

DOI: 10.5748/9788599693124-13CONTECSI/PS-3838

THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGY FORECASTS AND PROJECT SUCCESS

Gabriel Francisco Pistillo Fernandes (Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil) – gabrielf@uninove.edu.br

Prof. Dr. Marcos Paixão Garcez (Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil) – mpgarcez@uninove.br

The objective of this article is to verify, through a systematic literature review, if there is influence of technology forecasts on projects success. 17 selected articles from the Web of Knowledge database were analyzed in depth. In conclusion, there are clues of the influence and it is probably positive. Technology forecasts are important to optimize the allocation of resources in projects and seek competitive advantages through new technologies. Project success can be leveraged by technology forecast. Future researches, especially quantitative, should be conducted for direct confirmation of the studied relationship and evaluation whether it is positive or negative. This research verified that there is market interest on the topics but the researches are scattering on tools or applications. This article is useful for researchers and practitioners who work on technology and project management.

Keywords: technology forecast, project success, strategic planning, project management, systematic literature review.

A RELAÇÃO ENTRE PREVISÃO TECNOLÓGICA E SUCESSO EM PROJETOS

O objetivo deste artigo é verificar, por meio de uma revisão sistemática de literatura, se há influência da previsão tecnológica no sucesso em projetos. 17 artigos da base *Web of Knowledge* artigos analisados em profundidade. Conclui-se que há indícios da influência e que provavelmente ela é positiva. A previsão tecnológica é importante para alocar de forma otimizada recursos em projetos e buscar diferenciais competitivos por novas tecnologias. O sucesso em projetos pode ser alavancado pela previsão tecnológica. Sugere-se a condução de futuras pesquisas, de preferência quantitativas, para confirmação direta da relação e avaliação se é positiva ou negativa. Por meio dessa pesquisa verifica-se que há interesse do mercado, porém as pesquisas tem se dispersado em ferramentas ou aplicações. Este artigo é útil a pesquisadores e praticantes que tratam sobre gestão tecnológica e gerenciamento de projetos.

Palavras-chave: previsão tecnológica, sucesso em projetos, planejamento estratégico, gerenciamento de projetos, revisão sistemática de literatura.

1 Introdução

A tecnologia evolui constantemente e muda a forma de se fazer muitos negócios ou até cria novos mercados. Nos últimos cem anos a evolução tecnológica foi muito acelerada. Desde as máquinas a vapor até os *smartphones* a evolução foi tremenda e muito rápida. É importante para a sobrevivência das empresas que estas levem em conta os fatores tecnológicos atrelados a seu negócio, seja ele produto ou serviço, mas também as atividades de suporte e ao seu entorno, para que a empresa não seja surpreendida por um substituto sem um plano de reação (Abell, 1980).

A previsão tecnológica é muito importante não apenas para evoluções incrementais e inovações em plataformas, que visam manter o mercado abastecido de novidades e o ciclo de consumo, mas também para sobrevivência e diferencial competitivo das empresas (Gerybadze, 1994; Porter & Detampel, 1995).

Cada vez mais as empresas utilizam projetos, independente de sua estrutura organizacional (funcional, matricial, ou projetizada), apesar da estrutura afetar o sucesso nos projetos (Leandro Alves Patah & Carvalho, 2009). Dada a natureza de projetos, que são temporários e únicos (PMI, 2013), há um grau de incerteza associado a projetos. Isso é explicitado pelas teorias e práticas gestão de riscos, inerentes aos projetos.

A definição de sucesso em projetos é algo delicado. Há diferentes pontos de vista e interesses de diferentes *stakeholders* envolvidos (Carvalho, Patah, & de Souza Bido, 2015). Um projeto pode ser um sucesso do ponto de vista de gerenciamento e um fracasso de mercado, por exemplo.

Dado o papel da previsão tecnológica e o sucesso em projetos, esta pesquisa tem como objetivo avaliar, por meio de uma revisão sistemática de literatura, se há influência da previsão tecnológica no sucesso em projetos.

Para isso está dividida em referencial teórico, tratando sobre previsão tecnológica e sucesso em projetos; metodologia, apresentando as fases da revisão sistemática de literatura; resultados, com a análise dos estudos selecionados; conclusões sobre a questão pesquisada; referências bibliográficas; e um apêndice com os estudos selecionados na revisão sistemática de literatura.

2 Referencial Teórico

2.1 Previsão Tecnológica

O planejamento estratégico surgiu na década de 60, derivado do Taylorismo. Apesar das críticas à forma como ele é executado, por meio dele as empresas podem obter diferenciais competitivos (Mintzberg, 1994).

Como parte do planejamento estratégico há a gestão tecnológica. Tecnologia pode ser entendida com um tipo específico de conhecimento aplicado e focado no *know-how* de uma empresa (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004). A gestão tecnológica, por sua vez, visa atingir, manter e melhorar uma posição de mercado por meio da exploração de tecnologias (Kropsu-Vehkaperä, Haapasalo, & Rusanen, 2009).

A gestão tecnológica é, por natureza, interdisciplinar e multifuncional. Por isso sobrepõe diversas abordagens, escolas e paradigmas. Sistemas efetivos para gestão tecnológica e

ambientes de negócio complexos requerem conjuntos integrados de ferramentas e processos gerenciais, baseados em estruturas conceituais sólidas (Phaal, Farrukh, & Probert, 2006).

A Figura 1 mostra algumas das abordagens conceituais compreendidas na gestão tecnológica demonstrando a importância desse tema para o negócio.

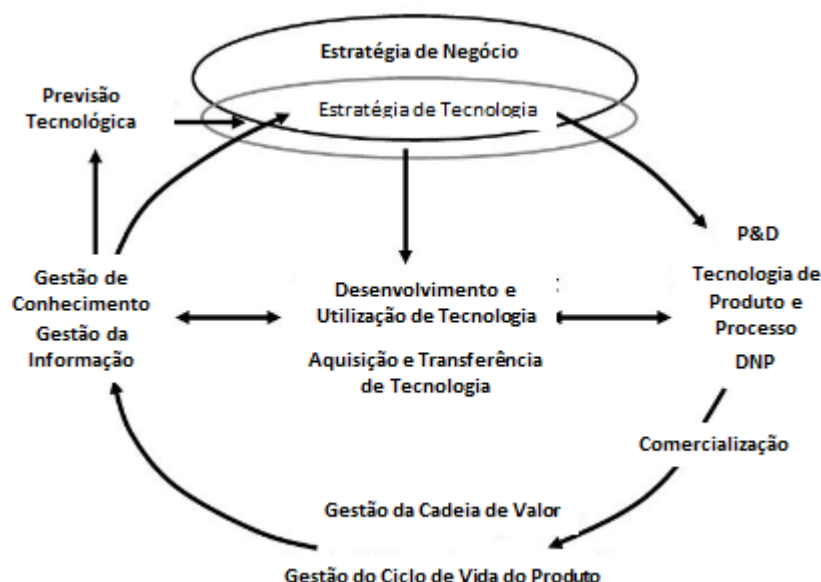


Figura 1: As funções gerenciais de gestão tecnológica, ligada a estratégia tecnológica

Fonte: Adaptado de Kropsu-Vehkaperä et al. (2009)

Uma das abordagens à gestão tecnológica é a previsão tecnológica (em inglês *technology forecast*). A previsão tecnológica lida com elementos causais sociais, econômicos e tecnológicos com foco na análise de uma tecnologia ou família de tecnologias (Porter & Roper, 1991).

A previsão tecnológica nasceu nos EUA, no final dos anos 50, no setor público para apoiar principalmente projetos militares espaciais; e no setor privado em paralelo ao planejamento estratégico. A previsão tecnológica diferencia-se da futurologia; que é baseada em opiniões, *insights* e “adivinhação”; por analisar sinais e circunstâncias que moldam o futuro. O processo de mudança individual ou social é lento. Pode-se fazer uma analogia com a erupção de um vulcão. Ela parece repentina, porém observando o centro da terra seria possível acompanhar todo o processo e não haveria surpresa (Wissemá, 1982).

Há duas abordagens para a previsão tecnológica, a exploratória e a normativa. A exploratória utiliza técnicas como Delphi e baseia-se em previsões de especialistas e indicadores extrapolados em linhas de tendência simples; uma abordagem mais qualitativa. A normativa utiliza ferramentas sofisticadas como lógica Bayesiana, programação dinâmica e outras ferramentas de programação operacional; uma abordagem quantitativa (Roberts, 1969).

Alguns dos princípios básicos da previsão tecnológica são a escalada tecnológica (curva S) e a sucessão tecnológica, ilustrados pela Figura 2. Verifica-se esse padrão em diversas tecnologias. Inicialmente há uma curva de aprendizagem e gargalos. Superados esses

obstáculos a qualidade cresce exponencialmente. Finalmente atinge-se um teto ao desenvolvimento da tecnologia até que ela é superada por outra, ou seja, passa pela sucessão tecnológica (Wissema, 1982).

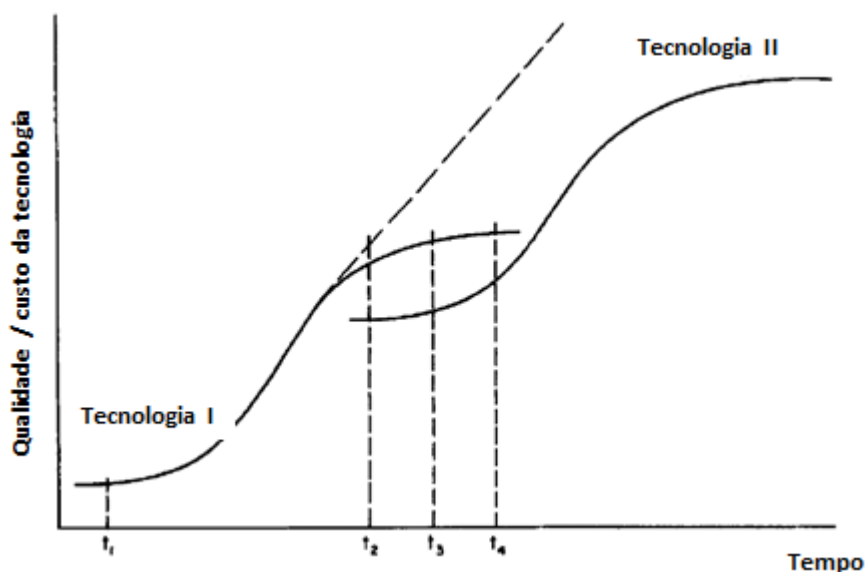


Figura 2: As curvas de escalada tecnológica (curva S) e a sucessão tecnológica com sobreposição de duas curvas

Fonte: Adaptado de Wissema (1982)

Segundo Gerybadze (1994), a previsão tecnológica pode ser vista em três estágios. No inicial ela era apenas uma sub tarefa do planejamento do projeto, sendo controversa entre os praticantes e desconsiderada pela alta gerência na tomada de decisões. No segundo estágio, por meio de métodos sofisticados a previsão tecnológica ganhou mais atenção, mas ainda era realizada por uma abordagem tradicional que provia dados muito técnicos que podiam ser considerados ou descartados arbitrariamente nas tomadas de decisão gerenciais. Na terceira onda a previsão tecnológica está integrada a formulação da estratégia organizacional e sua implementação.

Há ainda uma nova tendência na previsão tecnológica com a expansão de sistemas de Tecnologia da Informação (TI). Agora há abundância de informações e acesso instantâneo, com ciclos tecnológicos mais curtos comparados aos da década de 70, quando a previsão tecnológica estava em seu auge nos projetos militares norte-americanos (Porter, 1999).

Uma análise bibliométrica conduzida por Porter (1999) aponta que a atividade de pesquisa sobre previsão tecnológica está se dispersando sob diversos rótulos. Alguns deles como “inteligência competitiva tecnológica” (*competitive technological intelligence*), “previdência tecnológica” (*technology foresight*) ou “roteiro tecnológico” (*technology roadmapping*) apresentam forte crescimento. Muitos autores buscam endereçar a avaliação de impacto tecnológico. A parte da pesquisa, a prática do uso de previsão tecnológica contribui para consultorias e é refletida em muitos relatórios de pesquisa de mercado, indícios de que sua aplicação é forte e útil ao mercado (Porter, 1999).

2.2 Sucesso em Projetos

O gerenciamento de projetos moderno nasceu na década de 50. Assim como a previsão tecnológica, foi influenciado pelo taylorismo e serviu a indústria militar norte americana. Em 1910 foi criado o gráfico de Gantt. Na década de 50 surgem as técnicas de redes de planejamento CPM, para a DuPont, e PERT para o departamento de defesa norte-americano (Packendorff, 1995). Até os anos 60 PERT era praticamente sinônimo de gerenciamento de projetos (Shenhar & Dvir, 1996). Com o tempo e o aumento da complexidade dos projetos outros assuntos e ferramentas foram incorporados como liderança, gestão de recursos humanos, cronograma, comunicação, gestão de riscos, entre outros (Packendorff, 1995; Shenhar & Dvir, 1996).

Como elemento central do processo de inovação, gerenciamento de projetos ganhou destaque em muitas áreas e tornou-se uma atividade chave (Shenhar & Dvir, 1996). Por natureza projetos são únicos, temporários e compreendem atividades complexas e interdependentes (Packendorff, 1995; PMI, 2013). Projetos são criados para gerar mudança, mas seu conceito não é comumente ligado à vantagem competitiva e ganhar mercado (Shenhar, Dvir, Levy, & Maltz, 2001). O conceito de sucesso em projetos não é consenso na literatura, muitos autores já trataram diversas formas de avaliação de sucesso (Archer & Ghasemzadeh, 1999; Barber, 2004; Carvalho & Rabechini Junior, 2015; Gray, 2001; Ika, 2009; Jugdev & Müller, 2005; Katz & Allen, 1985; Larson & Gobel, 1989; Ling, 2004; L. A. Patah & Carvalho, 2007; Pinto & Slevin, 1988; Samset, 1998; Shenhar & Dvir, 2007; Thomas, Delisle, & Jugdev, 2002; White & Fortune, 2002) e foram propostas diversas visões de sucesso de acordo com as partes interessadas (Chou & Yang, 2012; Davis, 2014; de Vries, 2009; Samset, 1998; Shenhar et al., 2001; Toor & Ogunlana, 2010).

A abordagem mais comum inicialmente era a do chamado triângulo de ferro. Ou seja, um projeto é bem sucedido se sua execução for completa atendendo escopo, custo e prazo planejados (Dvir, Raz, & Shenhar, 2003). Essa, contudo, é uma visão limitada a partir do ponto de vista da gestão do projeto. Casos como os projetos do Ford Taurus I e II e da Opera House de Sydney são frequentemente citados para exemplificar que projetos que não atendem a tripla restrição ainda podem ser considerados bem sucedidos do ponto de vista comercial ou para a sociedade (Lipovetsky, Tishler, Dvir, & Shenhar, 1997).

Por isso, é importante tipificar projetos e definir os fatores críticos de sucesso previamente. Shenhar et al. (2001) propõe um modelo de quatro dimensões para avaliação de sucesso em projetos: atender escopo, custo e prazo (eficiência do projeto); beneficiar o cliente (impacto no cliente); beneficiar a empresa executora (sucesso nos negócios); preparar para o futuro. Shenhar & Dvir (2007) adicionam impacto ao time executor como uma quinta dimensão. A Figura 3 relaciona as dimensões de sucesso com o tempo dos projetos.

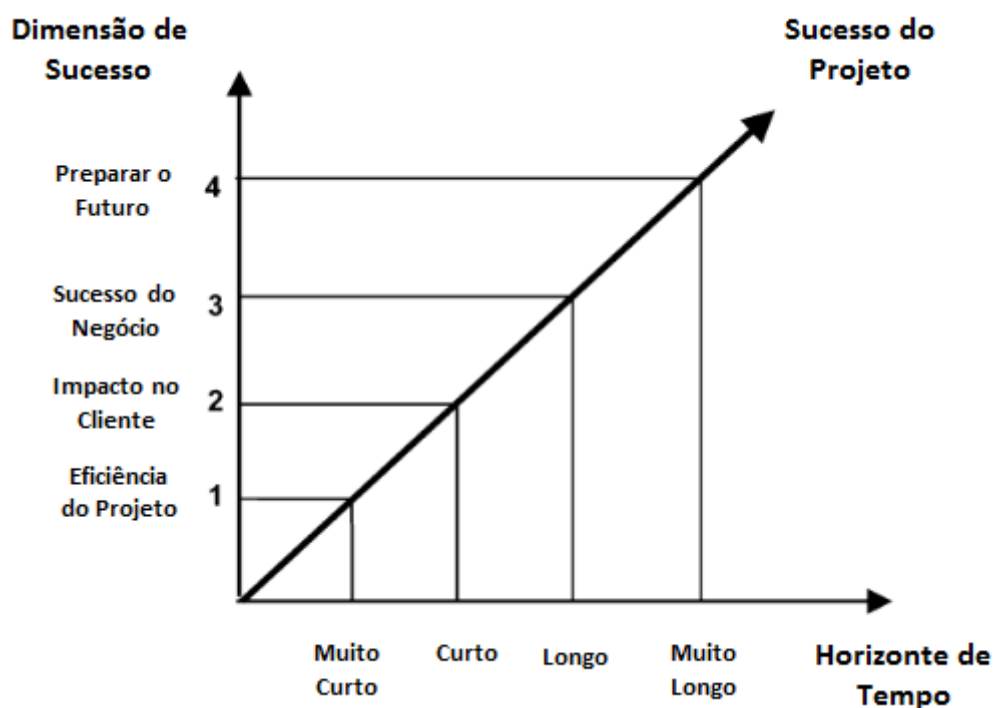


Figura 3: Relação entre tempo e dimensões de sucesso

Fonte: Adaptado de Shenhar et al. (2001)

Tecnologia é um fator que gera incerteza nos projetos, quanto mais nova e menos conhecida, maior a chance de que haja algum imprevisto que afete alguma ou algumas das dimensões de sucesso do projeto (Shenhar et al., 2001).

Shenhar & Dvir (1996) propõe uma classificação de projetos referente a tecnologia empregada como baixa, média, alta ou super alta. Baixa tecnologia refere-se a tecnologias familiares de amplo acesso ao mercado, que proporcionam baixa incerteza tecnológica. Média tecnologia refere-se à adaptação e recombinação de tecnologias familiares. Alta tecnologia trata do primeiro uso de novas tecnologias desenvolvidas, as quais ainda não estão maduras e geram alta incerteza tecnológica. Super alta tecnologia são projetos que empregarão tecnologias que ainda não foram desenvolvidas e o serão em paralelo ao desenvolvimento do projeto; sendo assim não se sabe se haverá tecnologia disponível para completar o projeto e o grau de incerteza é muito alto.

A Figura 4 relaciona a importância relativa de cada dimensão de sucesso ao grau de complexidade tecnológica de um projeto.

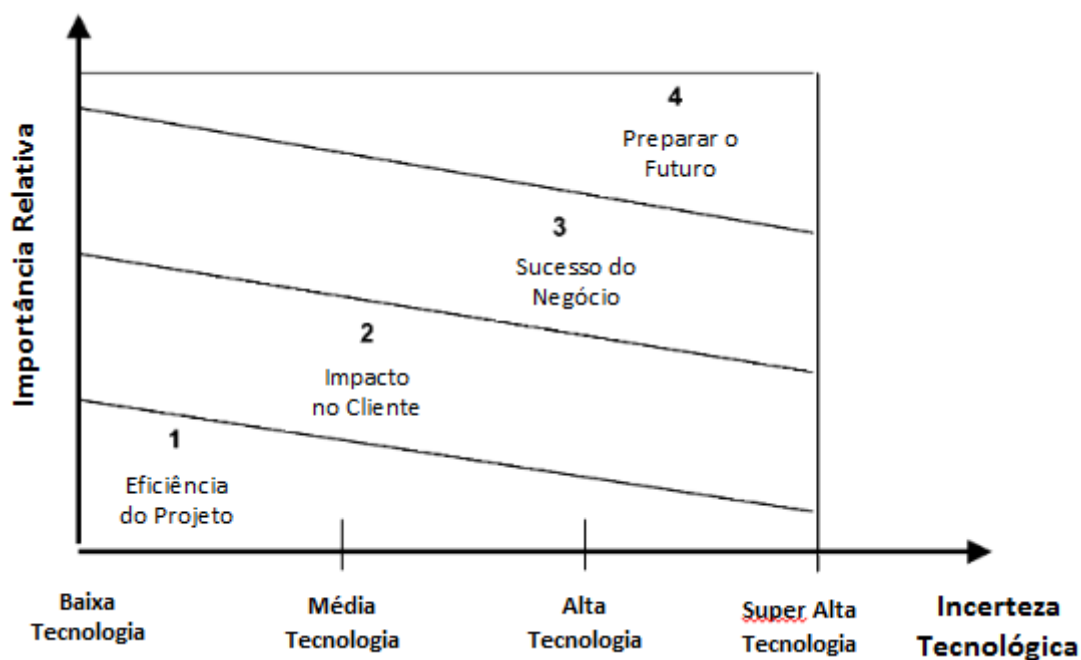


Figura 4: Relação entre tempo e dimensões de sucesso

Fonte: Adaptado de Shenhar et al. (2001)

3 Metodologia

Esse artigo está baseado em uma revisão sistemática de literatura. Para a execução dessa revisão foram utilizados como base Petticrew & Roberts (2008). As revisões sistemáticas de literatura são formas estruturadas e repetíveis buscar em amplos corpos de conhecimento respostas a questões de pesquisa, mapear áreas de incerteza, buscar campos onde são necessárias mais pesquisas e levantar áreas nas quais há um aparente consenso e certeza, porém isso não é real (Petticrew & Roberts, 2008).

Para apoio a realização dessa revisão sistemática foi utilizada a ferramenta StArt - *State of the Art through Systematic Review* (Cleiton Silva et al., n.d.), desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software no Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos. Segundo Hernandez, Zamboni, Fabbri, & Thommazo (2012) a condução de uma revisão sistemática de literatura é árdua e possui atividades repetitivas, por isso é importante o apoio de uma ferramenta de *software* para facilitar e dar suporte a condução desse processo.

O trabalho foi dividido em três etapas: planejamento, execução e análise, com um total de 10 passos, conforme ilustrado na Figura 5 e detalhado a seguir.

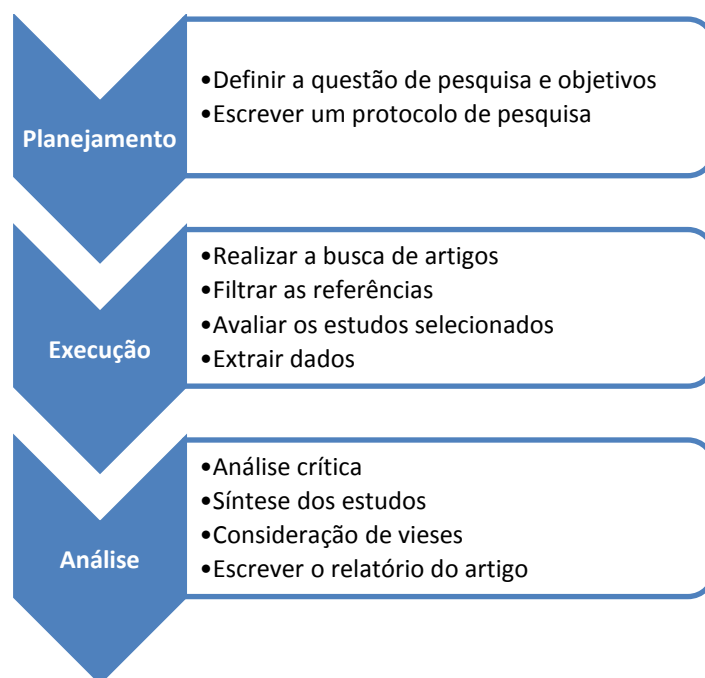


Figura 5: Etapas e passos da revisão sistemática de literatura

Fonte: Adaptado de Petticrew & Roberts (2008)

3.1 Planejamento

Na fase de planejamento inicialmente foi definida como questão de pesquisa: há influência da previsão tecnológica no sucesso de projetos? Foi realizado o levantamento do referencial teórico desse artigo. Através das leituras pode-se perceber quais eram as palavras chave mais comuns e classificações nos assuntos. Definiu-se que a base de referência para o trabalho seria a “*Web of Science*”, devido a sua abrangência (com 1 bilhão de referências citadas (King, n.d.)) e facilidade de acesso (sem a necessidade de intermédio de uma VPN para acesso externo a instituição).

Foi definido no protocolo que o objetivo da pesquisa é avaliar se há relação entre planejamento tecnológico e sucesso em projetos. As palavras chave são: *technology forecasting*, *project success*, *technology forecast*, *future studies*, *technology prevision*, *technology assessment* e *technology roadmap*. A definição de critérios para seleção foi baseada em *papers* de *journals*, anais de congressos, foco em metodologia e foco teórico. A língua dos estudos será o inglês. O método de busca nas fontes é busca manual na base *Web of Science*, exportação dos resultados em formato BibTex, execução na ferramenta StArt e análise manual. Foram definidos como critérios de inclusão: foco teórico e foco metodológico. De exclusão: caso de aplicação e relação indireta. A definição de tipos de estudo ficou aberta, listando quantitativos, qualitativos e métodos mistos. Os campos de extração de dados definidos foram: Tipo de Estudo (Quantitativo, Qualitativo, Métodos Mistos, Outro), Publicação (*Journal*, Evento, Outro), Foco (Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Tecnologia, Planejamento Estratégico, Outro) e Relação previsão tecnológica x sucesso em projetos (Positiva, Negativa, Ausente, Não tratada).

3.2 Execução

Foram realizadas então buscas preliminares com diversas combinações de palavras chave em inglês para verificar quais seriam as mais adequadas para a abrangência esperada a Figura 6 mostra as quantidades obtidas para cada busca. A busca final conteve as palavras chave:

(*technology forecast** E *project success*) OU (*technology plan** E *project management*).

Foi utilizado o operador “*” para abranger variações como *technology forecast*, *technology forecasts* e *technology forecasting*, por exemplo. Desse modo a busca retornou 3.016 resultados, sendo uma soma das pesquisas D e E com alguns resultados adicionais agregados pelo uso do operador “*”.

Id.	Palavra Chave A	Palavra Chave B	Resultados (A E B)
A	<i>Technology Management</i>	<i>Project Success</i>	1.685
B	<i>Technology Management</i>	<i>Project Management</i>	16.352
C	<i>Technology Planning</i>	<i>Project Success</i>	748
D	<i>Technology Planning</i>	<i>Project Management</i>	2.617
E	<i>Technology Forecasting</i>	<i>Project Success</i>	44
F	<i>Technology Forecasting</i>	<i>Project Management</i>	235
G	<i>Future Studies</i>	<i>Project Success</i>	1.430
H	<i>Future Studies</i>	<i>Project Management</i>	7.053
I	<i>Technology Assessment</i>	<i>Project Success</i>	381
J	<i>Technology Assessment</i>	<i>Project Management</i>	1.911
K	<i>Technology Roadmaps</i>	<i>Project Success</i>	30
L	<i>Technology Roadmaps</i>	<i>Project Management</i>	86

Figura 6: Buscas preliminares com diferentes combinações de palavras chave e a quantidade de resultados obtidos.

Fonte: O autor

O primeiro filtro aplicado aos 3.016 artigos foi limitar os estudos aos últimos cinco anos, para buscar o estado da arte no assunto. Assim de 2011 a 2015 obteve-se 1.014 resultados.

O segundo filtro aplicado foi selecionar, por meio do filtro da base *Web of Science*, áreas relacionadas à administração e outras mais gerais para evitar aplicações específicas de previsão tecnológica e sucesso em projetos que não possam ser generalizados. Assim, da lista de áreas obtidas na etapa anterior, foram selecionadas: administração pública, negócios, engenharia multidisciplinar, ciências sociais interdisciplinares e planejamento de desenvolvimento. Com este filtro restaram 108 resultados.

O terceiro e último filtro aplicado foi selecionar apenas artigos e anais de conferências. Há um caminho natural no *pipeline* de publicação dos artigos serem apresentados em conferências e depois de amadurecidos submetidos à *journals*. Os artigos de conferências foram mais da metade dos resultados (56, contra 50 de *journals*), indicando que possivelmente o assunto ainda está amadurecendo. O resultado final foram 106 artigos de *journals* e anais de conferências a serem analisados na ferramenta StArt.

Procedeu-se então a classificação dos artigos entre aceitos e rejeitados a partir da análise de título, palavras-chave e *abstract*. Conforme definido no protocolo de pesquisa, foram incluídos artigos com foco teórico e metodológico e excluídos casos de aplicação e casos

onde a relação estabelecida é indireta. Nesta etapa dos 106 artigos 82 foram rejeitados, 3 estavam duplicados e 22 foram aceitos para leitura na próxima fase.

Procedeu-se para a fase de extração de dados com a análise dos 22 artigos aceitos. Os artigos foram obtidos na *internet* e anexados um a um na ferramenta StArt. Os resultados da análise são apresentados a seguir. Após a finalização da análise foram sintetizados os resultados, analisados os possíveis vieses e elaborado este artigo.

4 Resultados

As pesquisas iniciais e filtros demonstram que há muita literatura sobre sucesso em projetos e de relatos de aplicação de previsão tecnológica, porém pouca literatura com foco em sistematizar os assuntos relacionados à previsão tecnológica e muita pouca literatura que trata a relação entre previsão tecnológica e sucesso em projetos. Tanto previsão tecnológica quanto sucesso em projetos apresentam grande dispersão de formas de tratamento e assuntos, dificultando a definição de palavras chave e uma sistemática para se lidar com essas áreas.

A Figura 7 mostra um gráfico com o resumo da fase de seleção de artigos. Nos artigos rejeitados verifica-se que muitos tratam de aplicações específicas ou relações indiretas nas áreas de recursos humanos, riscos, ferramentas, gestão de conhecimento, tecnologia de informação, educação, construção civil, biologia, agricultura, ERP e ONGs.

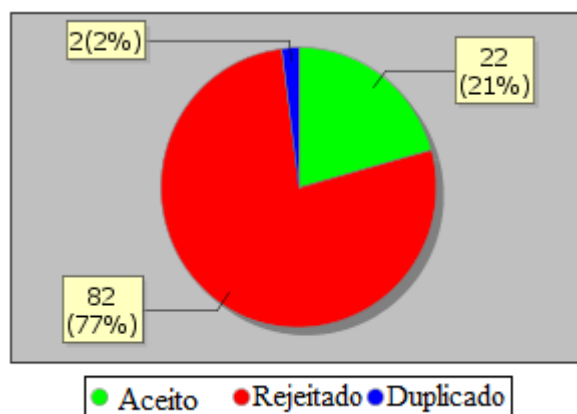


Figura 7: Distribuição de aprovações, rejeições e duplicações na fase de seleção de artigos (gráfico gerado pela ferramenta StArt)

Após a fase de seleção, na qual foram identificados 22 artigos, procedeu-se a fase de extração de dados, com a leitura completa dos artigos. Durante esse processo foi verificado que o artigo de conferência “A BPR plus QMS Concept for SME's ERP System Implementation-An Empirical Case in Taiwan” estava em chinês, língua fora do protocolo proposto e este foi rejeitado. Além disso, os artigos “Study on the Management Control Model of Sustainable Innovation”, “Analyzing business management and technology characteristics of small and medium sized architectural design firms in Turkey”, “ISAC6+ Delivering Smarter Administration Through Innovation - a Benefits Realisation Approach to Ensuring Success” e “Product development for successive generations: creating decision support graphic information utilising a generalised cost performance curve” não tinham o texto completo disponível para *download* e também foram rejeitados previamente.

A Figura 8 apresenta um resumo dos dados extraídos dos 17 artigos, que serão descritos e discutidos a seguir.

Dado	Informação	Qtde.
Metodologia	Qualitativa	14
	Quantitativa	3
Veículo de publicação	<i>Journal</i>	17
Foco maior	Previsão Tecnológica	15
	Gerenciamento de Projetos	2
Relação previsão tecnológica x gerenciamento de projetos	Positiva	10
	Não tratada	7

Figura 8: Resumo dos dados extraídos dos 17 artigos selecionados

Fonte: o autor

Sobre metodologia de estudos, 14 dos 17 artigos lidos adotaram abordagens qualitativas e apenas três quantitativas, o que pode indicar que as pesquisas ainda estão em fase exploratória, entendendo os assuntos antes de propor hipóteses para confirmar ou falsear.

Todos os 17 artigos lidos foram publicados em *journals*, apesar da maioria dos estudos filtrados na base *Web of Science* terem sido de anais de conferências. Isso pode indicar que os artigos selecionados tinham mais maturidade e qualidade que os de conferências.

Sobre o foco, houve prevalência de estudos que tratavam sobre gerenciamento de tecnologia, com 15 artigos. Apenas dois artigos tinham maior foco em gerenciamento de projetos. Isso pode indicar que, ao ligar essas áreas, o sucesso dos projetos seria uma consequência de uma gestão tecnológica bem conduzida, por isso os estudos tratam mais do antecedente.

Dos 17 artigos 10 apontavam uma possível relação positiva entre previsão tecnológica e sucesso em projetos, 7 artigos não tratavam da relação. Por meio da leitura dos 17 artigos restantes, verificou-se que a literatura estudada nessa revisão sistemática não apresenta estudos que relacionem diretamente previsão tecnológica e sucesso em projetos, porém há indícios que haja relação entre essas variáveis. Na fase de extração de dados, dos 17 artigos lidos, 6 foram aceitos por apresentaram conteúdos relevantes sobre a relação entre sucesso em projetos e previsão tecnológica, objetivo deste estudo, conforme gráfico da Figura 9.

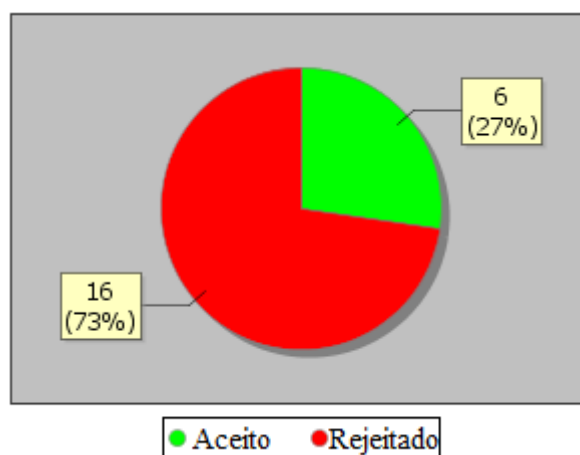


Figura 9: Distribuição de aprovações e rejeições na fase de extração de dados de artigos (gráfico gerado pela ferramenta StArt)

Dos 11 artigos rejeitados ao final o artigo de Rubera, Ordanini, & Calantone (2012) trata apenas de integração entre desenvolvimento de novos produtos e marketing, sem tratar sobre tecnologia e gerenciamento de projetos. Sessa & Ricci (2014) apresentam um cenário tecnológico para 2050, mas não tratam da construção desse cenário nem da relação com projetos. Geum, Lee, Kang, & Park (2011) relacionam tecnologia, produtos e serviços ao desenvolvimento de um *roadmap* integrado dessas três dimensões. Contudo, não tratam sobre gerenciamento de projetos. O artigo de Heger & Rohrbeck (2012) descreve uma aplicação em telecomunicações da prospecção de novos mercados, porém sem tratar especificamente nem da gestão tecnológica nem da gestão de projetos. Galbraith, DeNoble, & Ehrlich (2012) buscam previsão de novas tecnologias por metodologia quantitativa, *ex ante*, todavia não tratam sobre projetos, gestão ou sucesso posterior. Meesapawong, Rezgui, & Li (2014) descrevem a aplicação de Delphi e AHP na Tailândia para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no setor público, sem tratar a gestão de tecnologia ou gerenciamento de projetos. David (2013) foca apenas no desenvolvimento de novos produtos, sem tratar gestão de tecnologia nem de projetos. O artigo de Sjodin, Eriksson, & Frishammar (2011) é focado apenas em processos de equipamentos, não estratégicos nem de gerenciamento de tecnologia e projetos. Benard & de Cock-Buning (2014) tratam sobre pesquisas multidisciplinares com animais apenas no âmbito acadêmico e fora do contexto organizacional. Guimaraes, Odelius, Medeiros, & Vargas Santana (2011) descrevem que o Superior Tribunal de Justiça brasileiro adotou práticas de gerenciamento de projetos e processos para melhoria, contudo não trata a relação com previsão tecnológica. Lee, Kim & Phaal (2012), por sua vez, tratam sobre *Technology Roadmaps*, uma ferramenta de previsão tecnológica e de sua inserção na teoria de comunicações. Mas não tratam de projetos nem de sucesso em projetos.

Dos seis artigos selecionados ao final, cinco eram qualitativos e um quantitativo. Todos os artigos foram publicados em *journals*, não anais de conferências. Os seis artigos tinham maior foco na gestão da tecnologia. Todos os seis apresentavam indícios de uma relação positiva entre previsão tecnológica e sucesso em projetos.

Verificou-se uma concentração de publicações em *journals* específicos, de alto fator de impacto e muito citados. Dois artigos são do *Technological Forecasting And Social Change* (Qualis A1 em administração; índice H 59, fator de impacto SJR 1,274; origem EUA), um do *Journal Of Product Innovation Management* (índice H 90, fator de impacto SJR 1,975; origem Reino Unido) e três do *IEEE Transactions On Engineering Management* (índice H 63, fator de impacto SJR 0,972; origem EUA).

A relação entre previsão tecnológica e gerenciamento de projetos é tratada indiretamente de diversas formas. Tan, Sauser, Ramirez-Marquez, & Emmanuel (2011) analisam a maturidade da tecnologia com relação a cada um de seus componentes. Os autores ligam esta maturidade ao gerenciamento de custo, prazo, escopo; estes muito ligados ao gerenciamento de projetos, principalmente em sua origem. Heim, Mallick, & Xiaosong Peng (2012) analisaram o impacto de ferramentas de *software*, incluindo *software* de gerenciamento de projetos, no desenvolvimento de novos produtos (DNP). Os autores concluíram que as ferramentas de software têm influência em DNP, porém fraca. Os autores Sohn & Kim (2011) analisaram projetos do ponto de vista econômico, avaliando o custo de padronização de tecnologias advindas de P&D em estágio inicial. Concluíram que

este custo se paga se o projeto for bem gerenciado. Berends, Jelinek, Reymen, & Stultiëns (2014) tratam sobre o desenvolvimento de novos produtos, o qual envolve previsão tecnológica, em pequenas empresas. Os autores apontam que o gerenciamento de projetos é fraco nesse tipo de empresas.

Busca-se predição de sucesso de diferentes formas, segundo Altuntas, Dereli, & Kusiak (2015) decisões de investimento em tecnologia são afetadas por diferentes fatores como *marketing*, recursos humanos, localização, etc. Saber de antemão os benefícios do investimento em uma determinada tecnologia é de grande interesse aos investidores. Por isso, Altuntas et al. (2015) propõem um modelo de previsão de sucesso de tecnologia baseado no estudo de patentes, já Lin, Luarn, Maa, & Chen (2012) focam em programas nacionais de previsão tecnológica e avaliam as dimensões dos programas para o sucesso das políticas públicas.

Tan et al. (2011) propõem ainda um novo conceito, *System Readiness Level* (SRL), que é a soma de *Technology Readiness Level* (TRL) e *Integration Readiness Level* (IRL). Segundo os autores, o todo é maior que a soma das partes, contudo há pouco estudo sobre o que a importância dos componentes significa para desenvolvimento de maturidade e como se pode gerenciar melhor o ciclo de vida de desenvolvimento de sistema. A identificação dos componentes mais importantes possibilita uma alocação ótima de recursos e mitigação de riscos.

Heim et al. (2012) buscaram entender como as características de projetos e a disponibilidade de recursos de tecnologia de informação relacionam-se ao uso de práticas e ferramentas de DNP. Os autores levantaram uma amostra de projetos de DNP e exploraram o efeito direto de três características: escopo, incerteza e complexidade e a disponibilidade de três tipos de infraestrutura de TI no uso de práticas de NPD e dois tipos de ferramentas de *software* (uma delas englobando *softwares* de gerenciamento de projetos). Segundo Heim et al. (2012), é difícil imaginar uma empresa sem *softwares* de gerenciamento de projetos ou e-mails, contudo pelo amplo uso dessas ferramentas no mercado elas não geram mais um diferencial competitivo. Os resultados indicam que três das cinco métricas de desempenho em nível de projeto (*time-to-market*, desempenho de qualidade e controle de custo) levam ao sucesso de mercado. Este resultado, segundo os autores, é consistente com as métricas de desempenho amplamente utilizadas na literatura de gerenciamento de projetos.

Sohn & Kim (2011) propõem ainda um modelo financeiro de avaliação de múltiplos projetos baseado em custo de propriedade (*Cost Of Ownership*). Os autores apontam que custos de implantação de padronização antecipados são altos e tem baixa probabilidade de sucesso, porém os benefícios excedem os riscos caso o projeto seja bem gerenciado. A seleção de portfólio, segundo Sohn & Kim (2011) é uma das questões mais desafiadoras do gerenciamento de projetos. Dado que os recursos físicos e financeiros são finitos e limitados, a empresa precisa escolher os projetos estejam mais alinhados aos objetivos da empresa e atendam as restrições de disponibilidade de recursos. Para a operação eficiente de projetos sob restrição de orçamento, Sohn & Kim (2011) apontam que é necessário selecionar e apoiar as tecnologias mais promissoras para desenvolvimento e padronização. Com isso podem ser eliminados custos redundantes e melhorada a eficiência de um projeto ao conjuntamente operar os projetos e aplicar as tecnologias correlatas.

O modelo de Altuntas et al. (2015) tem quatro critérios, ciclo de vida tecnológico, velocidade de difusão, força da patente e expansão potencial. Os critérios são combinados

pelo método Condorcet. Os autores afirmam que o sucesso futuro de uma tecnologia deveria ser previsto antes da decisão de investimento e que os dados de patentes podem ser um meio para esta previsão.

Lin et al. (2012) avaliam as dimensões dos programas nacionais de previsão tecnológica para o sucesso das políticas públicas. Os autores apontam que estes programas têm papel crucial no estabelecimento de novas cadeias de valor, combinando tecnologias emergentes, parcerias e estabelecendo um novo sistema de alocação de recursos. Os projetos de previsão tecnológica podem ser baseados em quatro dimensões: tipos de resultados esperados, perspectiva de futuro escolhida, abordagem de gestão escolhida e ênfase escolhida nas partes interessadas. Lin et al. (2012) concluem que países em desenvolvimento devem desenvolver seus próprios modelos para escolher a abordagem ao planejamento de previsão, baseados em suas perspectivas de demandas industriais e não apenas copiar cegamente os modelos de países desenvolvidos como Japão, Alemanha ou Estados Unidos. Os autores recomendam que países com recursos limitados adotem um desenho modular e dinâmico para o planejamento nacional de previsão tecnológica, com um mecanismo de ajuste dinâmico, para diminuir o tempo de planejamento e adaptar-se ao cenário global de mudanças.

A Figura 10 apresenta um resumo dos principais pontos abordados nos seis artigos aceitos na fase de extração de dados e discutidos anteriormente.

Autores	Pontos principais
Altuntas et al. (2015)	Propõe um modelo de previsão de sucesso de tecnologia baseado no estudo de patentes, com quatro critérios combinados pelo método Condorcet.
Heim et al. (2012)	Analisa impacto de ferramentas de software, incluindo software de gerenciamento de projetos, no desenvolvimento de novos produtos. As ferramentas de software tem influência no desenvolvimento, porém fraca.
Sohn & Kim, (2011)	Propõe modelo financeiro de avaliação de múltiplos projetos baseado em custo de propriedade. O custo de padronização de tecnologias advindas de P&D em estágio inicial se paga se o projeto for bem gerenciado.
Tan et al. (2011)	Analisa a maturidade da tecnologia com relação a cada um de seus componentes. Liga isso ao gerenciamento de custo, prazo, escopo.
Lin et al. (2012)	Foca programas nacionais de previsão tecnológica e as dimensões dos programas para sucesso das políticas públicas.
Berends et al. (2014)	Liga desenvolvimento de novos produtos a pequenas empresas. Nestas, gerenciamento de projetos que é fraco.

Figura 10: Tabela resumo dos dados extraídos dos artigos selecionados

Fonte: o autor

5 Conclusões

Entende-se, portanto, que o gerenciamento de projetos de inovação e introdução de novas tecnologias está ligado à previsão tecnológica, a previsão de sucesso de tecnologia, ao gerenciamento de projetos e ao sucesso em projetos seja no nível econômico, pelo controle de escopo, custo e prazo ou por ferramentas.

Pode-se concluir ainda que a busca na predição do sucesso em projetos é uma consequência natural da busca de predição do sucesso da tecnologia, pois esta é sempre utilizada de forma aplicada e por meio de projetos.

As pesquisas apontam que há interesse na previsão de sucesso de tecnologias e de projetos para que se busque uma alocação ótima de recursos e que se tomem decisões estratégicas informadas e mais promissoras frente às possibilidades de futuro internas e do mercado.

Há a limitação da base de dados escolhida e do acesso incompleto aos artigos obtidos nos resultados da pesquisa. Pesquisas futuras podem abranger mais bases de dados. Houve um viés proposital de não buscar casos de aplicação e áreas muito distintas de ciências sociais aplicadas. A exploração de estudos em outras áreas pode prover diferentes *insights* sobre a relação entre os temas. Os termos utilizados na busca podem prover um possível viés por poderem ser abordados de forma genérica. Pesquisas sobre projetos de novos produtos, projetos de tecnologia podem não ter nenhuma relação com o gerenciamento de projetos em si.

O objetivo desta revisão sistemática de literatura foi o de avaliar se há influência da previsão tecnológica no sucesso em projetos. Conclui-se que existe esta influência e que provavelmente a mesma é positiva. Verificou-se que apesar de muitos estudos tratarem separadamente os assuntos de previsão tecnológica e sucesso em projetos, os estudos da relação entre ambos ainda são poucos e em sua maioria qualitativos, exploratórios. Isto indica que há um possível *gap* na literatura que pode ser explorado em pesquisas futuras, principalmente quantitativas. Outra variável que surgiu na literatura e pode ser incluída nos estudos futuros como moderadora ou mediadora é a gestão de portfólio de projetos.

6 Referências Bibliográficas

Abell, D. F. (1980). *Defining the business: The starting point of strategic planning*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ. Retrieved from <http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/53584384.pdf>

Altuntas, S., Dereli, T., & Kusiak, A. (2015). Forecasting technology success based on patent data. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 202–214. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.011>

Archer, N. P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207–216.

Barber, E. (2004). Benchmarking the management of projects: a review of current thinking. *International Journal of Project Management*, 22(4), 301–307. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2003.08.001>

- Benard, M., & de Cock-Buning, T. (2014). Moving from monodisciplinarity towards transdisciplinarity: Insights into the barriers and facilitators that scientists faced. *Science and Public Policy*, 41(6), 720–733. <http://doi.org/10.1093/scipol/sct099>
- Berends, H., Jelinek, M., Reymen, I., & Stultiëns, R. (2014). Product Innovation Processes in Small Firms: Combining Entrepreneurial Effectuation and Managerial Causation: Product Innovation Processes in Small Firms. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 616–635. <http://doi.org/10.1111/jpim.12117>
- Carvalho, M. M. de, Patah, L. A., & de Souza Bido, D. (2015). Project management and its effects on project success: Cross-country and cross-industry comparisons. *International Journal of Project Management*, 33(7), 1509–1522. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.04.004>
- Carvalho, M. M. de, & Rabechini Junior, R. (2015). Impact of risk management on project performance: the importance of soft skills. *International Journal of Production Research*, 53(2), 321–340.
- Chou, J.-S., & Yang, J.-G. (2012). Project management knowledge and effects on construction project outcomes: an empirical study. *Project Management Journal*, 43(5), 47–67.
- Cleiton Silva, Augusto Zamboni, Elis Hernandez, Andre di Tomazzo, Anderson Belgamo, & Sandra Fabbri. (n.d.). StArt - State of the Art through Systematic Review (Version 2.3.4.2). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. Retrieved from http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool
- David, M. (2013). Organising, valuing and improving the engineering design process. *Journal of Engineering Design*, 24(7), 524–545. <http://doi.org/10.1080/09544828.2013.776214>
- Davis, K. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management*, 32(2), 189–201. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006>
- De Vries, J. (2009). Assessing inventory projects from a stakeholder perspective: Results of an empirical study. *International Journal of Production Economics*, 118(1), 136–145. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.017>
- Dvir, D., Raz, T., & Shenhar, A. J. (2003). An empirical analysis of the relationship between project planning and project success. *International Journal of Project Management*, 21(2), 89–95.
- Galbraith, C. S., DeNoble, A. F., & Ehrlich, S. B. (2012). Predicting the Commercialization Progress of Early-Stage Technologies: An Ex-Ante Analysis. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(2), 213–225. <http://doi.org/10.1109/TEM.2010.2068050>
- Gerybadze, A. (1994). Technology forecasting as a process of organisational intelligence. *R&D Management*, 24(2), 131–140.

Geum, Y., Lee, S., Kang, D., & Park, Y. (2011). Technology roadmapping for technology-based product-service integration: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 28(3), 128–146. <http://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2011.03.002>

Gray, R. J. (2001). Organisational climate and project success. *International Journal of Project Management*, 19(2), 103–109.

Guimaraes, T. d. A., Odelius, C. C., Medeiros, J. J., & Vargas Santana, J. A. (2011). Management Innovation at the Brazilian Superior Tribunal of Justice. *The American Review of Public Administration*, 41(3), 297–312. <http://doi.org/10.1177/0275074010380449>

Heger, T., & Rohrbeck, R. (2012). Strategic foresight for collaborative exploration of new business fields. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(5), 819–831. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.11.003>

Heim, G. R., Mallick, D. N., & Xiaosong Peng. (2012). Antecedents and Consequences of New Product Development Practices and Software Tools: An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(3), 428–442. <http://doi.org/10.1109/TEM.2011.2172608>

Hernandes, E., Zamboni, A., Fabbri, S., & Thommazo, A. D. (2012). Using GQM and TAM to evaluate StArt-a tool that supports Systematic Review. *CLEI Electronic Journal*, 15(1), 3–3.

Ika, L. A. (2009). Project success as a topic in project management journals. *Project Management Journal*, 40(4), 6–19. <http://doi.org/10.1002/pmj.20137>

Jugdev, K., & Müller, R. (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success. Project Management Institute. Retrieved from <http://prism.ucalgary.ca.sci-hub.org/handle/1880/44253>

Katz, R., & Allen, T. J. (1985). PROJECT PERFORMANCE AND THE LOCUS OF INFLUENCE IN THE R&D MATRIX. *Academy of Management Journal*, 28(1), 67–87. <http://doi.org/10.2307/256062>

King, C. (n.d.). Web of Science: 1 Billion Cited References and Counting [Text]. Retrieved December 6, 2015, from <http://stateofinnovation.thomsonreuters.com/web-of-science-1-billion-cited-references-and-counting>

Kropsu-Vehkaperä, H., Haapasalo, H., & Rusanen, J.-P. (2009). Analysis of technology management functions in Finnish high tech companies. *The Open Management Journal*, 2, 1–10.

Larson, E. W., & Gobel, D. H. (1989). Significance of project management structure on development success. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 36(2), 119–125.

Lee, J. H., Kim, H., & Phaal, R. (2012). An analysis of factors improving technology roadmap credibility: A communications theory assessment of roadmapping processes. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(2), 263–280. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.05.003>

Ling, F. Y. Y. (2004). How project managers can better control the performance of design-build projects. *International Journal of Project Management*, 22(6), 477–488.
<http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2003.09.003>

Lin, H.-C., Luarn, P., Maa, R.-H., & Chen, C.-W. (2012). Adaptive foresight modular design and dynamic adjustment mechanism: Framework and Taiwan case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(9), 1583–1591.
<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.06.010>

Lipovetsky, S., Tishler, A., Dvir, D., & Shenhar, A. (1997). The relative importance of project success dimensions. *R&D Management*, 27(2), 97–106.

Meesapawong, P., Rezgui, Y., & Li, H. (2014). Planning innovation orientation in public research and development organizations: Using a combined Delphi and Analytic Hierarchy Process approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 87, 245–256.
<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.023>

Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of strategic planning. *Harvard Business Review*, 72(1), 107–114.

Packendorff, J. (1995). Inquiring into the temporary organization: new directions for project management research. *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 319–333.

Patah, L. A., & Carvalho, M. M. de. (2009). Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos e estratégia de manufatura: uma análise comparativa de múltiplos casos. *Revista Gestão E Produção*, 16(2), 301–312.

Patah, L. A., & Carvalho, M. M. (2007). Quantifying the value of project management: The actual situation in the it market in Brazil. *Resumos... Ankara: EUROMA*.

Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. John Wiley & Sons. Retrieved from http://books.google.com.secure.sci-hub.org/books?hl=pt-BR&lr=&id=ZwZ1_xU3E80C&oi=fnd&pg=PR5&dq=%22Systematic+Reviews+in+the+Social+Sciences%22+pettigrew+roberts&ots=wXS3uSMVPw&sig=g2spMZxz4Oz5KKcj aYL_i-VW59I

Phaal, R., Farrukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 5–26. [http://doi.org/10.1016/S0040-1625\(03\)00072-6](http://doi.org/10.1016/S0040-1625(03)00072-6)

Phaal, R., Farrukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2006). Technology management tools: concept, development and application. *Technovation*, 26(3), 336–344.
<http://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.02.001>

Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). Project success: definitions and measurement techniques. Project Management Institute.

PMI, P. M. I. (2013). *PMBok - Project Management Body of Knowledge* (5th ed.).

Porter, A. L. (1999). Tech forecasting an empirical perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 62(1), 19–28.

Porter, A. L., & Detampel, M. J. (1995). Technology opportunities analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 49(3), 237–255.

Porter, A. L., & Roper, A. T. (1991). *Forecasting and management of technology* (Vol. 18). John Wiley & Sons. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=L4Bqo1HHq7UC&oi=fnd&pg=PA3&dq=definition+of+technology+management&ots=3soOsDSDql&sig=OWxVV5OfsUxNPHmB9o67p3FKqg>

Roberts, E. B. (1969). Exploratory and normative technological forecasting: a critical appraisal. *Technological Forecasting*, 1(2), 113–127.

Rubera, G., Ordanini, A., & Calantone, R. (2012). Whether to Integrate R&D and Marketing: The Effect of Firm Competence: Firm Competence and R&D-Marketing Integration. *Journal of Product Innovation Management*, 29(5), 766–783. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00936.x>

Samset, K. (1998). Project management in a high-uncertainty situation. Uncertainty, risk and project management in international development projects. *Trondheim, Norway: Norwegian University of Science and Technology (NTNU)*.

Sessa, C., & Ricci, A. (2014). The world in 2050 and the New Welfare scenario. *Futures*, 58, 77–90. <http://doi.org/10.1016/j.futures.2013.10.019>

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (1996). Toward a typological theory of project management. *Research Policy*, 25(4), 607–632.

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Review Press. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=f5_BAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=diamond+model+shenhar&ots=b-lawT4bf8&sig=4CvJ8mT_f__Cb7BkQ-HFZygW2m4

Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A. C. (2001). Project success: a multidimensional strategic concept. *Long Range Planning*, 34(6), 699–725.

Sjodin, D. R., Eriksson, P. E., & Frishammar, J. (2011). Open innovation in process industries: a lifecycle perspective on development of process equipment. *International Journal of Technology Management*, 56(2-4), 225–240. <http://doi.org/10.1504/IJTM.2011.042984>

Sohn, S. Y., & Kim, Y. (2011). Economic Evaluation Model for International Standardization of Correlated Technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 58(2), 189–198. <http://doi.org/10.1109/TEM.2010.2058853>

Tan, W., Sauser, B. J., Ramirez-Marquez, & Emmanuel, J. (2011). Analyzing Component Importance in Multifunction Multicapability Systems Developmental Maturity

Assessment. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 58(2), 275–294.
<http://doi.org/10.1109/TEM.2010.2071877>

Thomas, J., Delisle, C., & Jugdev, K. (2002). Selling project management to senior executives: Framing the moves that matter. Project Management Institute. Retrieved from <http://dl.acm.org.sci-hub.org/citation.cfm?id=1406091>

Toor, S.-R., & Ogunlana, S. O. (2010). Beyond the “iron triangle”: Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects. *International Journal of Project Management*, 28(3), 228–236.
<http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.05.005>

White, D., & Fortune, J. (2002). Current practice in project management—An empirical study. *International Journal of Project Management*, 20(1), 1–11.

Wissema, J. G. (1982). Trends in technology forecasting. *R&D Management*, 12(1), 27–36.

7 Apêndice: Estudos Selecionados

Título	Autores	Ano
Forecasting technology success based on patent data	Altuntas, Serkan and Dereli, Turkey and Kusiak, Andrew	2015
Management Innovation at the Brazilian Superior Tribunal of Justice	Guimaraes, Tomas de Aquino and Odelius, Catarina Cecilia and Medeiros, Janann Joslin and Vargas Santana, Joao Augusto	2011
An analysis of factors improving technology roadmap credibility: A communications theory assessment of roadmapping processes	Lee, Jung Hoon and Kim, Hyung-il and Phaal, Robert	2012
ISAC6+ Delivering Smarter Administration Through Innovation - a Benefits Realisation Approach to Ensuring Success	Keefe, Terry and Bikfalvi, Andrea and Beer, Martin and De La Rosa, Peplluis	2012
Economic Evaluation Model for International Standardization of Correlated Technologies	Sohn, So Young and Kim, Yoonseong	2011
Whether to Integrate R&D and Marketing: The Effect of Firm Competence	Rubera, Gaia and Ordanini, Andrea and Calantone, Roger	2012
Analyzing Component Importance in Multifunction Multicapability Systems Developmental Maturity Assessment	Tan, Weiping and Sauser, Brian J. and Ramirez-Marquez, Jose Emmanuel	2011
Technology roadmapping for technology-based product-service integration: A case study	Geum, Youngjung and Lee, Sungjoo and Kang, Daekook and Park, Yongtae	2011
Adaptive foresight modular design and dynamic adjustment mechanism: Framework and Taiwan case study	Lin, Hao-Chu and Luarn, Pin and Maa, Ren-Horng and Chen, Chao-Wen	2012

Product development for successive generations: creating decision support graphic information utilising a generalised cost performancecurve	Kusaka, Yasuo and Nakamura, Yoshiki and Brogan, Jim	2011
Organising, valuing and improving the engineering design process	David, Michael	2013
The world in 2050 and the New Welfare scenario	Sessa, Carlo and Ricci, Andrea	2014
Open innovation in process industries: a lifecycle perspective ondevelopment of process equipment	Sjodin, David Ronnberg and Eriksson, Per Erik and Frishammar, Johan	2011
Planning innovation orientation in public research and development organizations: Using a combined Delphi and Analytic Hierarchy Process approach	Meesapawong, Pawadee and Rezgui, Yacine and Li, Haijiang	2014
Strategic foresight for collaborative exploration of new business fields	Heger, Tobias and Rohrbeck, Rene	2012
Moving from monodisciplinarity towards transdisciplinarity: Insights into the barriers and facilitators that scientists faced	Benard, Marianne and de Cock-Buning, Tjard	2014
Antecedents and Consequences of New Product Development Practices and Software Tools: An Exploratory Study	Heim, Gregory R. and Mallick, Debasish N. and Peng, Xiaosong (David)	2012
Predicting the Commercialization Progress of Early-Stage Technologies: An Ex-Ante Analysis	Galbraith, Craig S. and DeNoble, Alex F. and Ehrlich, Sanford B.	2012
Analyzing business management and technology characteristics of small and medium sized architectural design firms in Turkey	Guenhan, Suat	2011
A BPR plus QMS Concept for SME's ERP System Implementation-An Empirical Case in Taiwan	Liao Ren-Chieh	2011
Study on the Management Control Model of Sustainable Innovation	Xiong Manchen	2014
Product Innovation Processes in Small Firms: Combining Entrepreneurial Effectuation and Managerial Causation	Berends, Hans and Jelinek, Mariann and Reymen, Isabelle and Stultiens,Rutger	2014