800, 2.00GHz CPU, 4GB of RAM. The results of the selection analysis conducted by FAPT and performed by the algorithm were shown in Figure 6. The results refers to the second step of the selection process, i.e., after the subjective analysis of projects and the judgemnt by a technical team of the organization. In this analysis, we adopted the same criteria used for the edictal to run the algorithm. The selection of the bid sought projects based on the number of registered projects by area, on their score and budget. The manual selection process let projects from Area 2 and 3 without any grant. The selected projects took into account the cost-benefit analysis.

For example, for the area A1 there were four selected projects with a total budget of R$ 131,239.77. Based on the same budget, the algorithm was set to select all projects from A1 so it does not exceed the budget, but maximizing the number of projects to receive the financial grant. Therefore, the same approach was applied for all areas. The results are shown in Figure 6. It is worth noticing that a larger amount of projects were selected by the technique for areas A1 and A4 than the manual process. Hence, optimizing the number of contemplated projects criterion. The algorithm took 1 to 2 seconds to generate all the results.

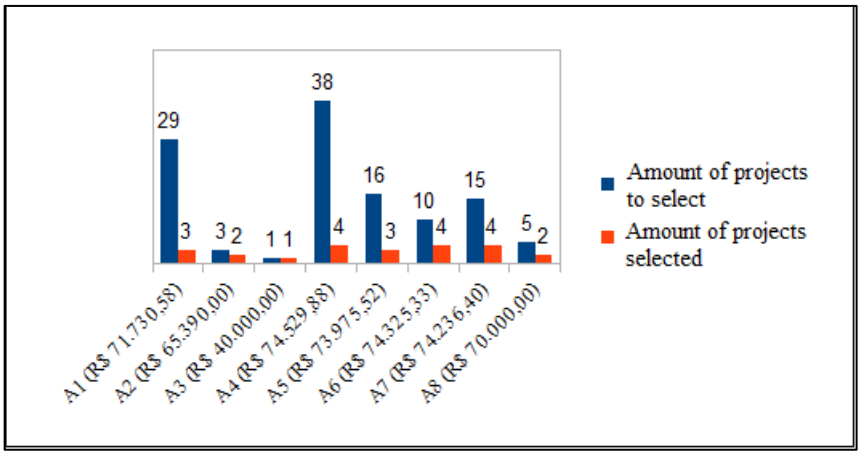


Figure 7. Projects selected by the algorithm dividing the total value of the grant by area.

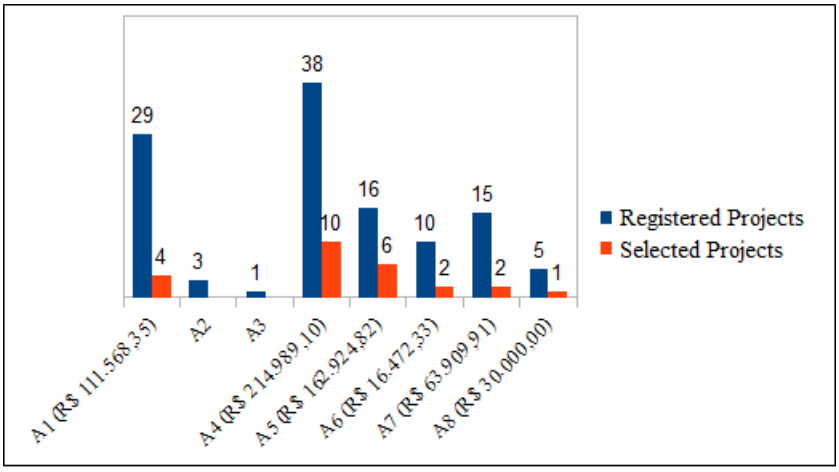


Figure 8. Projects selected by the algorithm arranged by rating points.

The algorithm may also generate results using others criteria, e.g., it can be used in the first step of the selection process. Hence, there is the possibility to select grants as needed. For example, selecting projects by dividing the total amount R$ 600,000.00, by area, R$ 75,000.00, where the results are showed in Figure 7. In this case, projects from Area 2 and 3 were contemplated.

Another example is the score-based selection of projects considering the cost-benefit relation of each project, see Figure 8. In this example, the algorithm selected 25 projects, exceeding in one project the manual selection.

4. Discussion

The results achieved with the Tabu Search algorithm in this investigation demonstrated important facts from an operational and cost-effective point of views. Hence, the importance of techniques for the decision-making process is established for the Selection Problem of Research Projects (SPRP). The experiment reveals that the implemented technique is able to solve the problem, in compliance with the rules established by the bid. This approach may benefit the Research Foundations minimizing working time and other costs.

5. References

[1] F. Glover. Tabu search—Part I, *ORSA J. Comput*. 1989. 1:190-206.

[2] W. Shih. A Branch and Bound Method for the Multiconstraint Zero-One Knapsack Problem. *Journal of Operational Research Society*. 1979, 30: 369-378.

[3] D. Pisinger. On the solution of 0-1 knapsack problems with minimal preprocessing. In Proceedings *NOAS'93*. 1993. pp. 11–12.

[4] P. C. Chu, J. E. Beasley. A genetic algorithm for multidimentional knapsack problem. *Journal Heuristics.* 1998. 4: 63-68.

[5] F. Glover, and M. Laguna. *Tabu Search*, Kluwer, Boston, MA. 1997.

[6] A. Jekunen. "Decision-making in product portfolios of pharmaceutical research and development–managing streams of innovation in highly regulated markets." Drug design, development and therapy 8 (2014): 2009.

[7] F. Yang *et al.* "SMAA-PO: project portfolio optimization problems based on stochastic multicriteria acceptability analysis." *Annals of Operations Research*. 2014. pp 1-13.

[8] E. Fernandez *et al.* "Application of the non-outranked sorting genetic algorithm to public project portfolio selection." *Information Sciences*. 228, 2013. pp. 131-149.

[9] URM – "Uniform Requirements for Manuscripts", International Committee of Medical Journals, 2008. [Online] http://www.icmj.org