



**VII SINGEP**

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

**GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS  
COMPLEXOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA,  
TENDÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES**

**RAFAEL ROSSI BUZZETTO**

USP - Universidade de São Paulo

**MARLY MONTEIRO DE CARVALHO**

USP - Universidade de São Paulo



## **GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS COMPLEXOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA, TENDÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES**

### **Resumo**

Os efeitos dos riscos nos projetos complexos podem ser difíceis de entender sem análise. Através de uma revisão sistemática de literatura, este estudo analisou a evolução da literatura sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos e o foco dos estudos realizados pela academia neste tema. Foi verificado um aumento no número de publicações que se concentram em *journals* relacionados às áreas de gestão, administração, engenharia, construção, softwares, sistemas e tecnologia da informação. O método de revisão de literatura foi o mais utilizado nas pesquisas e a abordagem qualitativa a mais representativa. Os tipos de incerteza mais representativos foram variação e incerteza prevista. A fonte de incerteza mais vista foi a complexidade. Em relação às dimensões de complexidade estrutural, as dimensões tamanho e interdependência predominam. Por fim, a dimensão de sucesso mais frequente é a associada ao “triângulo de ferro”. Não foram encontrados estudos sobre os fatores críticos de sucesso do gerenciamento de riscos.

**Palavras-chave:** Risco; Incerteza; Revisão Sistemática de Literatura; Bibliometria.

### **Abstract**

The effects of risks on complex projects can be difficult to understand without analysis. Through a systematic literature review, this study analyzed the evolution of the literature on risk and uncertainty management in complex projects and the focus of the studies carried out by the academy in this theme. There has been an increase in the number of publications that focus on journals related to the areas of management, administration, engineering, construction, software, systems and information technology. The method of literature review was the most used in the researches and the qualitative approach the most representative. The most representative types of uncertainty were variation and predicted uncertainty. The source of uncertainty most viewed was complexity. In relation to dimensions of structural complexity, the size and interdependence dimensions predominate. Finally, the most frequent success dimension is associated with the "iron triangle". No studies were found on the critical success factors of risk management.

**Keywords:** Risk; Uncertainty; Systematic Literature Review; Bibliometric Study.



## 1 Introdução

Projetos complexos podem ser definidos como projetos que não podem ser totalmente especificados e planejados antecipadamente (Meyer, Loch, & Pich, 2002; Snowden, 2002)(Gerald, Maylor, & Williams, 2011; Meyer et al., 2002; Snowden, 2002). Assim, as diferentes complexidades também podem indicar diferentes critérios de sucesso para o projeto (Shenhar & Dvir, 2007).

Enquanto os projetos tradicionais assumem baixa incerteza e planos de projetos explícitos no início, os projetos complexos envolvem alta incerteza, riscos e planos incompletos no início, o que muitas vezes só pode ser totalmente especificado após o projeto ser entregue (Ahern, Byrne, & Leavy, 2015).

Quando os projetos envolvem muitas pessoas, processos e tecnologias que abrangem diferentes organizações, grupos de apoio, fornecedores, agências governamentais e comunidades de clientes, estes agentes auxiliam a aumentar o nível de incerteza e distribuir o risco entre a empresa e seus parceiros (Thamhain, 2004; Thamhain & Wilemon, 1998), mas que muitas vezes pode criar surpresas com consequências potencialmente devastadoras (Thamhain, 2013).

Os efeitos dos riscos nos projetos complexos podem ser difíceis de entender sem análise. Assim, é necessário entender o impacto dos riscos nos projetos complexos em sua totalidade, cujas incertezas muitas vezes podem ser ainda mais difíceis de detectar (Ahern et al., 2015).

Partindo deste contexto, o trabalho busca estudar o gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos buscando responder as seguintes questões de pesquisa: QP1-Como a literatura sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos evoluiu no tempo?; QP2-Qual é o foco dos estudos realizados pela academia sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos?

Através de uma revisão sistemática da literatura, referente à primeira questão de pesquisa, o estudo busca contribuir para o entendimento do avanço do tema dentro da academia, as referências e estudos mais influentes e os temas mais tratados. Em relação à segunda questão, espera-se identificar os tipos de incerteza, as fontes de incerteza, as dimensões de complexidade estrutural, os processos de gerenciamento de riscos e as dimensões de sucesso analisadas.

O artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 a seguir apresenta os métodos de pesquisa. A seção 3 contém os resultados e discussões e a seção 4 as conclusões.

## 2 Métodos de pesquisa

Alinhado com o objetivo deste trabalho, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Revisão sistemática da literatura (RSL) tem como objetivo identificar e sintetizar de forma abrangente a pesquisa sobre um tema específico (Carvalho, Fleury, & Lopes, 2013) e difere das revisões narrativas tradicionais (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003) pois usam procedimentos estruturados, organizados, transparentes e replicáveis em cada etapa do processo (Carvalho et al., 2013; Littell, Corcoran, & Pillai, 2008). Um dos principais benefícios ao se utilizar essa abordagem é minimizar o viés através da pesquisa exaustiva da literatura (Cook, Mulrow, & Haynes, 1997). Existem diferentes maneiras de se realizar uma revisão de literatura, incluindo análise bibliométrica, meta-análise e análise de conteúdo (Carvalho et al., 2013).



## 2.1 Questões de pesquisa

Para alcançar o objetivo proposto, as questões de pesquisas apresentadas anteriormente na seção “1 Introdução” deste trabalho, foram derivadas de acordo com a estrutura mostrada na Tabela 1. Essa estrutura de derivação foi adaptada de Franco, Hirama e Carvalho (2018).

Tabela 1 - Estrutura de derivação das questões de pesquisa

QPs	Desdobramentos
QP1. Como a literatura sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos evoluiu no tempo?	QP1.1 Como o número de publicações sobre o tema evoluiu no tempo? QP1.2 Quais são os principais <i>journals</i> para o tema? QP1.3 Quais são os estudos mais influentes da amostra sobre o tema (considerando o número de citações média por ano)? QP1.4 Quais são as referências que mais influenciam os estudos identificados na amostra? QP1.5 Quais são as características relacionadas a tipos de estudo, método de pesquisa e abordagem utilizados pelos estudos selecionados? QP1.6 Quais são os <i>hot topics</i> tratados pelos estudos identificados?
QP2. Qual é o foco dos estudos realizados pela academia sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos?	QP2.1 Quais são os tipos de incertezas analisadas? QP2.2 Quais são as fontes de incerteza analisadas? QP2.3 Quais são as dimensões de complexidade estrutural analisadas? QP2.4 Quais são os processos de gerenciamento de riscos analisados? QP2.5 Quais são as dimensões de sucesso do projeto analisadas?

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

## 2.2 Processo de amostragem

Para obter um panorama geral da literatura sobre o tema de interesse — gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos —, foram consultadas as bases de dados ISI *Web of Knowledge (Web of Science)* e *Scopus*. A base *Web of Science (WoS)* foi selecionada por conter uma variedade de literatura de pesquisa de âmbito mundial ligada a um núcleo de periódicos rigorosamente selecionados (Clarivate Analytics, 2017); além disso, os artigos publicados em periódicos indexados e com fator de impacto calculado pelo *Journal Citation Reports (JCR)* estão localizados nesta base. Já a base *Scopus* foi escolhida por ser o maior banco de dados de resumos (*abstracts*) e citações de literaturas revisadas por pares (*peer-reviewed literature*) (Elsevier, 2017). A fase de coleta de dados foi realizada em 03/10/2017 seguindo os passos apresentados na Tabela 2.

A amostra resultante era composta por 268 artigos, excluídos 52 artigos duplicados (presentes em ambas as bases). Como mostrado na Figura 1, após a realização da pesquisa estruturada nas bases de dados e da extração dos resultados, os resumos (*abstracts*) dos artigos restantes foram analisados. Os estudos que não estavam diretamente relacionados com o tema foram excluídos da amostra. A amostra final era composta por 119 artigos. A Figura 1 apresenta o fluxo metodológico realizado neste estudo, adaptado de Homrich, Galvão, Abadia e Carvalho (2018).

## 2.3 Análise dos dados

A amostra final, composta por 119 artigos, foi analisada de duas formas: análise bibliométrica e análise de conteúdo e codificação. Ressalta-se que as análises se baseiam única e exclusivamente nos dados obtidos por meio do processo de amostragem específico adotado neste estudo. As análises bibliométrica e de conteúdo e codificação serão explicadas com mais detalhes nas próximas subseções.



Tabela 2 - Critérios de busca utilizados

Etapas	Strings, Campos e Refinamentos		Nº de Resultados	
	WoS	Scopus	WoS	Scopus
1ª – Busca	<b>String:</b> "complex*" AND ("risk management" OR "managing risk" OR "management of risk" OR "uncertain* management" OR "managing uncertain*" OR "management of uncertain*") AND "project management"  <b>Campos:</b> “Tópico”		170	541
2ª - Filtro em Tipo de Documento	Article; Review	Article; Review; Article in Press	79	256
3ª - Filtro de Idioma	English	English	74	246
<b>Total</b>			<b>74</b>	<b>246</b>

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

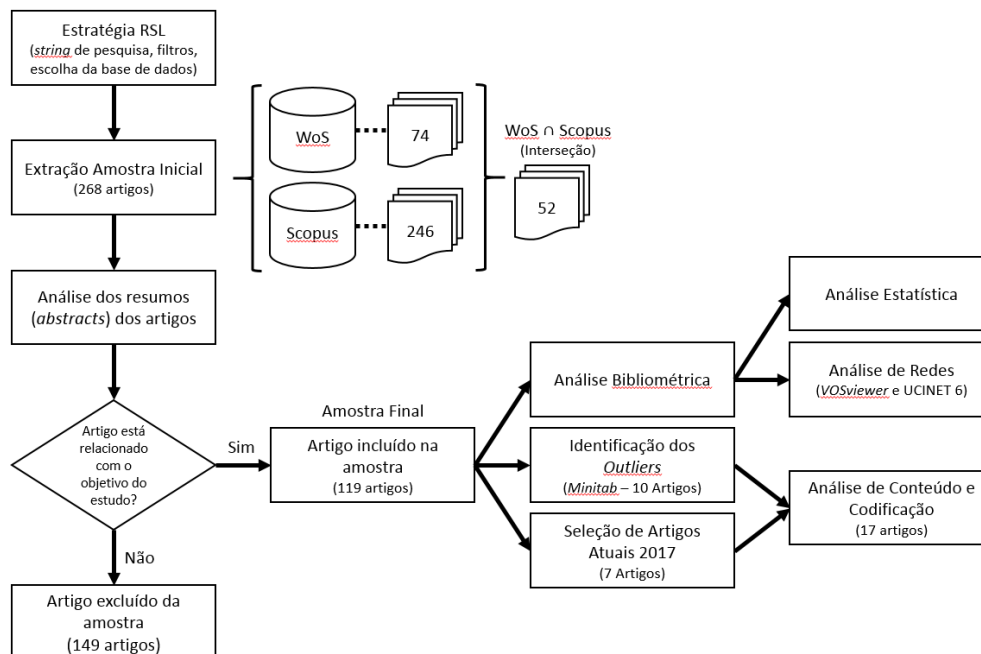


Figura 1 - Fluxo metodológico do estudo  
 Fonte: elaborado pelos autores (2018)

## 2.4 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica contempla análise estatística e de redes e tem como objetivo responder as questões de pesquisa QP1.1, QP1.2, QP1.3, QP1.4 e QP1.6.

Para a análise de redes, foram utilizados os softwares VOSviewer e UCINET 6. O software VOSviewer oferece uma série de análises gráficas, entre elas a co-citação de autores (van Eck & Waltman, 2010; van Eck, Waltman, Dekker, & van den Berg, 2010). O software gera a rede de conexões e realiza a segregação do item analisado em grupos denominados clusters. Cada cluster é representado por uma cor e agrega todos os itens considerados similares. O tamanho dos círculos dos mapas demonstra o número de ocorrência do item e a proximidade entre dois itens revela seu grau de relação, quanto mais próximos, mais relacionados. Quanto mais importante for um item, maior será o tamanho da sua escrita (label) e o tamanho de seu círculo representativo (van Eck & Waltman, 2010). Já o software UCINET 6 oferece os valores de centralidade dos nós das redes. UCINET 6 é um pacote de



*softwares* para análise de dados de redes sociais; ele também possui ferramentas de visualização de redes (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002).

## 2.5 Análise de conteúdo e codificação

A análise de conteúdo e codificação tem como objetivo responder as questões de pesquisa QP1.5, QP2.1, QP2.2, QP2.3, QP2.4 e QP2.5.

Para a análise de conteúdo e codificação, os autores decidiram selecionar os *outliers* da amostra final. Um *outlier* é uma observação atipicamente grande ou pequena que pode ter efeitos desproporcionais sobre os resultados estatísticos de uma amostra, como por exemplo a média, o que pode resultar em interpretações equivocadas (Minitab, 2017). Segundo Figueira (1998), um *outlier* é caracterizado pela sua relação com as observações (dados) restantes que fazem parte da amostra. O distanciamento entre o *outlier* e essas observações é fundamental para sua correta caracterização. Os *outliers* são conhecidos também como observações anormais, contaminantes, estranhas, extremas ou aberrantes (Figueira, 1998).

Inicialmente os *outliers* foram identificados com relação ao total de citações. Para essa referência, foram encontrados 9 *outliers*. Em seguida, uma nova análise foi feita para identificar os *outliers* com relação a citações média por ano. Para esse último cenário, foram identificados 6 *outliers*, dos quais 5 estavam contemplados na primeira análise (referência de total de citações). As duas análises juntas compõem uma amostra de 10 *outliers*. Os outliers identificados com relação ao total de citações são apresentados na Figura 2 e com relação a citações média por ano na Figura 3, todos obtidos por meio do *software Minitab*.

Como esse tipo de análise (total de citações e citações média por ano) tende a excluir diversos artigos atuais que ainda não atingiram um elevado número de citações, e considerando os objetivos deste estudo (tendências e contribuições da literatura acerca do tema gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos), os autores decidiram acrescentar a essa amostra de *outliers* todos os artigos de 2017 (7 estudos), resultando em uma amostra de 17 artigos que compõem a análise de conteúdo e codificação deste estudo.

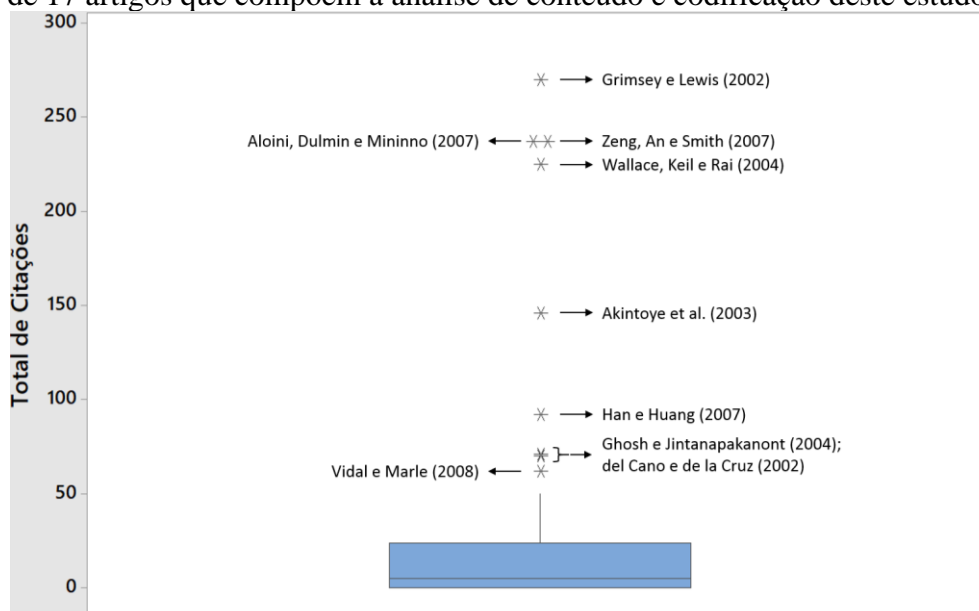


Figura 2 - *Outliers* identificados com relação ao total de citações

Nota: Os *outliers* foram encontrados com a utilização do *software Minitab*.

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

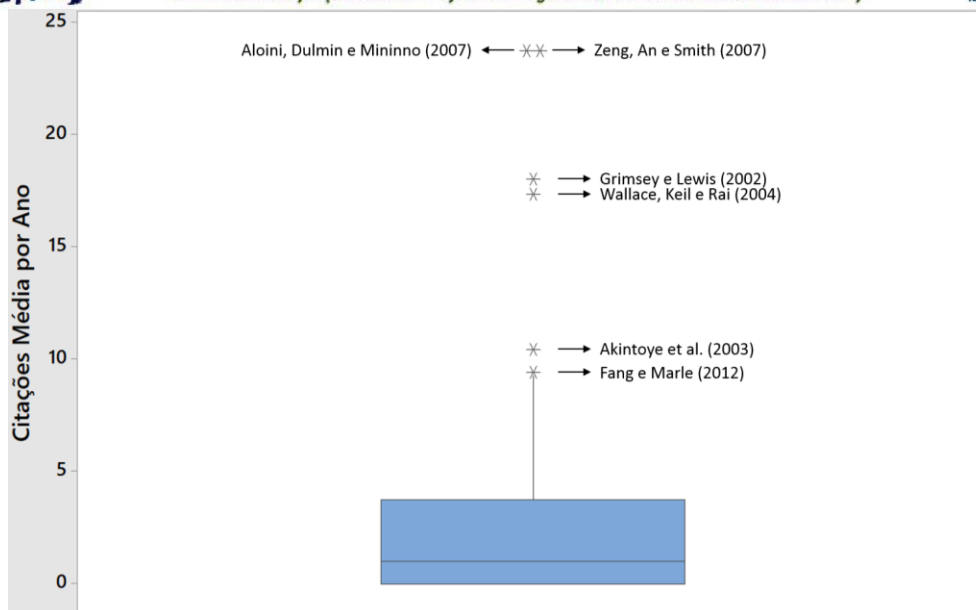


Figura 3 - *Outliers* identificados com relação a citações média por ano  
Nota: Os *outliers* foram encontrados com a utilização do *software Minitab*.  
Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Conforme sugerido por Carnevalli e Miguel (2008), foi elaborada uma estrutura de codificação para realizar a análise de conteúdo dos 17 artigos selecionados. O esquema de codificação é apresentado na Tabela 7 com a identificação das questões de pesquisas abordadas por cada um dos códigos. Os artigos selecionados para análise de conteúdo e codificação foram lidos por completo e analisados com relação a cada um dos códigos apresentados abaixo. Cada artigo poderia ser classificado em nenhuma, uma ou mais categorias para cada código.

Os dois primeiros códigos estão relacionados aos tipos de estudo e a abordagem de cada um deles, conforme proposto por Carnevalli e Miguel (2008). Para classificar os artigos selecionados de acordo com os tipos de incerteza, foi criada uma codificação baseada no estudo de Meyer, Loch e Pich (2002). Referente às principais fontes de incerteza, a codificação foi criada com base no estudo de Saunders, Gale e Sherry (2015).

Os códigos que englobam as dimensões da complexidade estrutural baseiam-se no estudo de Geraldi, Maylor e Williams (2011). E por fim, ambas as codificações relacionadas aos processos de gerenciamento de riscos e as dimensões de sucesso analisadas baseiam-se na estrutura utilizada no estudo de Carvalho e Rabechini Jr. (2015).

### 3 Resultados e discussões

#### 3.1 Análise bibliométrica

##### 3.1.1 Análise estatística

A base utilizada neste estudo é composta por 119 publicações distribuídas por 80 periódicos (*journals*). A Tabela 3 apresenta o número de publicações por *journal*. Apenas os *journals* que possuem pelo menos duas publicações entre 1985 e 2017 estão discriminados na Tabela 3; os *journals* que possuem menos do que duas publicações dentro desse mesmo período, estão agrupados na linha rotulada “outros”. A evolução do número de publicações sobre o tema no tempo está representada na Figura 4.

Tabela 3 - Principais *journals* e número de publicações por período.

Periódico	Total
<i>International Journal of Project Management</i>	15
<i>Journal of Construction Engineering and Management</i>	5
<i>International Journal of Project Organisation and Management</i>	4
<i>Construction Management and Economics</i>	3
<i>International Journal of Managing Projects in Business</i>	3
<i>Journal of Modern Project Management</i>	3
<i>Information and Management</i>	2
<i>Decision Support Systems</i>	2
<i>Journal of Systems and Software</i>	2
<i>IEEE Transactions on Engineering Management</i>	2
<i>Journal of Information Technology</i>	2
<i>Engineering, Construction and Architectural Management</i>	2
<i>Journal of Engineering Design</i>	2
<i>Systems Engineering</i>	2
<i>International Journal of Strategic Property Management</i>	2
<i>EMJ - Engineering Management Journal</i>	2
<i>International Journal of Risk Assessment and Management</i>	2
<i>Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Civil Engineering</i>	2
Outros	62
<b>Total</b>	<b>119</b>

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Respondendo à questão de pesquisa QP1.1 (Como o número de publicações sobre o tema evoluiu no tempo?), é possível perceber uma concentração de publicações em *journals* relacionados às áreas de gestão, administração, engenharia, construção, *softwares*, sistemas e tecnologia da informação. Nota-se uma tendência de crescimento do número de publicações acerca do tema gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos dos períodos analisados. Para o último período analisado, vale ressaltar que se passaram menos de 2 anos e o número de publicações atingido já é maior (aproximadamente 20%) do que o número do período anterior. Os últimos dois períodos (2010-2017) compreendem aproximadamente 63% dos trabalhos contidos na base utilizada neste estudo.

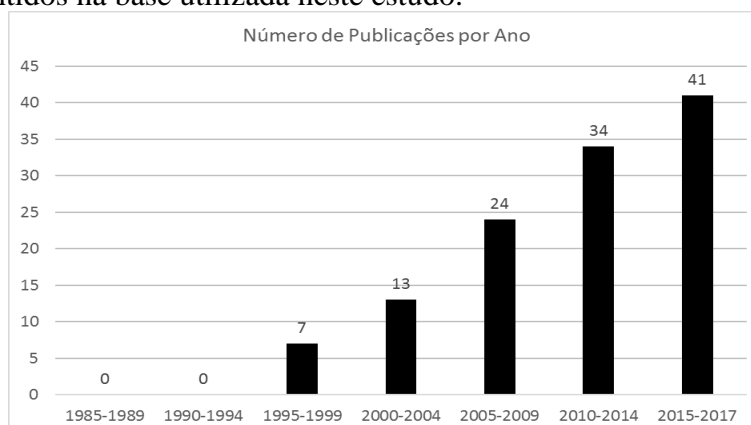


Figura 4 - Evolução do número de publicações

Fonte: elaborado pelos autores (2018)





Tabela 4 - Referências mais citadas da base de dados

Autor(es)	Journal	CMed	TC
Zeng, An e Smith (2007)	<i>International Journal of Project Management</i>	23,70	237
Aloini, Dulmin e Mininno (2007)	<i>Information and Management</i>	23,70	237
Grimsey e Lewis (2002)	<i>International Journal of Project Management</i>	18,00	270
Wallace, Keil e Rai (2004)	<i>Information and Management</i>	17,31	225
Akintoye, Hardcastle, Beck, Chinyio e Asenova (2003)	<i>Construction Management and Economics</i>	10,43	146
Fang e Marle (2012)	<i>Decision Support Systems</i>	9,4	47
Han e Huang (2007)	<i>Journal of Systems and Software</i>	9,2	92
Vidal e Marle (2008)	<i>International Journal of Project Management</i>	6,89	62
Ghosh e Jintanapakanont (2004)	<i>Kybernetes</i>	5,46	71

Nota: CMed = Citações média por ano. TC = Total de citações.

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Com relação à questão de pesquisa QP1.2 (Quais são os principais *journals* para o tema?), de acordo com a Tabela 3, aproximadamente 48% dos artigos foram publicados por 18 *journals* (todos contidos na Tabela 3), os quais possuem pelo menos 2 publicações. O *journal* com o maior número de publicações desta base é o *International Journal of Project Management* com 15 trabalhos publicados, seguido pelo *Journal of Construction Engineering and Management* (5 publicações) e *International Journal of Project Organisation and Management* (4 publicações).

A Tabela 4 apresenta os estudos contidos na amostra final com os maiores números de citações média por ano, considerados os mais influentes da base. Apenas os estudos que apresentam um índice de citações média por ano de pelo menos 5 estão identificados na Tabela 4. Isso responde à questão de pesquisa QP1.3 (Quais são os estudos mais influentes da amostra sobre o tema [considerando o número de citações média por ano]?).

### 3.1.2 Análise de redes

A análise de palavras-chave (*keywords*) e termos mais utilizados podem auxiliar pesquisadores na definição de tópicos de pesquisa em suas futuras buscas e estudos (van Eck & Waltman, 2010). A partir da base de dados considerada para este estudo e com a utilização do software UCINET 6, foi gerada a rede de co-ocorrência de palavras-chave (*keywords*) mostrada na Figura 5. A Tabela 5 apresenta as *keywords* e seus respectivos grau de centralidade e grau de intermediação normalizados, ambos obtidos por meio do *software* UCINET 6.

As *keywords* foram organizadas em quatro *clusters* pelos autores. O primeiro *cluster* aborda o gerenciamento de projetos (*project management*) e temas relacionados como gerenciamento de riscos (*risk management*), análise de risco (*risk assessment*), fator de risco (*risk factor*), complexidade (*complexity*), incerteza (*uncertainty*), entre outros. O segundo *cluster* está relacionado com o campo dos estudos. A grande maioria dos estudos contidos na base pertencem à indústria da construção civil e à indústria de *softwares*.

O terceiro *cluster* reúne os temas associados à estratégia das organizações como tomada de decisões (*decision-making*), gestão (*management*), entre outros. E por fim, o quarto *cluster* foi criado para agrupar as propostas de estudos mais comuns que apareceram na base analisada. A grande maioria dos trabalhos apresentam modelos matemáticos para cálculo de probabilidade e impacto de riscos e incertezas e *frameworks* de análise para complexidade e incertezas.

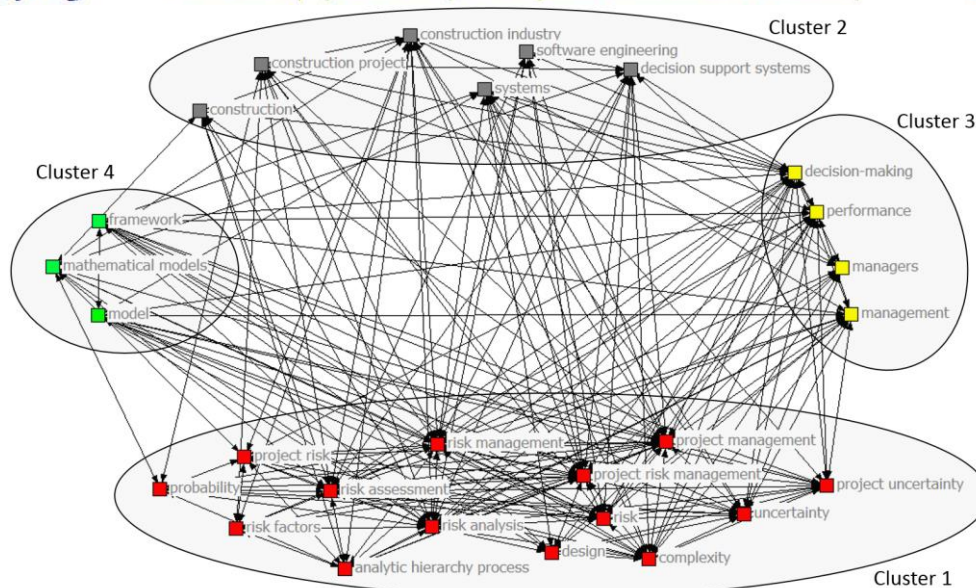


Figura 5 - Rede de co-ocorrência de *keywords*

Nota: Esta é uma rede cujo tipo de análise é a “co-ocorrência” de “todas as *keywords*” gerada no *software* UCINET a partir dos arquivos “*pajek (network, partition e vector)*” extraídos do *software* VOSviewer com critérios limítrofes de pelo menos 5 ocorrências por *keyword*. A base utilizada neste estudo possui 779 *keywords*, das quais 27 atendem os critérios limítrofes configurados.

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Tabela 5 - Grau de centralidade e de intermediação das *keywords*.

<b>Keywords</b>	<b>Centralidade (nDegree)</b>	<b>Intermediação (nBetweenness)</b>
<i>project management</i>	0,134	7,683
<i>risk management</i>	0,129	7,683
<i>risk analysis</i>	0,048	6,253
<i>risk assessment</i>	0,057	4,280
<i>decision-making</i>	0,036	3,682
<i>project risk management</i>	0,019	3,106
<i>risk</i>	0,027	2,701
<i>complexity</i>	0,029	2,079
<i>uncertainty</i>	0,019	1,517
<i>construction industry</i>	0,027	1,265
<i>management</i>	0,020	0,757
<i>analytic hierarchy process</i>	0,012	0,581
<i>project risk</i>	0,014	0,553
<i>construction project</i>	0,015	0,445
<i>decision support systems</i>	0,010	0,430
<i>probability</i>	0,011	0,429
<i>mathematical models</i>	0,009	0,354
<i>framework</i>	0,015	0,314
<i>performance</i>	0,016	0,291
<i>project uncertainty</i>	0,011	0,291
<i>systems</i>	0,018	0,210
<i>design</i>	0,012	0,202
<i>managers</i>	0,011	0,190



<i>model</i>	0,012	0,104
<i>construction</i>	0,012	0,073
<i>risk factors</i>	0,010	0,065
<i>software engineering</i>	0,007	0,000

Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Em resposta à questão de pesquisa QP1.6 (Quais são os *hot topics* tratados pelos estudos identificados?), as *keywords* centrais da Tabela 5 mostram que o gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos são analisadas, em vasta maioria, em projetos da indústria da construção civil e de infraestrutura e da indústria de softwares. Um tópico bastante recorrente da base analisada são os diversos *frameworks* apresentados para análise de complexidade, incertezas e gestão de riscos.

A rede de co-citação de referências citadas foi gerada com a utilização do *software VOSviewer* e é apresentada na Figura 6.

Respondendo à questão de pesquisa QP1.4 (Quais são as referências que mais influenciam os estudos identificados na amostra?), a referência mais co-citada é Ward e Chapman (2003), com 9 co-citações, seguidos de Meyer, Loch e Pich (2002) e Perminova, Gustafsson e Wikström (2008), ambos com 7 co-citações, e Shenhar (2001) e Hillson (2002), ambos com 5 co-citações.

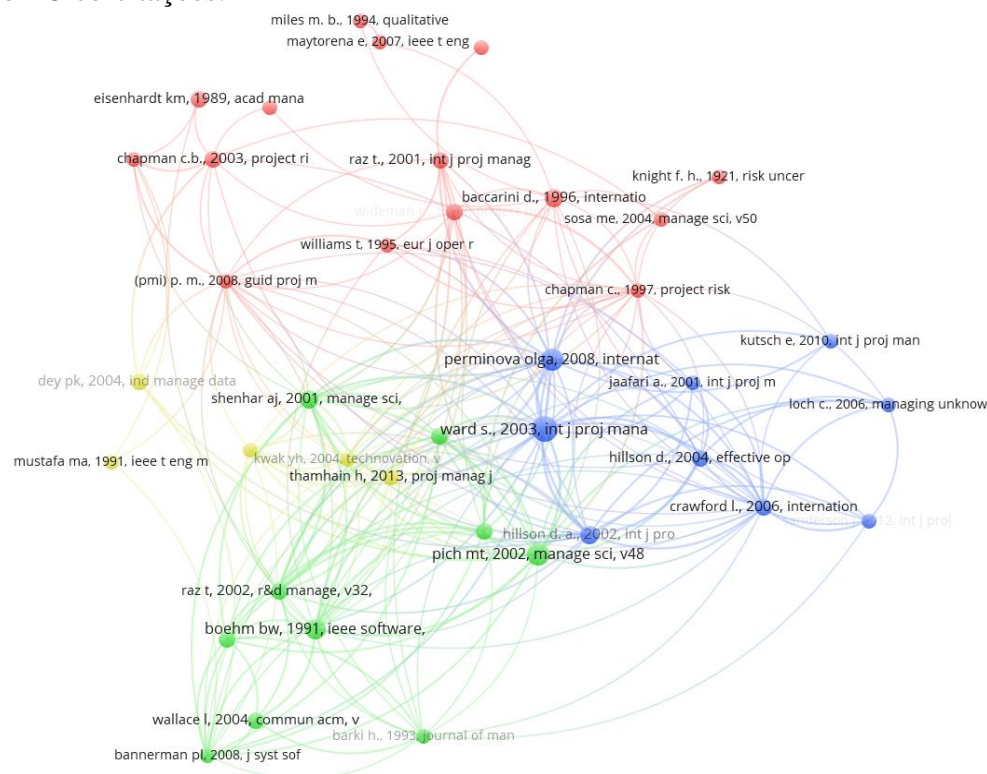


Figura 6 - Rede de co-citação de referências citadas

Nota: Esta é uma rede cujo tipo de análise é a “co-citação” de “referências citadas” gerada no *software VOSviewer* com critérios limítrofes de pelo menos 3 citações por referência. A base utilizada neste estudo possui 3895 referências, das quais 45 atendem os critérios limítrofes configurados. Artigos que atendem aos critérios limítrofes configurados podem não aparecer na rede, caso não apresentem conexão com nenhum outro estudo — apenas 39 referências apareceram na rede. Cada cor representa um *cluster* e agrega todos os itens considerados similares.

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Os três primeiros estudos mais co-citados têm como tema central a incerteza. Ward e Chapman (2003) argumentam que todos os processos atuais de gerenciamento de riscos induzem um foco restrito na gestão da incertezas. Meyer, Loch e Pich (2002) apresentam



quatro tipos de incertezas: variação, incerteza prevista, incerteza imprevista e caos. Perminova, Gustafsson e Wikström (2008) discutem os conceitos de incerteza derivados de diferentes disciplinas e apresentam uma definição para o campo de gerenciamento de projetos: a incerteza é um evento ou uma situação, que não era esperado que acontecesse, independentemente de ter sido possível ou não sua consideração antecipadamente.

O estudo de Shenhar (2001) mostra que diferentes tipos de projetos devem ser gerenciados de diferentes maneiras. Hillson (2002) propõe uma ampliação do alcance dos processos de gerenciamento de riscos para que as oportunidades sejam abordadas de forma explícita.

### 3.2 Análise de Conteúdo

A Tabela 6 apresenta a codificação dos 17 artigos analisados pelos autores. Um resumo estatístico dos principais resultados da análise de conteúdo e codificação é apresentado em seguida, na Tabela 7. O valor relativo (coluna "% Relativa") foi calculado com base no número de artigos assinalados para cada categoria (coluna "Ocorrências") e o número total de artigos analisados e codificados (17).

Em resposta à questão de pesquisa QP1.5 (Quais são as características relacionadas a tipos de estudo, método de pesquisa e abordagem utilizados pelos estudos selecionados?), baseado nos resultados da Tabela 7, é possível identificar uma predominância da utilização de revisão de literatura (64,71%) como método de pesquisa. *Surveys* (29,41%), estudos de caso (29,41%) e Modelagem (23,53%) aparecem com menor relevância.

Com relação a abordagem, estudos qualitativos (52,94%) predominam na amostra analisada, seguidos de estudos quantitativos (35,29%). Estudos que utilizam as duas abordagens (11,76%) são a minoria.

Os tipos de incerteza que mais apareceram nos artigos analisados foram Variação (17,65%) e Incerteza Prevista (17,65%). Incerteza Imprevista (5,88%) e Caos (5,88%) apareceram pouco. Isso responde à questão de pesquisa QP2.1 (Quais são os tipos de incertezas analisadas?).

Respondendo à questão de pesquisa QP2.2 (Quais são as fontes de incerteza analisadas?), a fonte de incerteza mais considerada nos artigos analisados é a Complexidade (70,59%), seguida Ambiental (11,76%), Informação (11,76%) e Temporal (11,76%). Apenas um estudo abordou a fonte de incerteza Individual.

Em resposta à questão de pesquisa QP2.3 (Quais são as dimensões de complexidade estrutural analisadas?), todas as categorias do código relacionado às dimensões de complexidade foram identificadas. Predominam as dimensões Tamanho (47,06%) e Interdependência (47,06%).

Respondendo à questão de pesquisa QP2.4 (Quais são os processos de gerenciamento de riscos analisados?), os processos de gerenciamento de riscos mais considerados nos artigos analisados são Análise Quali/Quanti de Riscos (41,18%), Identificação de Riscos (35,29%), Monitoramento e Controle de Riscos (29,41%) e Respostas aos Riscos (29,41%). Nenhum estudo abordou Gerenciamento de Crises.

E por fim, com relação à questão de pesquisa QP2.5 (Quais são as dimensões de sucesso do projeto analisadas?), todas as categorias referentes às dimensões de sucesso do projeto foram identificadas. A dimensão mais frequente é o triângulo de ferro, presente na dimensão PM Eficiência (41,18%). A segunda dimensão de sucesso mais frequente é o Produto/Serviço (29,41%), seguida das dimensões Impacto Atual na Empresa (23,53%) e Impacto Futuro na Empresa (17,65%).



Tabela 6 - Codificação dos artigos

Autor(es)	Tipos de estudo								Abordagem			Tipos de Incerteza				Fontes de Incerteza			Complexidade Estrutural			Processos de Ger. De Riscos									Dimensões do Sucesso									
	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	TE7	TE8	A1	A2	A3	TI1	TI2	TI3	TI4	FI1	FI2	FI3	FI4	FI5	CE1	CE2	CE3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6	DS7	
Zeng, An e Smith (2007)																																								
Aloini, Dulmin e Mininno (2007)																																								
Grimsey e Lewis (2002)																																								
Wallace, Keil e Rai (2004)																																								
Black, Akintoye e Fitzgerald (2000)																																								
Fang e Marle (2012)																																								
Han e Huang (2007)																																								
Vidal e Marle (2008)																																								
Ghosh e Jintanapakanont (2004)																																								
Cano, Cruz, del Caño e de la Cruz (2002)																																								
Singh, Deep e Banerjee (2017)																																								
Wei, Tsai, Wei e Wei (2017)																																								
Brink (2017)																																								
Galli (2017)																																								
Domingues, Baptista e Diogo (2017)																																								
Motaleb (2017)																																								
Firmenich (2017)																																								

Fonte: elaborado pelos autores (2018)



Tabela 7 - Principais resultados da análise de conteúdo e codificação

	Códigos	Ocorrências	% Relativa
Tipos de estudo (QP1.4)	TE1 - Modelagem	4	23,53%
	TE2 - Teórico-conceitual	3	17,65%
	TE3 - Revisão de Literatura	11	64,71%
	TE4 – Simulação	1	5,88%
	TE5 - Survey	5	29,41%
	TE6 - Estudo de Caso	5	29,41%
	TE7 - Pesquisa-ação	0	0,00%
	TE8 - Experimental	0	0,00%
Abordagem (QP1.4)	A1 - Qualitativa	9	52,94%
	A2 - Quantitativa	6	35,29%
	A3 - Ambos	2	11,76%
Tipos de Incerteza (QP2.1)	TI1 - Variação	3	17,65%
	TI2 - Incerteza Prevista	3	17,65%
	TI3 - Incerteza Imprevista	1	5,88%
	TI4 - Caos	1	5,88%
Fontes de Incerteza (QP2.2)	FI1 - Ambiental	2	11,76%
	FI2 - Individual	1	5,88%
	FI3 - Complexidade	12	70,59%
	FI4 - Informação	2	11,76%
	FI5 - Temporal	2	11,76%
Complexidade Estrutural (QP2.3)	CE1 - Tamanho	8	47,06%
	CE2 - Variedade	4	23,53%
	CE3 - Interdependência	8	47,06%
Processos de Ger. De Riscos (QP2.4)	P1 - Contexto/Abordagem Estratégica de Riscos e Incertezas	2	11,76%
	P2 - Comunicação e Informação de Riscos	3	17,65%
	P3 - Atitude, atribuição e relacionamento com as partes interessadas	3	17,65%
	P4 - Gerenciamento de Crises	0	0,00%
	P5 - Planejamento de Riscos	3	17,65%
	P6 - Identificação de Riscos	6	35,29%
	P7 - Análise Quali/Quanti de Riscos	7	41,18%
	P8 - Monitoramento e Controle de Riscos	5	29,41%
	P9 - Respostas aos Riscos	5	29,41%
Dimensões do sucesso (QP2.5)	DS1 - Produto/Serviço	5	29,41%
	DS2 - PM Eficiência	7	41,18%
	DS3 - Impacto no Time	2	11,76%
	DS4 - Impacto Atual na Empresa	4	23,53%
	DS5 - Impacto Futuro na Empresa	3	17,65%
	DS6 - Impacto no Cliente	2	11,76%
	DS7 - Impacto Social e Ambiental	1	5,88%

Fonte: elaborado pelos autores (2018)



#### 4 Conclusão

Através de uma revisão sistemática de literatura, este estudo analisou a evolução da literatura sobre gerenciamento de riscos e incertezas em projetos complexos e o foco dos estudos realizados pela academia neste tema.

O *journal* com maior representatividade, considerando o número de publicações, foi o *International Journal of Project Management*, seguido pelo *Journal of Construction Engineering and Management* e *International Journal of Project Organisation and Management*. Os *journals* encontrados estão relacionados às áreas de gestão, administração, engenharia, construção, *softwares*, sistemas e tecnologia da informação. Além disso, notou-se um forte crescimento do número de publicações dos períodos analisados pela pesquisa.

A partir da rede de *keywords*, gerada pela amostra, foram identificados quatro *clusters*. O primeiro mais relacionado à gestão de projetos, o segundo ao campo dos estudos (indústria da construção civil e de *softwares*). O terceiro a temas associados à estratégia das organizações. O quarto às propostas de estudos mais comuns que apareceram na base analisada. A partir da rede de co-citação de referências citadas, foram identificadas cinco referências como as que mais influenciam os estudos presentes na amostra. Essas referências têm como tema central a incerteza.

Referente a análise de conteúdo, foi verificada uma predominância da utilização do método de revisão de literatura, seguido por *surveys* e estudos de caso. Os métodos qualitativos apresentam maior representatividade. Os tipos de incerteza mais representativos foram variação e incerteza prevista. A fonte de incerteza mais vista foi a complexidade. Em relação às dimensões de complexidade, as dimensões tamanho e interdependência predominam. Os processos de gerenciamento de riscos mais considerados nos artigos analisados são as análises quali/quantitativa, identificação, monitoramento e controle e respostas aos riscos. Por fim, a dimensão de sucesso mais frequente é a associada ao “triângulo de ferro”.

Nenhum estudo abordou Gerenciamento de Crises e não foram encontrados estudos sobre os fatores críticos de sucesso do gerenciamento de riscos, o que pode ser um tema para trabalhos futuros.

Em relação às limitações, pode-se pontuar o processo de amostragem limitado as bases de dados consultadas. Somado a este ponto, as *strings* de busca, critérios e filtros de seleção utilizados para a consulta podem ter excluído artigos que pertenciam ao escopo da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- Ahern, T., Byrne, P. J., & Leavy, B. (2015). Developing complex-project capability through dynamic organizational learning. *International Journal of Managing Projects in Business*, 8(4), 732–754. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-11-2014-0080>
- Akintoye, A., Hardcastle, C., Beck, M., Chinyio, E., & Asenova, D. (2003). Achieving best value in private finance initiative project procurement. *Construction Management and Economics*, 21(5), 461–470. <https://doi.org/10.1080/0144619032000087285>
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information and Management*, 44(6), 547–567. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- Black, C., Akintoye, A., & Fitzgerald, E. (2000). Analysis of success factors and benefits of partnering in construction. *International Journal of Project Management*, 18(6), 423–434. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00046-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00046-0)
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Retrieved from <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>
- Brink, T. (2017). Managing uncertainty for sustainability of complex projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 10(2), 315–329. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-06-2016-0055>
- Cano, a Del, Cruz, M. D. La, del Caño, A., & de la Cruz, M. P. (2002). Integrated methodology for project risk



- management. ... *Engineering and Management*, 128(December), 473–486.  
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2002\)128:6\(473\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:6(473))
- Carnevalli, J. A., & Miguel, P. C. (2008). Review, analysis and classification of the literature on QFD—Types of research, difficulties and benefits. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 737–754.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.03.006>
- Carvalho, M. M., Fleury, A., & Lopes, A. P. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1418–1437.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.008>
- Carvalho, M. M., & Rabechini Jr., R. (2015). Impact of risk management on project performance: The importance of soft skills. *International Journal of Production Research*, 53(2), 321–340.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2014.919423>
- Clarivate Analytics. (2017). Web of Science - Trust the difference. Retrieved November 26, 2017, from <https://clarivate.com/products/web-of-science/>
- Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions. *Annals of Internal Medicine*, 126(5), 376–380. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-126-5-199703010-00006>
- Domingues, M. S. Q., Baptista, A. L. F., & Diogo, M. T. (2017). Engineering complex systems applied to risk management in the mining industry. *International Journal of Mining Science and Technology*, 27(4), 611–616. <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2017.05.007>
- Elsevier. (2017). Scopus. Retrieved November 26, 2017, from <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
- Fang, C., & Marle, F. (2012). A simulation-based risk network model for decision support in project risk management. *Decision Support Systems*, 52(3), 635–644. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.021>
- Figueira, M. M. C. (1998). Identificação de outliers. Retrieved October 10, 2017, from <http://www.ipv.pt/millennium/arq12.htm>
- Firmenich, J. (2017). Customisable framework for project risk management. *Construction Innovation*, 17(1), 68–89. <https://doi.org/10.1108/CI-04-2015-0022>
- Franco, E. F., Hiram, K., & Carvalho, M. M. (2018). Applying system dynamics approach in software and information system projects: A mapping study. *Information and Software Technology*, 93, 58–73.  
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.08.013>
- Galli, B. J. (2017). Risk Management in Project Environments: Reflection of The Standard Process. *The Journal of Modern Project Management*, (September). <https://doi.org/10.19255/jmpm275>
- Geraldi, J., Maylor, H., & Williams, T. (2011). Now, let's make it really complex (complicated): A systematic review of the complexities of projects. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(9), 966–990. <https://doi.org/10.1108/01443571111165848>
- Ghosh, S., & Jintanapanakont, J. (2004). Identifying and assessing the critical risk factors in an underground rail project in Thailand: A factor analysis approach. *International Journal of Project Management*, 22(8), 633–643. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.05.004>
- Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2002). Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00040-5)
- Han, W.-M., & Huang, S.-J. (2007). An empirical analysis of risk components and performance on software projects. *Journal of Systems and Software*, 80(1), 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.04.030>
- Hillson, D. (2002). Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of Project Management*, 20(3), 235–240. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00074-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00074-6)
- Homrich, A. S., Galvão, G., Abadia, L. G., & Carvalho, M. M. (2018). The Circular Economy Umbrella: Trends and Gaps on Integrating Pathways. *Journal of Cleaner Production*, 175, 525–543.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.064>
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews and Meta-Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Meyer, A. De, Loch, C. H., & Pich, M. T. (2002). Managing Project Uncertainty: From Variation to Chaos. *MIT Sloan Management Review*, 43(2), 60–67. <https://doi.org/10.1109/EMR.2002.1032403>
- Minitab. (2017). Identificação de outliers. Retrieved October 10, 2017, from <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/graphs/supporting-topics/exploring-data-and-revising-graphs/identifying-outliers/>
- Motaleb, O. H. (2017). A model of risk response development for managing delays in construction projects. *International Journal of Project Organisation and Management*, 9(2), 133.  
<https://doi.org/10.1504/IJPOM.2017.085305>
- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects - a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26(1), 73–79.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.08.005>





- Saunders, F. C., Gale, A. W., & Sherry, A. H. (2015). Conceptualising uncertainty in safety-critical projects: A practitioner perspective. *International Journal of Project Management*, 33(2), 467–478. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.09.002>
- Shenhar, A. J. (2001). One Size does not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains. *Management Science*, 47(3), 394–414. <https://doi.org/10.1287/mnsc.47.3.394.9772>
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Review Press.
- Singh, M. K., Deep, S., & Banerjee, R. (2017). Risk management in construction projects as per Indian scenario. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(3).
- Snowden, D. (2002). Complex acts of knowing: Paradox and descriptive self-awareness. *Journal of Knowledge Management*, 6(2), 100–111. <https://doi.org/10.1108/13673270210424639>
- Thamhain, H. J. (2004). Leading Technology-Based Project Teams. *EMJ - Engineering Management Journal*, 16(2), 35–43. <https://doi.org/10.1080/10429247.2004.11415247>
- Thamhain, H. J. (2013). Managing Risks in Complex Projects. *Project Management Journal*, 44(2), 20–35. <https://doi.org/10.1002/pmj.21325>
- Thamhain, H. J., & Wilemon, D. (1998). Building effective teams for complex project environments. *TECHNOLOGY MANAGEMENT-NEW YORK*, 4(3), 203–212.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- van Eck, N. J., Waltman, L., Dekker, R., & van den Berg, J. (2010). A Comparison of Two Techniques for Bibliometric Mapping: Multidimensional Scaling and VOS. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(12), 2405–2416. <https://doi.org/10.1002/asi.21421>
- Vidal, L., & Marle, F. (2008). Understanding project complexity: implications on project management. *Kybernetes*, 37(8), 1094–1110. <https://doi.org/10.1108/03684920810884928>
- Wallace, L., Keil, M., & Rai, A. (2004). Understanding software project risk: a cluster analysis. *Information & Management*, 42(1), 115–125. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.12.007>
- Ward, S., & Chapman, C. (2003). Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management*, 21(2), 97–105. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00080-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00080-1)
- Wei, C. C., Tsai, H. J., Wei, C. S., & Wei, S. T. (2017). Model for Selecting Project Members to Minimize Project Uncertainties. *Cybernetics and Systems*, 48(5), 483–494. <https://doi.org/10.1080/01969722.2017.1319691>
- Zeng, J., An, M., & Smith, N. J. (2007). Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, 25(6), 589–600. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.02.006>