

Gerenciamento de riscos aplicado em projetos de desenvolvimento de novos produtos na indústria química

Aloísio C. M. Soares (UNIMEP- PPGE) - alosoares@outlook.com

Dr. Mauro Luiz Martens (UNIMEP- PPGE) - mauro.martens@gmail.com

Resumo

Projetos têm feito parte do cotidiano de muitas empresas em todo o mundo, desta forma e considerando o foco deste artigo em projeto aplicado ao desenvolvimento de novos produtos na indústria química, onde a dinâmica para lançamento, faz considerar o triângulo de ferro do gerenciamento de projetos, ou seja, custo, tempo e qualidade, sendo necessário utilizar o gerenciamento de riscos como uma das áreas de conhecimento mais importantes do gerenciamento de projetos. Assim, o objetivo deste artigo foi realizar uma revisão sistemática de literatura, mesclando bibliometria e análise de conteúdo, utilizando a base (ISI) Web of Science, sobre os temas de gestão de riscos e riscos em desenvolvimento de novos produtos na indústria química, fundamentado em gerenciamento de riscos. Como resultados, este estudo contribui no sentido de apresentar métodos e ferramentas que estão sendo utilizados para facilitar o sucesso dos projetos de desenvolvimento de novos produtos na indústria química. Além disso, o estudo apresenta possíveis lacunas que promovem a continuidade de pesquisa para o processo de gestão de riscos em desenvolvimento de novo produtos na indústria química.

Palavras-chave: Gerenciamento de riscos, Incertezas, Desenvolvimento de produto.

Risk management applied in new product development projects in the chemical industry

Abstract

Projects have been part of everyday life of many companies worldwide, in this way and given the focus of this article in project applied to the development of new products in the chemical industry, where the dynamics to launch, do consider the iron triangle project management, i.e. cost, time and quality, being necessary to use the risk management as one of the most important knowledge areas of project management. Thus, the objective of this article was to conduct a systematic review of the literature, Bibliometric and content analysis, using the base (ISI) Web of Science, on the topics of risk and risk management in new product development in the chemical industry, based on risk management. As a result, this study contributes to the effect of present methods and tools that are being used to facilitate the success of new product development projects in the chemical industry. In addition, the study presents possible gaps that promote continuity for the process of risk management in development of new products in the chemical industry.

Key-words: Risk management, Uncertainty, Product development.

1. Introdução

Muitos resultados apresentados pelos gestores de projetos após sua execução e entrega aos stakeholders são considerados como fracasso, pois apresentam problemas durante as fases do ciclo de vida dos projetos, tais como: atrasos, aumento de custos, mudanças no escopo, falta de

conhecimento dos gestores, requisitos incompletos, envolvimento das partes interessadas, entre outros; tais problemas podem ser devido ao gerenciamento ineficaz dos seus riscos. Nesse sentido, o gerenciamento de riscos vem se tornando uma das áreas de conhecimento dentro do gerenciamento de projetos mais importantes para conduzir o processo de incertezas e riscos pelas corporações de forma a aumentar a possibilidade de obter sucesso em projetos (PMI, 2013).

Embora a prática de gestão de riscos tenha sido desenvolvida ao longo do tempo e em muitos setores a fim de atender às necessidades diversas, de acordo com ISO31000, a adoção de processos consistentes em uma estrutura abrangente pode ajudar a assegurar que o risco seja gerenciado de forma eficaz, eficiente e coerentemente ao longo de uma organização (ABNT, 2009). O gerenciamento de riscos uma das maiores necessidades em gestão de projetos, sabe-se que pouco se tem feito nessa direção e muito do risco em projetos advém da incerteza, mas existem outros fatores que contribuem para o risco nos projetos, por exemplo, os tempos e prazos, custos, escassez de recursos, habilidades e competências inadequadas, entre outros (RAZ; SHENHAR; DVIR, 2002).

Riscos e incertezas são inerentes aos projetos porque, por definição um projeto é único e, portanto, enfrenta fatores desconhecidos. O risco do projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade (PMI 2013). Gerenciamento de risco foi apontado como a área relevante mais ausente no estudo desenvolvido por Ibbs e Kwak (2000) entre gerentes de projetos de quatro setores: telecomunicações, manufatura de produtos de alta tecnologia, tecnologia de informação e engenharia de construção.

Sem avaliação adequada de riscos e gerenciamento de riscos, projetos podem facilmente ficar fora de controle, consumir significativo recurso adicional, inflacionar os custos do projeto e pode levar ao fracasso. Em projetos de desenvolvimento de novos produtos (NPD), a capacidade para desenvolver, diagnosticar e gerenciar riscos é cada vez mais considerada e de vital importância (KEIZER et al., 2002). Os riscos estão intrínsecos em projetos de desenvolvimento de novos produtos em todas as indústrias (KWAK; LAPLACE, 2005).

Na literatura científica, existem muitos estudos relacionados ao gerenciamento de riscos aplicado para o gerenciamento de novos produtos, contudo muita pesquisa precisa ser desenvolvida e disseminada para evoluir neste tipo de projetos. A necessidade de forte competência técnica da equipe NPD pode fazer a diferença (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995); a capacidade de desenvolver, produzir e introduzir novos produtos mais rapidamente do que a concorrência é um fator de sucesso para as empresas (ELSTNER; KRAUSE, 2014). Por causa da incerteza do ambiente interno e externo da empresa e a complexidade da produção e operação, o risco de desenvolvimento de novo produto geralmente induz a falha no desenvolvimento do produto (ZHANG, 2011).

Nesse sentido, este estudo visa responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições acadêmicas no que tange a como as organizações utilizam o gerenciamento de riscos durante o processo de desenvolvimento de novos produtos na indústria química? Como forma de delimitar este estudo, o foco do desenvolvimento deste trabalho será dado inicialmente na identificação de quais modelos estão sendo apresentados na literatura e especialmente empregados pelas indústrias químicas, como também que ferramentas para tomada de decisão estão sendo utilizadas para identificar, analisar, quantificar e monitorar os riscos associados, para que na sequência, possa ser desenvolvido uma proposta de método para ser aplicado no gerenciamento de riscos no fluxo e nas etapas do processo de desenvolvimento para novos produtos em indústria química. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão

sistemática de literatura sobre os temas de gestão de riscos, riscos em desenvolvimento de novos produtos na indústria química.

2. Um overview sobre Gestão de Riscos em projetos de NPD em indústrias químicas

Segundo o Project Management Institute (PMI, 2013), através do Guia PMBOK 5ª edição, o gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento dos riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. Os riscos do projeto podem existir no momento em que o projeto é iniciado. Avançar um projeto sem focar o gerenciamento dos riscos de forma proativa pode causar mais problemas, surgidos em virtude de ameaças não gerenciadas.

Projetos de desenvolvimento de novos produtos (NPD), normalmente apresentam alto grau de incertezas e riscos durante seu ciclo de vida. O gerenciamento de riscos em projetos tem se tornado um processo cada vez mais de interesse para as organizações e profissionais de projetos. Nesse sentido, uma das principais preocupações dos profissionais de projetos tem sido, especificamente, com a sua gestão e, em particular, com a efetividade do gerenciamento de riscos (AKINTOVE; MACLEOD, 1997).

Projetos longos, envolvendo o desenvolvimento de novos produtos (NPD) muitas vezes resultam em grandes atrasos e estouros de custo, portanto tendo em conta a complexidade de tais projetos, é extremamente importante considerar a interdependência entre os riscos e o envolvimento das diferentes partes interessadas na identificação dos riscos principais (ACKERMANN et al., 2014). Complexidade em projetos refere-se a elementos estruturais, elementos dinâmicos e a interação desses elementos em toda as grandes categorias de domínios técnicos, organizacionais e ambiente (BOTCHKAREV; FINNIGAN, 2015; KARDES et al., 2013).

Um desafio fundamental enfrentado por um projeto NPD é como adquirir conhecimento e gerenciar as fontes de incerteza para reduzir o risco de falha do projeto ou do produto resultante (COOPER, 2003; CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2006). Forte competência técnica da equipe NPD pode fazer a diferença (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995); a forma de como a equipe está organizada para executar as atividades, pode influenciar o resultado do projeto. Empresas com equipes competentes em NPD aprendem a gerenciar melhor as complexidades dos projetos estabelecendo rotinas organizacionais que auxiliam no reconhecimento do risco e sua redução.

Incertezas em um projeto de P&D se originam de uma vasta gama de fontes que têm o potencial de afetar negativamente o sucesso do projeto (GASSMANN; HAN, 2004; SICOTTE; BOURGAULT, 2008; JALONEN, 2012). Provavelmente, o grande número destas fontes de incertezas implica em um grande número de efeitos adversos e riscos do projeto. Não gerenciar os riscos associados a estas diversas fontes de incerteza em projetos P&D historicamente resultam em taxas de sucesso muito baixa (VAN ZYL; DU PREEZ; SCHUTT, 2007; WANG, LIN; HUANG, 2010; WANG; YANG, 2012). Para melhorar as taxas de sucesso destes projetos, gerentes de projeto devem aplicar métodos específicos e técnicas que lhes permitam identificar e gerir estas incertezas tão eficazmente quanto possível.

Uma definição dos métodos eficazes de gestão de riscos em projetos P&D permanece ainda indefinida. Da mesma forma, existem chamadas para desenvolver métodos de gestão eficaz de risco em projetos de P&D. (LUPPINO; HOSSEINI; RAMEEZDEEN, 2014).

Atualmente, os altos níveis de incerteza e a necessidade de resposta rápida requerem uma

abordagem abrangente à gestão de riscos. Gestão de riscos é composto por quatro atividades, ou seja, identificação, quantificação, desenvolvimento de resposta e controle de resposta (WARD, 1999); onde o objetivo final é reduzir ou eliminar os riscos indesejados. Bernstein (2000) explica que 'controlar o risco depende de compreendê-lo, medi-lo e pesar nas suas consequências'. Falta de dados, comuns desde o início de um projeto, pode impedir a quantificação do risco, mas normalmente os riscos se tornam mais claros, mais detalhados e quantificáveis no decorrer do projeto (WARD, 1999).

Para novos projetos de desenvolvimento de produto, muitas fontes de risco se encaixam na categoria de 'operações' que inclui os aspectos de risco técnico decorrentes tais como tecnologias de processo e equipamentos, qualidade do produto/processo e segurança, saúde e meio ambiente (SHAW; BURGESS; DE MATTOS, 2005).

Sabe-se da importância em gerenciar projetos de desenvolvimento de novos produtos (NPD), principalmente referentes a indústria química, os quais são naturalmente complexos, devendo ser aplicado o gerenciamento de riscos em todas as etapas do ciclo de vida do projeto, pois apresentam níveis elevados de riscos e incertezas; requerem cumprimento de prazos estabelecidos pelos clientes, não podem ultrapassar o budget planejado e precisam atender aos requisitos exigidos das partes interessadas. (RAGATZ; HANDFIELD; SCANNELL, 1997) (COLMER; DUNKLEY; GRAY; PUGH; WILLIAMSON, 1999).

Importante destacar que riscos e incerteza são abstrações, gerenciá-los requer uma adequada percepção de situações e problemas potenciais. Lidar com riscos significa interferir na execução ou controlar aquilo que for controlável; na fase de Identificação de Riscos o processo deve ser coletivo, de modo a desfrutar da diversidade de pontos de vista, o que inclui diferentes stakeholders do projeto. O importante é evitar viés de percepção, preconceitos ou convicções deformadoras (SABBAG, 2004).

3. Metodologia

Este estudo foi baseado no método de pesquisa bibliográfica com revisão sistemática de literatura através dos artigos e papéis já realizados em anos anteriores, vindo a contribuir com informações relevantes, as quais possam ser utilizadas como comparativo da situação atual e futuros estudos. Nesse sentido, como passo inicial dessa pesquisa foi focar o “tema”, ou seja, Gerenciamento de riscos em projetos para desenvolvimento de novos produtos na indústria química. Assim a pesquisa da revisão sistemática foi alinhada conforme descrito neste capítulo, a fim de facilitar o atendimento do objetivo deste trabalho.

Foi estabelecido inicialmente, as fronteiras com as palavras-chaves escolhidas, ou seja, risk management* uncertainty* product development*; Categorias - management, engineering industrial, operations research management science, business, engineering chemical, como uma das principais forças da pesquisa. Assim, como suas combinações e filtros básico e avançado, que podem ser utilizados através dos operadores booleanos, que são and, or em casos de inclusão e not em caso de excluir as referidas palavras-chaves, caso seja necessário. Além da pesquisa ser por palavras-chaves, também foi estabelecido filtros.

Para formar a amostra de artigos sobre o tema, a pesquisa utilizou uma das principais bases acadêmicas em auxílio ao número de artigos a serem considerados como relevantes, a base (ISI) Web of Science, a qual dá origem ao JCR (Journal Citation Report), que além de considerar sua própria base, considera também algumas bases importantes como, Scopus, ScienceDirect, entre outras. Igualmente, como objetivo foi estipulado filtro para período da pesquisa entre 1997-2017, língua inglesa e portuguesa (dependendo da base), e tipo de documentos: articles, proceedings paper, review; resultando inicialmente em muitos artigos. Durante estas buscas, novas palavras chaves foram adicionadas conforme mostra a Tabela 1.

Em posse das quantidades dos artigos pré-selecionados, foi realizada a primeira revisão refinada, ou seja, aplicado o critério de exclusão, considerando apenas o título e a leitura do resumo de cada artigo, a fim de cada vez mais buscar o foco nas informações relevantes; Seguindo este processo, e ainda com os arquivos salvos na base Web of Science, foi realizada leitura dinâmica, com finalidade de ainda reduzir o número de artigos, buscando obter uma maior chance de conter o produto final para nosso estudo. A partir desta etapa e com este resultado de artigos selecionados, foi feita a devida tratativa de análise dos mesmos, ou seja, utilizando uma análise, vindo gerar a classificação dos artigos da amostra, facilitando o entendimento dos pertinentes grupos de informações contidas.

Por fim, ocorreu uma seleção dos artigos finais com relevância ao tema que, proporcionou condições de seguir para uma melhor fundamentação deste estudo, buscando um paralelo dos métodos e informações relevantes que possam auxiliar na fase seguinte, ou seja, desenvolvimento de um método para gestão de riscos, como também poder deixar informações para futuras pesquisas, na fase de discussões e resultados deste estudo.

Seguindo e para consolidar a amostra, foi realizado uma organização dos dados em planilha do Excel, com objetivo de mostrar de forma quantitativa os valores obtidos em cada etapa do processo de pesquisa. Vale lembrar que além dos artigos finais considerados neste processo de pesquisa, foi incorporado a este estudo, “Artigos Snowball”, ou seja, outros artigos importantes ao “Tema”, devendo ser considerados conforme análise na íntegra, seguindo os mesmos critérios de validação. A Tabela 1 apresenta um resumo de buscas realizadas para o encaminhamento desta pesquisa.

Base	Período 1997-2017	Cruzamentos (keywords)	Artigos Potenciais	Artigos Finais
Web of Science		risk management* project* R&D* impact*	23	4
		risk* PMI* uncertainty* project*	3	2
		risk management* project automotive*	19	4
		risk management* project automotive* development products*	6	2
		risks* automotive* development products*	18	1
		risk management* projects* cost* time* impact*	85	1
ScienceDirect		risk management* project*	152	0
		risk* management* launch product* phase*	77	1
		project* launch product* risk* impact* failure*	378	4
Scopus		risk* project management* budget target* time failure*	34	2
		project quality* gap* uncertainty* case* project* requirements*		
		risk* budget target* time failure* project quality* gap*	52	5
		uncertainty* project* requirements*		

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 1: Estrutura para coleta de dados

Por fim, foi realizada a seleção dos artigos finais com relevância ao tema, desenvolvido por meio de bibliometria e análise de conteúdo, o estudo da evolução da publicação e contribuição acadêmica, no sentido de promover discussões propiciando condições para uma melhor fundamentação deste estudo, em relação a aplicabilidade da gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de novos produtos para indústria química, como também podendo deixar informações para futuras pesquisas, no que tange a modelos de gestão de riscos e tendências futuras voltadas ao tema central.

4. Discussões e análise dos resultados

4.1 Dados da pesquisa bibliométrica

Segue abaixo, através das figuras, alguns resultados desta amostragem, que nos faz acreditar na relevância deste assunto. A Figura 1 demonstra o número de publicações desde 1999 até meados de 2017. Apenas em 2010, o número de publicações, não acompanhou a tendência, contudo segue notável o interesse com este tema, diante do crescimento nos demais anos; o resultado abaixo para 2017, é parcial ao momento de extração de dados para esta pesquisa e será contabilizado no fechamento do ano corrente.

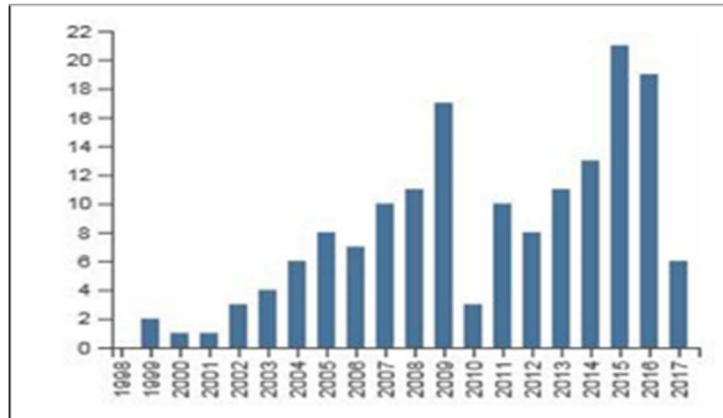


Figura 1 – Itens publicados por ano
Fonte: (ISI) Web of Science

A Figura 2 demonstra a evolução no número de citações. A partir de 2007 é possível observar um crescimento exponencial acerca para o gerenciamento de riscos em projetos, indicando que se trata de um assunto atual e de certa relevância. Novamente o ano de 2017 é pouco relevante para essa estatística uma vez que a análise segue parcial.

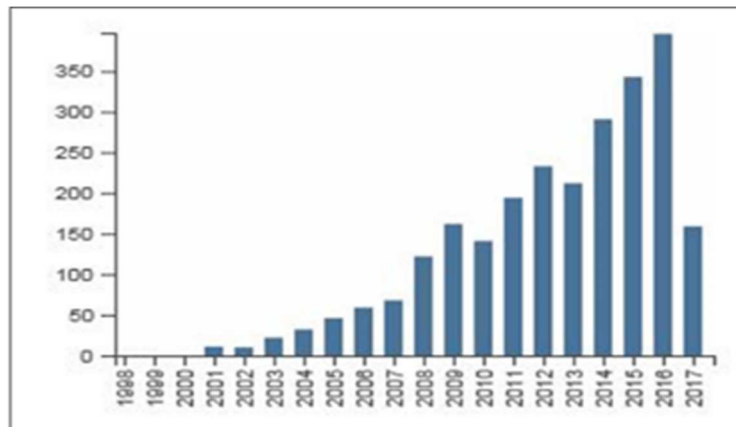


Figura 2 – Numero de citações
Fonte: (ISI) Web of Science

A Figura 3 representa as principais áreas do conhecimento que concentraram mais publicações sobre o tema, destacando-se (*Engineering, Business Economics, Operations Research Management Science & Computer Science*) que juntas representam em torno de 73% do total.

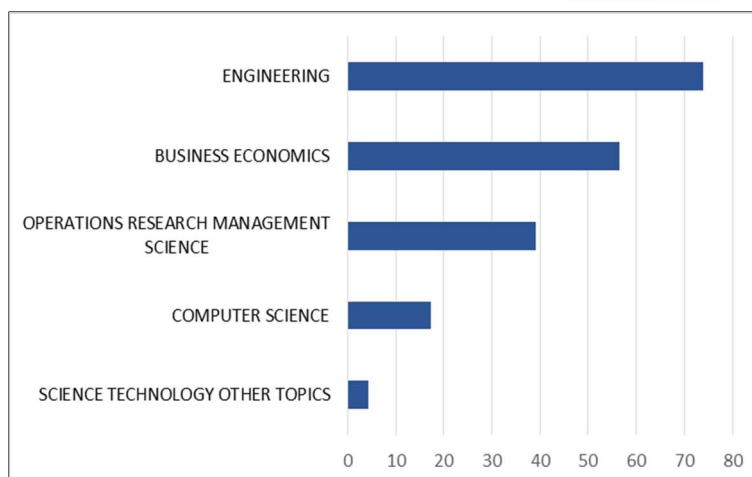


Figura 3 – Por áreas de pesquisa
Fonte: (ISI) Web of Science

O último gráfico, representado pela Figura 4, apresenta os países com maior número de publicações, sendo os Estados Unidos, seguido por Taiwan, Alemanha, França e Brasil, que juntos representam em torno de 50% das publicações respectivamente.

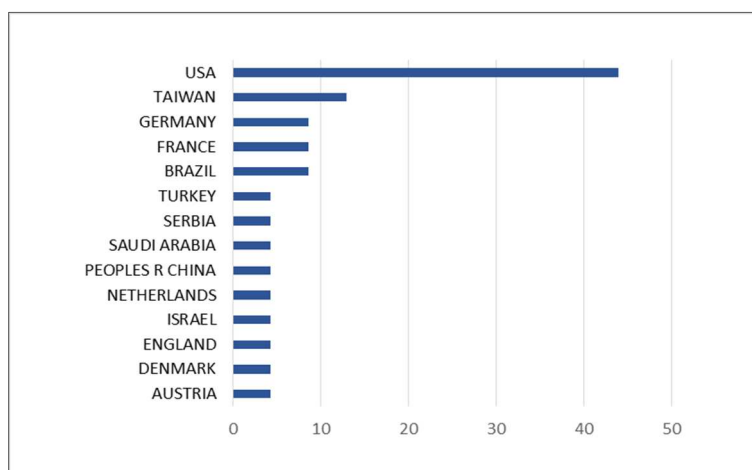


Figura 4 – Países / Território
Fonte: (ISI) Web of Science

4.2 Lacunas e justificativa para estudos acerca do tema

Risco e redução de risco, desempenham um papel potencialmente importante no desenvolvimento de novos produtos. A alta incidência de falhas do novo produto, as incertezas dos resultados do investimento, a possibilidade de grandes perdas de desvantagem e a expectativa de principais recompensas, todos apontam para o desenvolvimento de novos produtos como dentre os esforços mais arriscados na corporação moderna (COOPER, 1981).

Conforme literatura, destaca-se algumas das principais causas do fracasso de um projeto, citados pelas organizações, como: entrega fora do prazo; custos além do estimado; falta de gerenciamento afetando a qualidade da gestão; equipe sem conhecimento técnico adequado; falta de mapeamento de requisitos antes de iniciar o projeto; baixa comunicação com as partes

interessadas; pouco envolvimento e participação do cliente durante o ciclo de vida do projeto, aumentando a probabilidade de ocorrência de falhas durante a entrega e pós projeto, estando fora das expectativas do cliente; diante destas lacunas, o objetivo será propor um modelo de gestão para projetos NPD, que possa reduzir os impactos relacionados a riscos e incertezas, através do gerenciamento de riscos por fases de processo, com maior efetividade, obtendo uma maior chance de sucesso ao final do ciclo. De uma forma geral, dos artigos pesquisados, alguns aplicam modelos de gerenciamento de riscos para o projeto como um todo, ou seja, realizam o planejamento para riscos na fase inicial, seguindo com o plano até o ciclo final do projeto, aumentando a probabilidade de não conseguir identificar todos os riscos, os quais acabam acontecendo no decorrer das fases do ciclo de vida do projeto, durante por exemplo a execução de uma atividade, ficando mais difícil mitigar e/ou eliminar no momento, devido a vários fatores, como não ter o budget planejado, tempo escasso, recursos, etc..

Segundo recente pesquisa realizada pelo *PMI Pulse of the profession 2016* (PMI, 2016) com 2.498 profissionais de gerenciamento de projetos, 192 executivos seniores e 282 diretores das referidas regiões geográficas (América do Norte, Ásia Pacífico, Europa Oriente Médio e África, América Latina e Caribe); onde a Figura 5 nos mostra dados relativos às causas que proporcionaram as falhas em projetos. É notável que existe uma grande possibilidade de podermos empregar melhor o gerenciamento de riscos em projetos, considerando os pontos com seta em destaque ao gráfico, explorando as lacunas através das respectivas causas que aparecem em representatividade aos fatores para requisitos, riscos, comunicação, custos, gerenciar mudanças e tempo. Toda organização deve adotar o gerenciamento de projeto como uma competência estratégica para reduzir riscos e incertezas, custos e melhoria das taxas de sucesso. Projetos são 2,5 vezes mais bem-sucedidos, quando se comprova o uso de práticas de gerenciamento de projetos.



Figura 5: Principais causas de falhas nos projetos em 2016

Fonte: PMI (2016)

4.3 Métodos e ferramentas aplicadas e discussões

Durante o processo de leitura, na busca de informações relevantes dos artigos classificados, foi notável que a maioria dos modelos para gerenciamento de projetos foram concebidos para gerir grandes projetos e se aplicam de forma similar nas indústrias químicas, considerando o processo de gestão de riscos em projetos de P&D; também quanto a análise das ferramentas empregadas, chamando bastante atenção o uso do modo de análise de falhas e efeito (FMEA) e a casa da

qualidade (QFD), vindo ajudar os gestores na tomada de decisão; além dos métodos utilizados e ferramentas em auxílio ao gerenciamento de riscos, em grande parte dos artigos, o gerenciamento de riscos segue sendo aplicado no projeto como um todo e uma boa lacuna para futuros estudos seria aplicar a gestão de riscos em cada fase do processo de um projeto de desenvolvimento de produto em indústrias químicas em geral. Além disso, espera-se incorporar aprendizado com as informações obtidas e a possibilidade de aplicar na prática este modelo proposto futuramente em algumas organizações, bem como contribuir para a academia com publicações científicas.

Segue abaixo, ilustrado pelas Figuras 6 e 7, exemplos de modelos pesquisados, com objetivo de identificar o melhor para que possa ser testado em projetos NPD nas indústrias químicas.

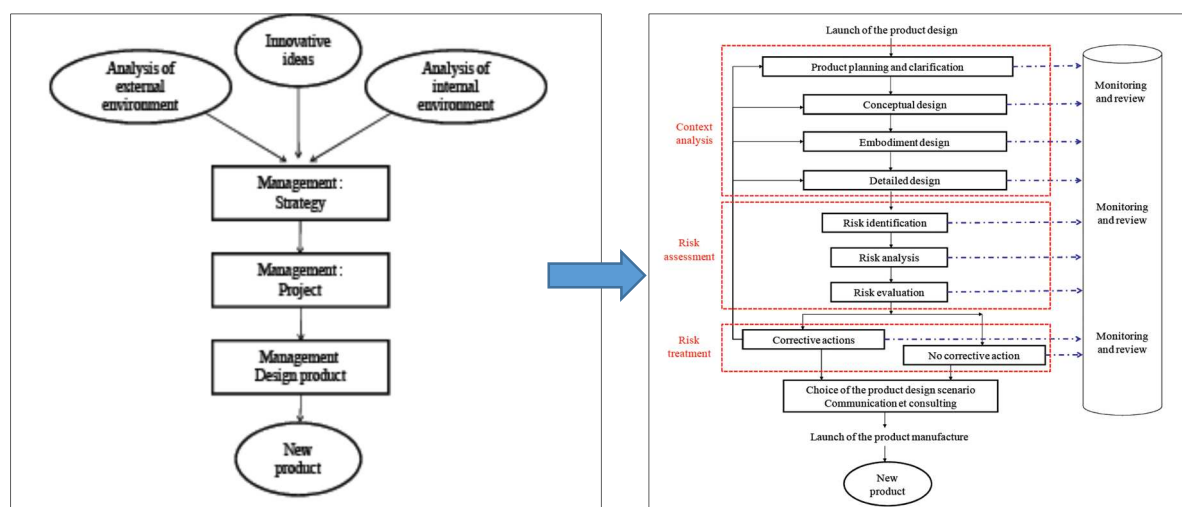


Figura 6: Risk management process for NPD
Fonte: SPERANDIO; ROBIN; GIRARD (2009)

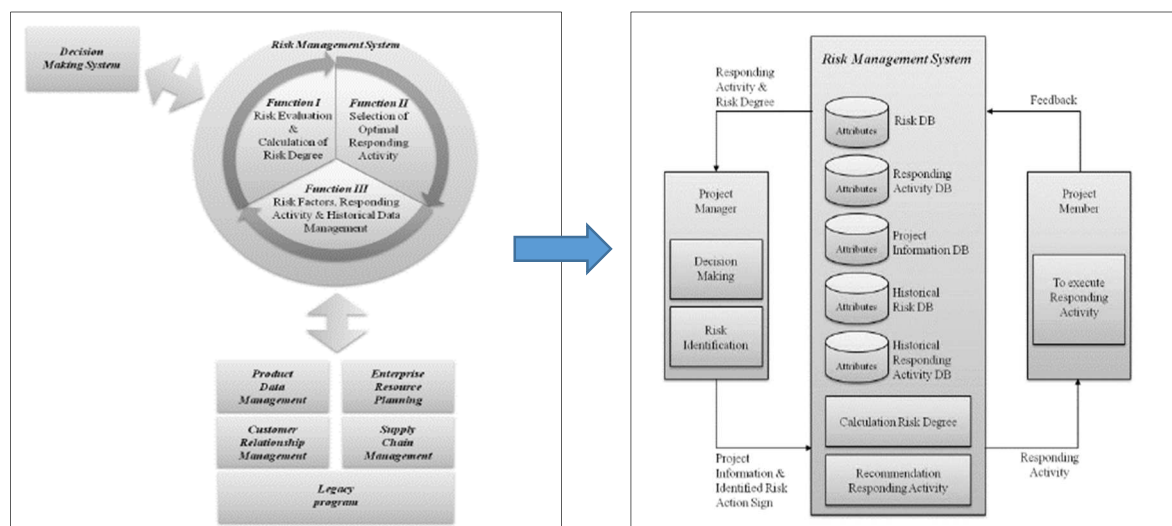


Figura 7: Risk management framework process for NPD
Fonte: CHOI; PARK; KIM (2011)

Assim foi selecionado através dos artigos relevantes um dos modelos, que possa ser melhor explorado e aplicado na prática em projetos NPD em indústrias químicas num estudo futuro, o qual apresenta uma metodologia bem simples para gestão de riscos em projetos sendo aplicável em todas as fases do mesmo e também adaptável a diferentes tipos de projetos e empresas; utiliza poucos recursos, vindo a facilitar sua implementação, não requer treinamento específico, fornece informação para a tomada de decisão e capaz de integrar o conhecimento e a gestão de resultados junto aos gestores; este modelo de estudo foi aplicado em 72 empresas na Espanha, sendo aprovado por seus gestores pela clareza, simplicidade de implementação e condução durante o ciclo de vida de um projeto, tal necessidade foi desenvolvida para atender empresas de médio e pequeno porte, (MARCELINO-SÁDABA, PÉREZ-EZCURDIA, ECHEVERRÍA LAZCANO, VILLANUEVA, 2014). As figuras 8 e 9, mostram o método empregado para gestão de riscos em projetos, o qual estamos propondo.

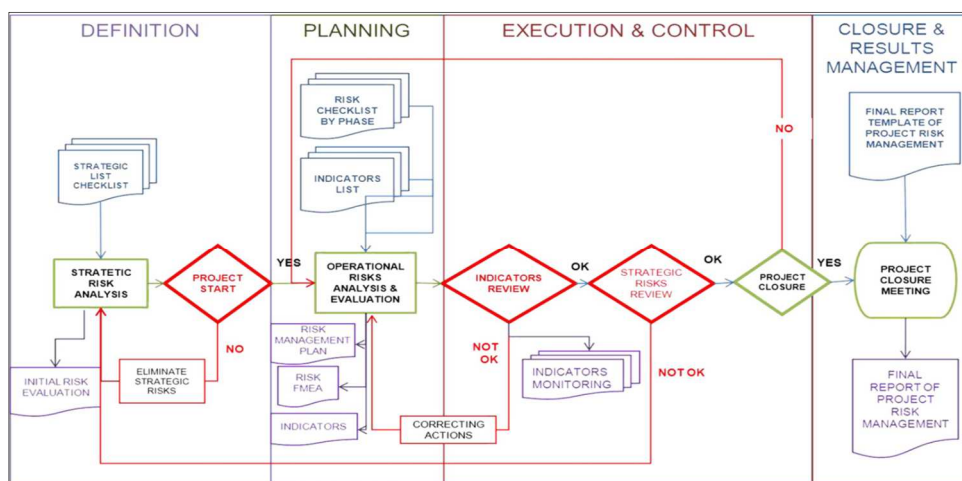


Figura 8: Gestão de riscos em projetos Metodologia proposta por fases (Marcelino-Sádaba, Pérez-Ezcurdia, Echeverría Lazcano, Villanueva, 2014)

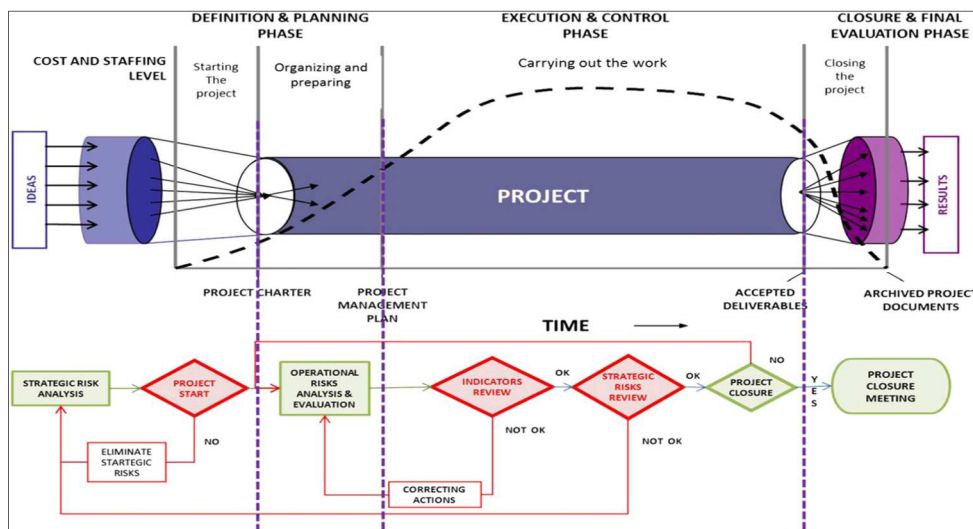


Figura 9: Gestão de riscos em projetos (Marcelino-Sádaba, Pérez-Ezcurdia, Echeverría Lazcano, Villanueva, 2014)

5. Conclusão

A contribuição deste trabalho associa-se ao fato de apresentar uma visão resumida sobre a evolução do assunto de gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento de novos produtos para indústria química do ponto de vista bibliométrico e orientar para novas e futuras pesquisas auxiliando no referencial teórico. Foi percebido que o uso de ferramentas acontece de maneira informal, na prática e na grande maioria das empresas, não existindo nenhum padrão estabelecido para aplicação ou mesmo em ordem de importância para uma determinada tratativa de riscos, mas mesmo assim, pode-se concluir que elas são perfeitamente aplicáveis ao processo de desenvolvimento de produto para indústria química auxiliando o seu gerenciamento.

Não foi identificado método similar aos exemplos aplicados com sucesso em empresas dentro e fora do Brasil, podendo ser interessante em futuros estudos realizar uma tentativa de utilização na prática em empresas químicas para projetos de desenvolvimento de novos produtos. De acordo com o exemplo proposto, o mesmo foi aplicado apenas em empresas de pequeno e médio porte, as quais não tinham em sua gestão algum processo definido para tratar a gestão de riscos, assim o objeto em estudo não se limita apenas para este estudo, podendo possuir uma maior abrangência em sua aplicabilidade para outros projetos e ramo de atividade.

Neste contexto, metodologias mais simples e ferramentas menos complexas de fácil acesso aos usuários são importantes e devem ser consideradas na fase inicial e planejamento do processo de gestão de riscos de um projeto, podendo promover maior segurança aos gestores durante o ciclo de vida do projeto; isso reforça e vem mostrar que, a forma com que a metodologia para tratamento da gestão de riscos em um projeto é aplicada durante o processo de desenvolvimento de um novo produto, bem como sua inter-relação em cada fase do processo durante o ciclo de vida do projeto, ambas podem influenciar para o sucesso ou fracasso de um projeto, precisando ser melhor estudada, podendo ser uma possibilidade para continuidade desse trabalho.

Referências

- ACKERMANN, F., HOWICK, S., QUIGLEY, J., WALLS, L., HOUGHTON, T. Systemic risk elicitation: using causal maps to engage stakeholders and build a comprehensive view of risks. *Eur. J. Oper. Res.* v. 238 (1), p. 290–299, 2014.
- AKINTOVE, A. S., MACLEOD, M. J. Risk analysis and management in Construction. *International Journal of Project Management*, v. 15 (1), p. 31–38, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000. *International Standards for Business*, Risk management - Principles and guidelines, 2009.
- BERNSTEIN, P. L. The enlightening struggle against uncertainty, in “Mastering Risk”, Part 1 of 10, *Financial Times*, 25 April – 27 June, 2000.
- BOTCHKAREV, A., FINNIGAN, P. Complexity in the context of information systems project management. *Organ. Proj. Manag.* v. 2 (1), p. 15–34, 2015.
- CHOI, H.G.; PARK, S.; KIM, J. A Risk Management System Framework for New Product Development (NPD). 2011 International Conference on Economics and Finance Research IPEDR, vol.4. IACSIT Press, Singapore, 2011. Disponível em: <http://www.ipedr.com/vol4/10-F00027.pdf>.
- COLMER, G., DUNKLEY, M., GRAY, K., PUGH, P., WILLIAMSON, A. Estimating the cost of new technology products. *International Journal of Technology Management*, 1999.
- COOPER, L.P. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective. *Journal of Engineering and Technology Management* v. 20, p. 117–140, 2003.
- COOPER, R.G., KLEINSCHMIDT, E.J. Benchmarking the firm’s critical success factors in new project development. *Journal of Product Innovation Management* v. 12 (5), p. 374–391, 1995.
- COOPER, R. The components of risk in new product development. *R & D Management*, 1981.
- CRAWFORD, M., DI BENEDETTO, A. *New Product Management*, eighth ed. McGraw-Hill, N. York, 2006.

- ELSTNER, S., KRAUSE, D.** *Methodical Approach for Consideration of Ramp-up Risks in the Product Development of Complex Products*. *Procedia CIRP*, v. 20, p. 20-25, 2014.
- GASSMANN, O., HAN, Z.** Motivations and barriers of foreign R&D activities in China. *R&D Management*, v. 34(4), p. 423–437, 2004.
- IBBS, C. W., KWAK, Y. H.** Assessing Project Management Maturity. *Project Management Journal*, v. 31, n. 1, p. 32-43, 2000.
- JALONEN, H.** The uncertainty of innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Research*, v. 4(1), p. 1–47, 2012.
- KEIZER, J.A., HALMAN, J.I.M., SONG, M.** From experience: applying the risk diagnosing methodology. *Journal of Product Innovation Management* v.19, p. 213–232, 2002.
- KARDES, I., OZTURK, A., CAVUSGIL, S.T., CAVUSGIL, E.** Managing global megaprojects: *complexity and risk management*. *Int. Bus. Rev.* v. 22 (6), p. 905–917, 2013.
- KWAK, Y.H., LAPLACE, S.** Examining risk tolerance in project-driven organization. *Technovation* v. 25 (6), p. 691–695, 2005.
- LUPPINO R., HOSSEINI M.R., RAMEEZDEEN R.** *Asian Academy of Management Journal*, Volume 19, Issue 2, p. 67-85, 2014.
- MARCELINO-SÁDABA, S., PÉREZ-EZCURDIA, A., ECHEVERRÍA LAZCANO, A. M., VILLANUEVA, P.** Project risk management methodology for small firms. *International Journal of Project Management*, 2014.
- PARK S., KIM J., CHOI H.G.** *International Conference on Economics and Finance Research*, IPEDR vol. 4 IACSIT Press, Singapore, 2011.
- PMI. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE.** *A Guide to the Project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*, 5ª ed., 2013.
- PMI. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE.** *Pulse of the professional*, 2016. Disponível em: <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2016>
- RAGATZ, G. L., HANDFIELD, R. B., SCANNELL, T. V.** Success factors for integrating suppliers into new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 1997.
- RAZ, T., SHENHAR, A., DVIR, D.** Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, v. 32, p. 2, 2002.
- SABBAG, P. Y.** Risk and uncertainty: a challenge for project management. Paper presented at PMI® Global Congress - Latin America, Buenos Aires, Argentina. Newtown Square, PA: *Project Management Institute*, 2004.
- SHAW, N. E., BURGESS, T. F., DE MATTOS, C.** Risk assessment of option performance for new product and process development projects in the chemical industry: *Journal of Risk Research*, v. 8 (7-8), p. 69-71, 2005.
- SICOTTE, H., BOURGAULT, M.** Dimensions of uncertainty and their moderating effect on new product development project performance. *R&D Management*, v. 38(5), p. 468–479, 2008.
- SPERANDIO S., ROBIN V. GIRARD P.** Risk Management in New Products Development Projects. *International Conference on Engineering Design, ICED'09*, Stanford University, USA, 2009. Disponível em: <https://www.designsociety.org/publication/28637>.
- VAN ZYL, H., DU PREEZ, N. D., SCHUTTE, C.** Utilizing formal innovation models to support and guide industry innovation projects. *South African Journal of Industrial Engineering*, v. 18(2), p. 203–219, 2007.
- WARD, S.C.** Requirements for an effective project risk management process. *Project Management Journal*, v. 30, (3), p. 37-43, 1999.
- WANG, J., LIN, W., HUANG, Y-H.** A performance-oriented risk management framework for innovative R&D projects. *Technovation*, v. 30(11/12), p. 601–611, 2010.
- WANG, J., YANG, C-Y.** Flexibility planning for managing R&D projects under risk. *International Journal of Production Economics*, v. 135(2), p. 823–831, 2012.
- ZHANG HANPENG, M. Y.** Product Development Risk Management in Product Development Process. *International Business and Management*, 2011.