



## ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DOS PRINCIPAIS MODELOS DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

**Talita Ferreira de Souza**

Mestranda em Sistemas de Gestão pela Universidade Federal Fluminense, Brasil. Gestora Financeira da Marinha do Brasil, Brasil.

E-mail: [souza.lita@gmail.com](mailto:souza.lita@gmail.com)

**Carlos Francisco Simões Gomes**

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professor da Universidade Federal Fluminense, Brasil.

E-mail: [cfsg1@bol.com.br](mailto:cfsg1@bol.com.br)

### Resumo

Este artigo tem o objetivo de mapear a produção científica que aborda o tema gerenciamento de projetos, no tocante aos modelos de avaliação da maturidade mais expressivos nas organizações. O estudo se classifica como descritivo e exploratório e adotou uma análise bibliométrica do portfólio bibliográfico existente. A pesquisa foi efetuada nas bases de dados *ISI/Web of Science*, *Scopus* e *Scielo* e buscou dados referentes ao período de 2010 a 2014. Foram analisados quantitativamente artigos que possuem as palavras-chave mais relevantes para o tema. O estudo dos dados baseou-se em estatística descritiva e, como resultado, obteve-se um perfil das publicações estudadas.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos. Modelos de Maturidade. Bibliometria.

### ***BIBLIOMETRIC STUDY OF MAIN MATURITY MODELS IN PROJECT MANAGEMENT***

### **Abstract**

*This article aims to examine scientific production about project management regarding the most expressive maturity evaluation models in organizations. The present study is descriptive and exploratory, and has adopted a bibliometric analysis of the existing bibliographical portfolio. The research was carried out in ISI/Web of Science, Scopus and Scielo databases in order to find data for the period from 2010 to 2014. Articles including the most relevant key-words were analyzed quantitatively. The analysis of the data was based on descriptive statistics and, as a result, a profile of the publications was obtained.*

**Keywords:** Project Management. Maturity Models. Bibliometric.

## 1 INTRODUÇÃO

Toda organização deseja obter excelência em gerencia de projetos. O simples uso do gerenciamento de projetos, mesmo que por um extenso período de tempo, não é condição suficiente para condução à excelência.

A base para alcançar a excelência em gestão de projetos pode ser melhor descrita pelos Modelos de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (KERZNER, 2006), os quais são compostos por estágios que descrevem a diferença de níveis de maturidade em gestão de projetos.

Segundo Rabechini Júnior (2005, p. 87), "a preocupação com a maturidade em gerenciamento de projetos (e nos processos existentes dentro dos projetos) tem ocorrido nas organizações porque os projetos representam a melhor maneira de mudança de uma situação complexa". O conceito de maturidade em projetos está estreitamente ligado às possibilidades de sucesso/fracasso nos mesmos. Organizações imaturas se caracterizam pelo improvisamento da gestão, sem estabelecer conexões devidas entre as diversas áreas do conhecimento (RAMOS, 2009).

Ao longo dos anos diversos estudos sobre maturidade foram efetuados, os quais evidenciaram uma correlação positiva da maturidade em gerenciamento de projetos com o sucesso em projetos. Ou seja, quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos, maiores serão as chances de sucesso deles. Uma pesquisa realizada pelo *Project Management Institute* (PMI) no ano de 2013, em 676 organizações de diversos países, constatou os seguintes percentuais de aderência aos níveis de maturidade em gerenciamento de projetos: nível 1 (28%); nível 2 (30%); nível 3 (24%); nível 4 (14%) e nível 5 (4%). Outra pesquisa realizada por Darcy Prado e Warley Agnelo de Oliveira (2012) sobre a maturidade em gerenciamento de projetos, com 434 profissionais de diversos tipos de organizações brasileiras, apresenta os seguintes resultados: nível 1 (11,3%); nível 2 (42,9%); nível 3 (35,9%); nível 4 (9,4%) e nível 5 (0,5%); a média geral foi 2,6.

Diante desse contexto, decidiu-se por realizar uma revisão da produção científica sobre a utilização dos modelos de maturidade em gerenciamento de projetos, desenvolvida com base em artigos, periódicos, autores e palavras-chave identificados, a partir do portfólio bibliográfico escolhido.

Para tanto, a pesquisa apresenta os seguintes objetivos: a) Descrever os principais modelos de maturidade e apresentar um comparativo entre os mesmos; e, b) Mapear a produção acadêmica, entre os anos de 2010 a 2014, que tratam sobre a utilização dos principais modelos de maturidade em gerenciamento de projetos.

Os objetivos visam responder a seguinte questão de pesquisa: Quais os Principais Modelos de Maturidade em Gerenciamento de Projetos são Apresentados em Termos Acadêmicos?

O presente artigo foi dividido em cinco seções: esta Introdução, na qual é efetuada contextualização e apresentado o objetivo da pesquisa. Na segunda seção é realizada revisão da literatura sobre o tema. A terceira seção é destinada aos procedimentos metodológicos. Na quarta, são apresentados os resultados apurados. Na última seção são apresentadas as considerações finais sobre o assunto.

## 2 MODELOS DE MATURIDADE

Um modelo de maturidade pode ser definido como uma estrutura conceitual, com partes constituintes, na qual é definida a maturidade na área de interesse e, em alguns casos, pode também descrever os processos que a organização terá que desenvolver para alcançar um futuro desejado (PROJECT..., 2003). A cada avanço, o modelo reconhece e sinaliza o amadurecimento progressivo da organização.

Outra definição apresenta maturidade como o desenvolvimento de sistemas e processos que são por natureza repetitivos e garantem uma alta probabilidade de que cada um deles seja um sucesso (KERZNER, 2006). Entretanto, processos e sistemas repetitivos não são por si só, garantia de sucesso. Apenas aumentam a sua probabilidade de sucesso (KERZNER, 2006).

Os processos, na concepção mais frequente, são quaisquer atividades ou conjunto de atividades que toma um input, adiciona valor a ele e fornece um output a um cliente específico (GONÇALVES, 2000). Segundo Possi et al. (2006, p. 6), as atividades repetitivas podem ser

chamadas de processos e os empreendimentos únicos e diferentes entre si podem ser chamados de projetos. Não importa a classificação, ambos possuem características comuns e evidentes, ou seja, são realizados por colaboradores, com recursos limitados, necessitam de planejamento e controle. A diferença está no fato de que os projetos possuem tempo limitado e são únicos em seus resultados.

Desenvolver maturidade é uma melhoria contínua. Melhorias na maturidade dependem de um esforço concentrado para desenvolver, melhorar e fomentar a comunicação entre os executivos e os profissionais em gerenciamento de projetos (PROJECT..., 2009).

Para alcançar os objetivos estratégicos traçados, as organizações utilizam ferramentas de gerenciamento de projetos para medir os resultados e o nível ou grau de maturidade que a organização se encontra em relação à utilização das práticas de gerenciamento de projetos.

A experiência mostra que as organizações funcionam melhor quando concentram seus esforços de melhoria de processos em um número controlado de áreas que exigem um esforço cada vez mais sofisticado à medida que a organização melhora. Um nível de maturidade consiste em práticas específicas e genéricas relacionadas a um conjunto predefinido de áreas de processo que melhoram o desempenho global da organização (CMMI INSTITUTE, 2014).

De acordo com o Guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) - PMI (PROJECT..., 2013, p. 3), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, possuindo objetivos, início e fim definido, atingindo o término quando os objetivos estiverem concluídos.

Conforme Vargas (2009, p. 6), projeto é definido como um empreendimento não repetitivo, que tem por característica uma sequência clara e lógica dos eventos, com início, meio e fim, destinado a atingir um objetivo claro e conduzido dentro de parâmetros pré-definidos.

A Maturidade em gestão de projetos é a posição em que a empresa se encontra em relação aos processos de gerenciamento de projetos. Com base nisso, os modelos de maturidade objetivam quantificar a aptidão de uma empresa em gerenciar projetos com sucesso (PRADO; OLIVEIRA, 2012).

Conforme os recursos disponíveis e as necessidades organizacionais, o nível de maturidade apropriado pode variar. Primeiramente, é preciso definir qual modelo de avaliação da maturidade deverá ser adotado. Os modelos irão apresentar em que grau de maturidade a organização se encontra para posterior estabelecimento do nível que se deseja alcançar.

Os modelos de maturidade em gerenciamento de projetos surgiram em meados da década de 1990. O pioneiro foi o *Capability Maturity Model* (CMM), desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* (SEI).

A fim de explicitar as características dos modelos de maturidade, são apresentados os cinco principais modelos encontrados na literatura científica.

## **2.1 Capability Maturity Model Integration (CMMI)**

O *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) foi desenvolvido em 1986 pelo SEI, com a finalidade de integrar os diversos modelos CMM. O CMMI, que objetivava a melhoria dos processos de desenvolvimento de software, foi publicado em 1993, com ênfase na área de engenharia de sistemas e *softwares*.

O CMMI foi desenvolvido para comparar os processos existentes numa organização com as melhores práticas comprovadas desenvolvidas por membros da indústria, governo e academia. E para revelar possíveis áreas de melhoria proporcionar maneiras de medir o progresso (CMMI INSTITUTE, 2014).

O modelo CMMI não foi elaborado apenas para desenvolvimento de *software*, mas para auxiliar organizações de software e serviços para alinhar a melhoria do processo com os

objetivos do negócio e engenharia de custo, cronograma, produtividade, qualidade e satisfação do cliente. Trata-se de um modelo de melhoria de processo que pode ser adaptado para resolver problemas de desempenho em qualquer nível da organização ou setor ao fornecer orientações para melhoria em várias disciplinas da organização.

O CMMI possui a premissa de que a qualidade é influenciada pelo processo e visa à melhoria dos processos das organizações. O CMMI compreende três modelos: CMMI *for Development*, usado nos processos de desenvolvimento de produtos e serviços; CMMI *for Acquisition*, usado nos processos de aquisição ou terceirização de bens e serviços; e CMMI *for Services*, usado em processos de prestação de serviços.

O modelo CMMI é representado em níveis de maturidade. O nível de maturidade consiste num relato específico de práticas relacionadas a um conjunto predefinido de áreas de processo que melhoram o desempenho global da organização. O modelo apresenta cinco níveis, cada um representando uma camada da base da melhoria dos processos em curso (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2011), conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Níveis de Maturidade do CMMI

Nível 1 - Inicial: Os processos são usualmente caracterizados como "ad hoc" e caóticos. As organizações possuem a tendência de abandonar seus processos em tempos de crise e são incapazes de repetir seus sucessos.
Nível 2 - Gerenciado: Os projetos asseguram que os processos são planejados e executados de acordo com as políticas organizacionais. Os processos são monitorados, controlados e revistos. Compromissos são estabelecidos entre <i>stakeholders</i> relevantes e são revisados quando necessário. Os processos que apresentam resultados satisfatórios são repetidos em projetos similares.
Nível 3 - Definido: Os processos são bem caracterizados e previstos em regras, procedimentos, ferramentas e métodos. Os padrões dos processos são usados para propiciar confiança para além da organização.
Nível 4 - Quantitativamente Gerenciado: Os objetivos organizacionais são quantitativamente estabelecidos e são baseados na necessidade dos clientes, usuários e organização. A performance da qualidade e dos processos são estatisticamente controlados.
Nível 5 - Otimizado: Foco na melhoria contínua os processos, através de <i>feedback</i> e adoção de novas tecnologias.

Fonte: Adaptado de Chrissis, Konrad, Shrum (2011)

## 2.2 Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)

O *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*, criado pelo PMI prevê requisitos para assegurar e desenvolver capacidades em projeto, programa e portfólio a fim de auxiliar as organizações no alcance das estratégias organizacionais através de projetos.

O OPM3 foi desenvolvido com a finalidade de prover a maneira como as organizações devem compreender o gerenciamento de projetos e de mensurar a maturidade em oposição a um compreensivo e amplo conjunto de melhores práticas em gestão de projetos. O modelo é composto por três elementos, conforme a Figura 1:

Figura 1 - Elementos OPM3

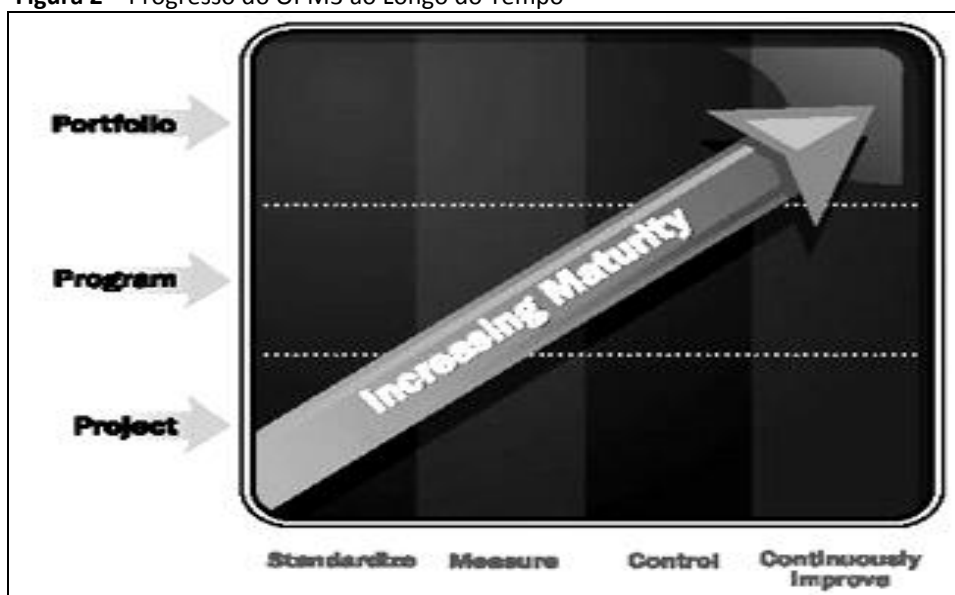


Fonte: PMI (PROJECT..., 2003)

Conforme Figura 1, o modelo OPM3 é constituído dos seguintes elementos *Knowledge*, *Assessment and Improvement* (Conhecimento, Avaliação e Melhoria), assim definidos por Zaguir (2007): “Conhecimento” contém a descrição do modelo e a forma de aplicá-lo; “Avaliação” apresenta passos e ferramentas de aplicação; e “Melhoria” consiste num guia que permite planejar e priorizar o desenvolvimento de capacidades e implementação de melhores práticas.

O progresso da maturidade no OPM3 consiste em diversas dimensões. Uma das dimensões envolve a apreciação das melhores práticas associadas com os estágios de desenvolvimento de processos (Padronização, Medição, Controle e Melhoria Contínua), os quais representam, respectivamente, os processos para melhoria dos projetos, análise da execução dos projetos, avaliação das práticas e aperfeiçoamento das mesmas. Outra dimensão corresponde à progressão das melhores práticas associadas com cada um dos domínios: Projeto, Programa e Portfólio (Figura 2). Cada uma das progressões representa uma continuidade ao longo das aspirações organizacionais em direção ao avanço.

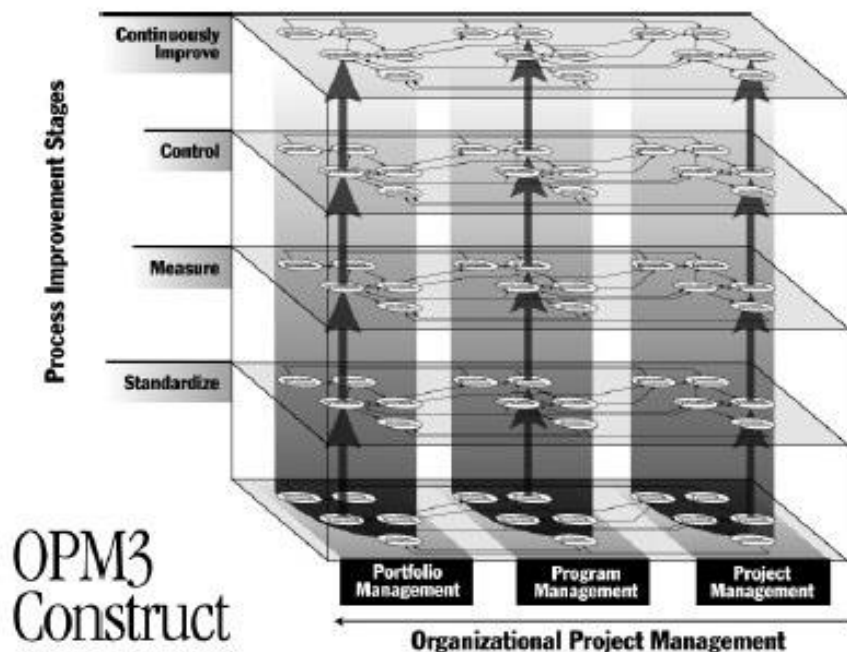
Figura 2 – Progresso do OPM3 ao Longo do Tempo



Fonte: PMI (PROJECT..., 2003)

O modelo OPM3 é construído tendo com base os cinco grupos de processos com os três domínios, interagindo com os quatro estágios de melhoria (Figura 3). Essa interação pode ser resumida pelos seguintes procedimentos: Todo processo é necessário em todos os domínios; a execução dos processos depende dos insumos, ferramentas e técnicas apropriadas; controle da variabilidade dentro dos processos; e a maturidade de cada domínio depende da progressão dos estágios de melhoria de processos de Padronização, Medição, Controle e Melhoria Contínua.

Figura 3 - Arquitetura do Modelo de Maturidade OPM3



Fonte: PMI (PROJECT..., 2003)

No último momento, o modelo OPM3 estabelece que, diante da lista de boas práticas recomendadas, a organização faça uma análise de viabilidade e priorização e estabeleça um plano composto pela melhor sequência de ações de melhoria apropriadas as suas condições situacionais, visando a alcançar maior maturidade.

### 2.3 Kerzner Project Management Maturity Model (KPMMM)

O *Kerzner Project Management Maturity Model (KPMMM)* se apresenta como uma extensão do modelo CMMI, voltado para a área de gerenciamento de projetos. Conforme Rabechini Júnior (2005, p. 36), o KPMMM é composto pelos cinco níveis de maturidade combinados com a estrutura de áreas do PMBOK, conforme representados no Quadro 2 e Figura 4.

**Quadro 2** – Níveis de Maturidade do KPMMM

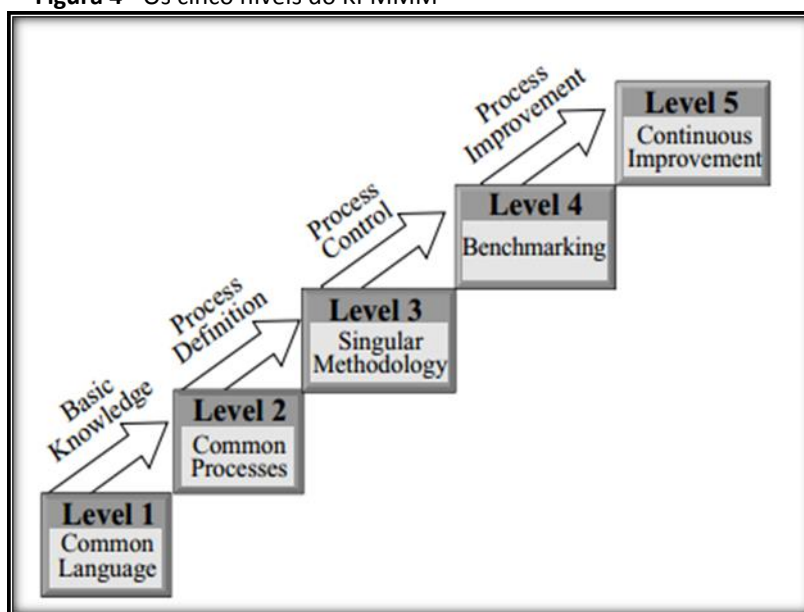
Nível 1 – Linguagem Comum: Neste nível, a organização reconhece a importância do gerenciamento de projetos e da necessidade de um bom entendimento dos conhecimentos básicos em gerenciamento de projetos e o acompanhamento da linguagem.
Nível 2 – Processos Comuns: Neste nível, a organização reconhece que processos comuns necessitam ser definidos e desenvolvidos para que o sucesso de um projeto possa se repetir em outros. Também está incluso o reconhecimento da aplicação e do suporte dos princípios da gestão de projetos para outras metodologias empregadas na organização.
Nível 3 – Metodologia Singular: Neste nível, a organização reconhece o efeito sinérgico da combinação de toda metodologia organizacional numa metodologia singular. O efeito sinérgico também torna o controle dos processos mais fáceis com um simples método do que com métodos múltiplos.
Nível 4 – <i>Benchmarking</i> : Este nível contém o reconhecimento que o desenvolvimento dos processos são necessários para manter a vantagem competitiva. O <i>Benchmarking</i> pode ser realizado em bases contínuas.
Nível 5 – Desenvolvimento Contínuo: Neste nível, a organização avalia a informação obtida através do <i>benchmarking</i> e pode, então, decidir se esta informação irá ou não elevar a metodologia singular.

Fonte: Adaptado de Kerzner (2001)

Quando está se tratando de maturidade existe uma heresia comum que todo trabalho deve ser realizado sequencialmente, entretanto, os níveis poderiam se sobrepor. Porquanto, a magnitude da sobreposição é baseada na quantidade de risco que a organização é capaz de tolerar (KERZNER, 2001).

O modelo proposto por Harold Kerzner se diferencia dos demais por apresentar métodos de avaliação para cada nível de maturidade. O objetivo é verificar o grau de aderência da organização em cada nível. É importante mencionar que a adoção de uma metodologia de gerenciamento de projetos é condição necessária, mas não suficiente para o alcance do sucesso organizacional (KERZNER, 2001).

Figura 4 - Os cinco níveis do KPMMM



Fonte: Kerzner (2001)

## 2.4 Project Management Maturity Model (PMMM)

O *Project Management Maturity Model* (PMMM) é uma ferramenta formal, desenvolvida pela PM Solutions, a qual busca medir a maturidade em gerenciamento de projetos de uma organização. Uma vez identificados o nível inicial de maturidade e as áreas de melhoria, o PMMM fornece um roteiro, definindo as medidas necessárias para tomar em direção à maturidade em gestão de projetos (PM SOLUTIONS, 2014).

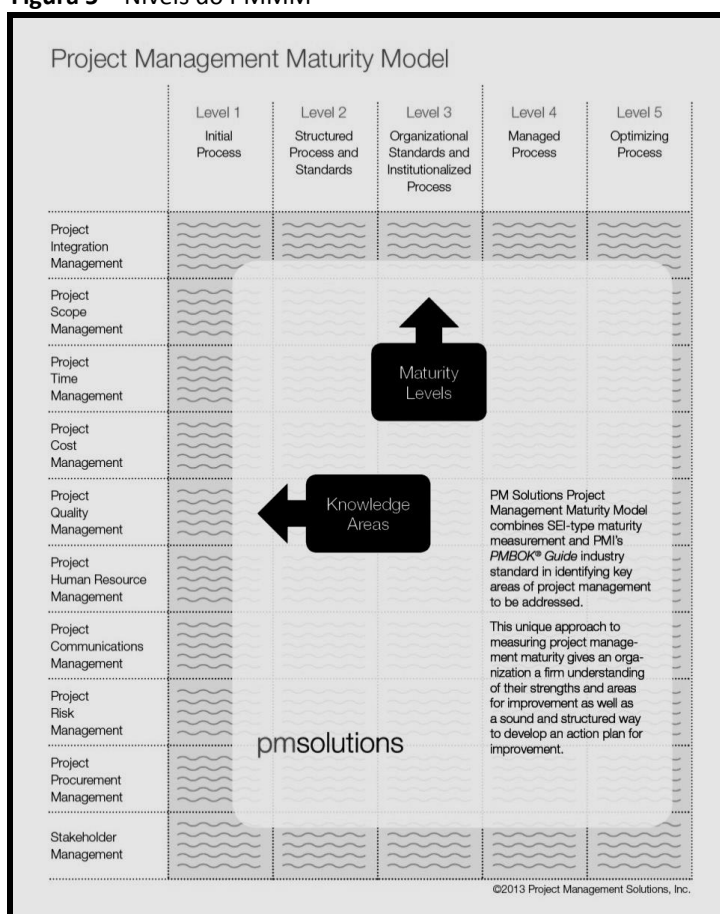
O PMMM, publicado pela primeira vez em forma de livro em 2002 e lançado sua segunda edição em 2007, oferece cinco níveis de maturidade evolutiva e examina o desenvolvimento em dez áreas do conhecimento do guia PMBOK do PMI.

A metodologia do PMMM objetiva permitir que qualquer organização de forma sistemática e eficiente desenvolva suas capacidades de gerenciamento de projetos (CRAWFORD, 2007).

A Figura 5 apresenta os níveis de maturidade do PMMM correlacionados com as áreas do conhecimento do PMBOK.



Figura 5 – Níveis do PMMM



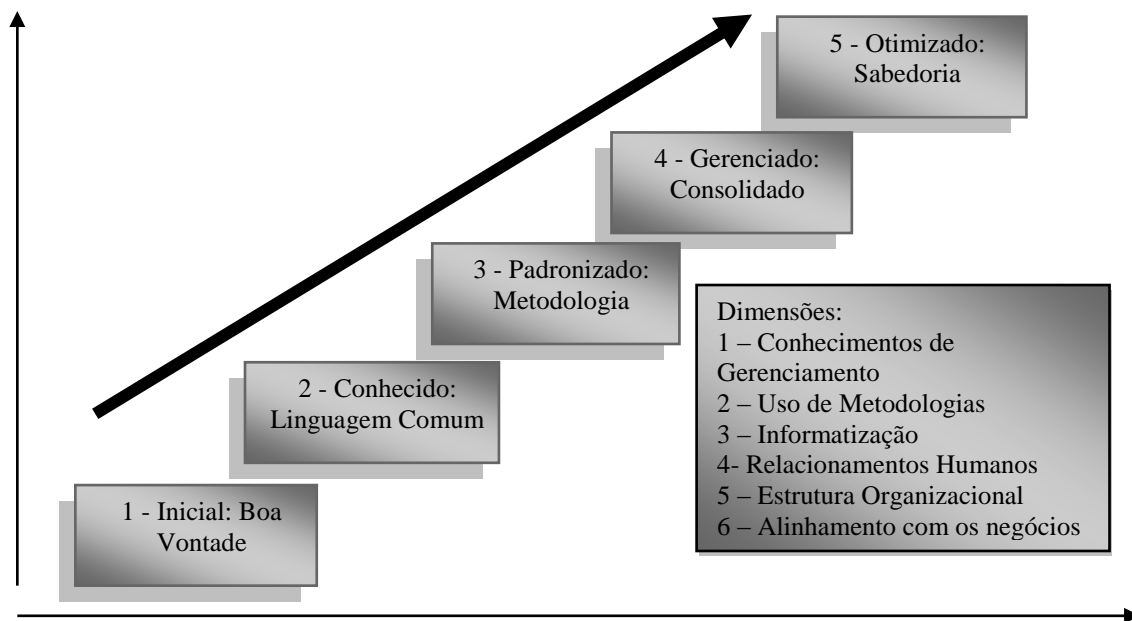
Fonte: PM Solutions (2014)

## 2.5 Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (MMGP)

O modelo MMGP foi criado para auxiliar a equipe de gerenciamento de projetos do Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG), atual Falconi Consultores de Resultado, na avaliação do estágio da maturidade das organizações com as quais contratava.

De acordo com Prado (2006, p. 1), há consenso por parte dos profissionais de gerenciamento de projetos que um modelo de maturidade deve considerar as seguintes áreas: Estratégia, Processos, Pessoas e Tecnologia. O MMGP foi desenvolvido em seis dimensões interligadas aos cinco níveis de maturidade (Figura 6).

Figura 6 - Dimensões e Níveis de Maturidade



Fonte: Adaptado de Prado (2008)

Prado (2006, p. 2) afirma que o modelo MMGP deve ser aplicado separadamente em cada setor dentro da organização. Pois, numa mesma organização pode encontrar diferentes níveis de maturidade.

As seis dimensões da maturidade apresentadas no Quadro 3 estão presentes em todos os níveis de maturidade, a diferença é encontrada no momento em que ocorre o pico da maturidade numa dada dimensão (PRADO, 2006).

Quadro 3 - Dimensões da Maturidade no MMGP

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	RELACIONAMENTOS HUMANOS	ALINHAMENTO COM NEGÓCIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de escolha de uma estrutura organizacional adequada à maximização dos resultados e minimização dos conflitos.</li> <li>• Envolve criação dos Escritórios de Gerenciamento de Projetos, <i>Sponsor</i> e função do gerente de projetos.</li> <li>• Inicia no nível 3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos de relacionamento humano bem trabalhados, com pessoas motivadas para o trabalho.</li> <li>• Ocorre com mais intensidade no nível 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos alinhados com os negócios da organização.</li> <li>• Inicia no nível 4 e continua evoluindo nos níveis seguintes.</li> </ul>
CONHECIMENTOS DE GERENCIAMENTO	USO DE METODOLOGIAS	INFORMATIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimentos de Gerenciamento de Projetos e de outras práticas de gerenciamento empregadas habitualmente na empresa.</li> <li>• Ocorre mais intensamente no nível 2 e continua evoluindo nos níveis seguintes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formado por uma série de passos e rituais a serem seguidos para garantir a aplicação correta dos métodos, técnicas e ferramentas.</li> <li>• Ocorre com mais intensidade no nível 3 e continua evoluindo nos níveis seguintes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os aspectos da metodologia necessitam ser informatizados através de um SGP (Sistema de Gerenciamento de Projetos).</li> <li>• Ocorre no nível 3.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Prado (2006)

O MMGP utiliza um questionário de 40 questões para avaliar não só o amadurecimento global da organização, mas também, o grau de aderência a cada nível e às dimensões, de modo que seja possível estabelecer um Plano de Ação para o futuro. No Quadro 4, são apresentadas as características dos níveis de maturidade e os relacionamentos entre esses níveis e as dimensões de maturidade, respectivamente.

**Quadro 4** - Relacionamentos entre as dimensões e os níveis de maturidade do MMGP

Dimensão da Maturidade	Nível de Maturidade				
	1	2	3	4	5
	Inicial	Conhecido	Padronizado	Gerenciado	Otimizado
<b>Conhecimentos</b>	Dispersos	Básicos	Básicos	Avançados	Avançados
<b>Metodologia</b>	Não há	Tentativas Isoladas	Implantada e Padronizada	Estabilizada	Otimizada
<b>Informatização</b>	Tentativas Isoladas	Tentativas Isoladas	Implantada	Estabilizada	Otimizada
<b>Estrutura Organizacional</b>	Não há	Não há	Implantada	Estabilizada	Otimizada
<b>Relacionamentos humanos</b>	Boa vontade	Algum avanço	Algum avanço	Algum avanço	Maduros
<b>Alinhamento com estratégias</b>	Não há	Não há	Iniciado	Alinhado	Alinhado

Fonte: Prado (2006)

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho, inicialmente, adotou uma abordagem qualitativa, a qual se destaca pelo seu potencial de exploração de dados e descoberta de resultados com maior riqueza e mais próximos da realidade que se quer compreender, sobretudo no que diz respeito à coleta e análise dos dados, possibilitando a geração de novas teorias (POZZEBON; FREITAS, 1998).

Partindo desse princípio, o método escolhido foi uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem quantitativa (GIL, 1991). Pois, proporciona informações sobre o tema em questão adquiridos, através de Pesquisa Bibliográfica que possa servir de subsídio para estudos posteriores. Destaca-se pelo caráter descritivo tendo em vista a adoção da abordagem bibliométrica, que consiste em uma junção de leis e princípios empíricos os quais proporcionam o estabelecimento dos fundamentos teóricos da Ciência da Informação, por meio da contagem de documentos (GUEDES; BORSCHIVER, 2005).

Ainda de acordo com os autores supracitados, o método bibliométrico é considerado uma ferramenta estatística capaz de mapear e gerar indicadores de tratamento e gestão do conhecimento, especialmente em sistemas de informação e gestão. Assim também, é um instrumento quantitativo o qual permite minimizar a subjetividade na indexação de informações e contribui para a tomada de decisões na gestão da informação.

A fim de alcançar o objetivo proposto, foi adotado o método de construção de palavras-chave com o intuito de pesquisar nos motores de busca publicações e conhecimentos gerados pela comunidade científica. Posteriormente, foi efetuada análise dos dados com o apoio dos *softwares Zotero*<sup>®</sup>, o qual é capaz de organizar as referências por data, autor e título e permite recuperar os metadados automaticamente, e *Excel*<sup>®</sup>, através de um roteiro estruturado em planilha.

O procedimento utilizado foi pesquisa dos artigos nas bases de dados *Scopus*, *Scielo* e *ISI/Web of Science*, no percurso temporal de 2010 a 2014. A pesquisa foi realizada no mês novembro/2014 e considerou a análise de conteúdo dos artigos para construção da pesquisa bibliométrica. Aos dados colhidos foi dado tratamento estatístico, o que classifica o estudo como de natureza quantitativa (GIL, 1991).

O procedimento iniciou com a seleção de palavras-chave que se relacionam com o tema da pesquisa. Foram utilizados dois eixos, o primeiro deles com a palavra-chave referente ao tema gerenciamento de projetos e o segundo com as siglas dos principais modelos de maturidade.

Foram realizadas 9 etapas para realização da pesquisa bibliométrica, conforme descritas no Quadro 5:

**Quadro 5** – Etapas da pesquisa

Nº	ETAPAS DA PESQUISA
1	Definição das palavras-chave
2	Estabelecimento da estratégia booleana de pesquisa
3	Definição dos critérios de seleção dos artigos
4	Busca dos artigos nos sites: <a href="http://www.scielo.org/">www.scielo.org/</a> / <a href="http://www.scopus.com/">www.scopus.com/</a> / <a href="http://www.isknowledge.com/">www.isknowledge.com/</a>
5	Seleção dos artigos
6	Exportação dos artigos para o software Zotero
7	Leitura dos artigos selecionados
8	Preenchimento dos dados no software Excel
9	Análise descritiva dos dados

Fonte: Elaborado pelos autores

As palavras-chave selecionadas proporcionaram as combinações apresentadas no Quadro 6. Tais palavras foram utilizadas para pesquisa dos artigos nas bases de dados escolhidas.

**Quadro 6** – Combinações das Palavras-Chave Selecionadas

Eixo 1 - Gerenciamento de Projetos	Operador Booleano	Eixo 2 – Modelos de Maturidade
“Project”	AND	“PMMM”
“Project”	AND	“OPM3”
“Project”	AND	“MMGP”
“Project”	AND	“CMMI”
“Project”	AND	“KPMMM”

Fonte: Elaborado pelos autores

De posse das combinações de palavras-chave, efetuou-se a busca nos títulos, resumos e *Keywords* nas bases de dados selecionadas. Como resultado, obteve-se um total de 217 artigos, conforme conta na Tabela 1.

**Tabela 1** – Quantidade de Artigos Encontrados nas Bases de Dados

PALAVRAS-CHAVE	BASES DE DADOS			TOTAL
	SCOPUS	SCIELO	ISI/Web of Science	
“Project” AND “PMMM”	11	0	6	17
“Project” AND “OPM3”	22	2	10	34
“Project” AND “MMGP”	1	0	1	2
“Project” AND “CMMI”	152	2	10	164

<b>"Project" AND "KPMMM"</b>	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	186	4	27	<b>217</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do banco de artigos bruto, foi efetuada verificação da aderência com o tema e a identificação de artigos repetidos, através da análise dos títulos, palavras-chave, resumos e corpo dos artigos. Após a verificação, restaram 135 artigos, os quais passaram a compor o portfólio bibliográfico da pesquisa.

Adicionalmente, foi utilizada a técnica de construção de nuvens de palavras, através da ferramenta *Wordle*, a qual permite a visualização em destaque das palavras que ocorrem com maior frequência em determinado texto (FEINBERG, 2009; LUNARDI; CASTRO; MONAT, 2008).

#### 4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, apresenta-se o resultado da análise dos dados concernentes aos modelos de maturidade em gerenciamento de projetos; área de atuação das instituições que utilizam os modelos de maturidade; países com maior número de pesquisa e estatística aplicada aos modelos, bases de dados e temas estudados.

##### 4.1 Principais Características dos Modelos de Maturidade

A presente seção objetiva apresentar o resultado da pesquisa exploratória, identificando as principais características dos modelos de maturidade estudados e efetuando comparações dos níveis de maturidade existentes. Uma análise comparativa entre os modelos é fundamental para mostrar que há complementaridade entre os modelos existentes (CARVALHO et al., 2005). O modelo criado pelo SEI foi o pioneiro serviu de subsídio aos demais, os quais estão relacionados no Quadro 7:

**Quadro 7** – Comparativo dos Níveis de Maturidade

NÍVEIS	MODELOS DE MATURIDADE				
	CMMI	OPM3	KPMMM	PMMM	MMGP
1	Inicial	Padronização	Linguagem Comum	Processo Inicial	Inicial
2	Gerenciado	Medição	Processos Comuns	Processos e Normas Estruturados	Conhecido
2	Definido	Controle	Metodologia Singular	Normas Organizacionais e Processos Institucionais	Padronizado
4	Quantitativamente Gerenciado	Melhoria Contínua	<i>Benchmarking</i>	Processo Gerenciado	Gerenciado
5	Otimizado	-	Desenvolvimento Contínuo	Processo Otimizado	Otimizado

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar que os modelos estudados apresentam cinco níveis de maturidade em gerenciamento de projetos, à exceção do OPM3, que possui apenas quatro estágios. Tal característica se deve ao fator de no nível 1 (Padronizado), o OPM3 já considerar que as organizações já adotem práticas de documentação e padronização de processos, o que, na maioria das vezes, só é encontrado a partir do nível 2 de maturidade.

Nos modelos estudados, é possível identificar a adoção de processos de melhoria para progressão nos níveis de maturidade. O método de avaliação da maturidade utilizado é a aplicação de questionários para determinação do estágio de maturidade atual da organização.

Não obstante os modelos estudados foram criados por diferentes autores, todos têm como objetivo: aperfeiçoar a maturidade das organizações que os utilizam, para aprimorar os seus processos (Quadro 8).

**Quadro 8 – Características dos Níveis de Maturidade**

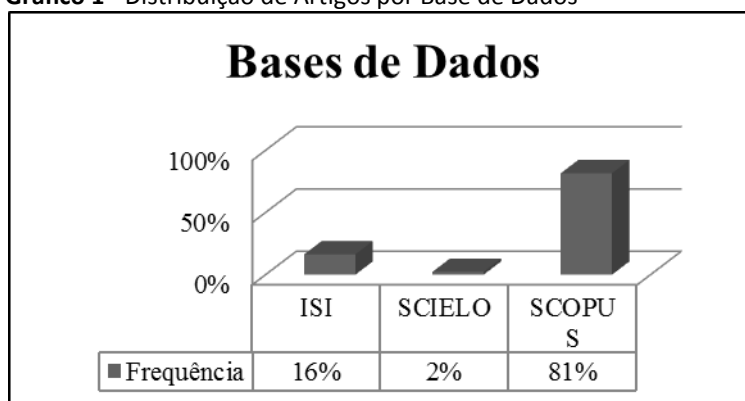
Características dos Níveis de Maturidade					
Níveis	Modelos				
	CMMI	OPM3	KPMMM	PMMM	MMGP
1	Processos "ad hoc" e caóticos	Identificação de melhores práticas	Processos "ad hoc" e Consciência de Gerenciamento	Reconhecimento da importância do gerenciamento de projetos	Iniciativas isoladas; resistência a novas culturas
2	Processos planejados e controlados	Execução e medição dos processos	Processos Básicos e Suporte ao Gerenciamento	Processos comuns	Treinamento básico de gerenciamento e estabelecimento de linguagem comum
3	Processos padronizados	Resultados estabelecidos e garantia da estabilidade dos processos	Processos Institucionalizados e Gerenciados	Combinação da metodologia organizacional com a metodologia singular	Metodologia desenvolvida e estrutura organizacional implantada
4	Objetivos quantitativamente gerenciados	Correção das práticas e implementação de melhorias	Processos Integrados e Análise da Performance dos Projetos	Benchmarking; desenvolvimento de processos para alcançar vantagem competitiva	Melhorias na metodologia e alinhamento com os negócios
5	Melhoria contínua dos processos; <i>feedback</i>	-	Processos para Medição da Eficiência dos Projetos	Desenvolvimento contínuo com a metodologia singular de gestão de projetos	Grande experiência em gerenciamento de projetos

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4.2 Análise Bibliométrica

Um total de 135 artigos compõem o acervo da pesquisa bibliométrica, distribuído em três bases de dados: *Scopus*, *Scielo* e *ISI/Web of Science*. A maior parte dos artigos, cerca de 81% foi encontrado na base *Scopus*, seguido de 16% da *ISI/Web of Science* e 2% da *Scielo*, conforme demonstrado no Gráfico 1:

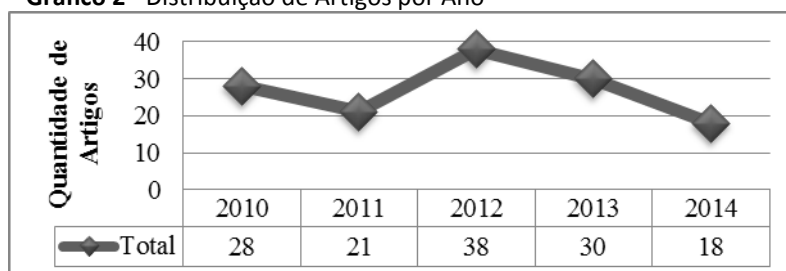
**Gráfico 1 - Distribuição de Artigos por Base de Dados**



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

O Gráfico 2 traz a quantidade de artigos distribuídos no percurso temporal de 2010 a 2014. Observa-se que anos de 2012 e 2013 foram os que mais contribuíram para a pesquisa, com 38 e 30 artigos, respectivamente. Ressalve-se que, pelo motivo de a pesquisa dos artigos ter sido efetuada em novembro/2014, não foi possível contemplar todo o acervo do ano de 2014.

**Gráfico 2 - Distribuição de Artigos por Ano**



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Conforme o Quadro 9, analisa-se a repartição dos artigos de acordo com os modelos da maturidade, no qual *fi* se refere à frequência absoluta (Número de vezes que cada modelo é estudado), *Fi* reflete a frequência absoluta acumulada, *fri(%)* representa a frequência relativa (razão entre o número de vezes que cada modelo é observado e o número total de observações) e *Fri(%)* a frequência relativa acumulada. Note-se que o total de observações dos modelos é maior que o número de artigos. Tal fato é observado porque 2 dos artigos estudados adotam mais de um modelo de maturidade para a avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos.

**Quadro 9 - Artigos por Modelo de Maturidade**

MODELO	<i>(fi)</i>	<i>Fi</i>	<i>fri(%)</i>	<i>Fri(%)</i>
CMMI	113	113	82%	82%
OPM3	15	128	11%	93%
KPMMM	2	130	1%	95%
PMMM	6	136	4%	99%
MMGP	1	137	1%	100%

<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	-	<b>100%</b>	-
--------------	------------	---	-------------	---

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Observa-se pelo Gráfico 3 que o modelo CMMI concentra a maior parte da produção acadêmica estudada, com 82% dos artigos. O modelo brasileiro MMGP.

De acordo com a Figura 8, pode-se observar os países mais influentes nos artigos do acervo. Considerou-se a frequência dos nomes dos países para construção da nuvem de palavras através do programa *Wordle (Wordle.net)*, o qual apresenta em destaque as palavras mais frequentes no texto.

**Tabela 2 - Número de Artigos por Países** **Figura 8 - Países**

PAÍS	Frequência
China	24
Brasil	22
EUA	12
Índia	9
Itália	7
Japão	7
Portugal	6
Coréia do Sul	4
Malásia	4
México	4
Turquia	4
Colômbia	3
Estônia	3
Irã	3
Paquistão	3
Tailândia	3
Espanha	2
Irlanda	2
Rússia	2
Alemanha	1
Bulgária	1
Croácia	1
Dinamarca	1
França	1
Indonésia	1
Nova Zelândia	1
Reino Unido	1
Sérvia	1
Suécia	1
Suíça	1
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

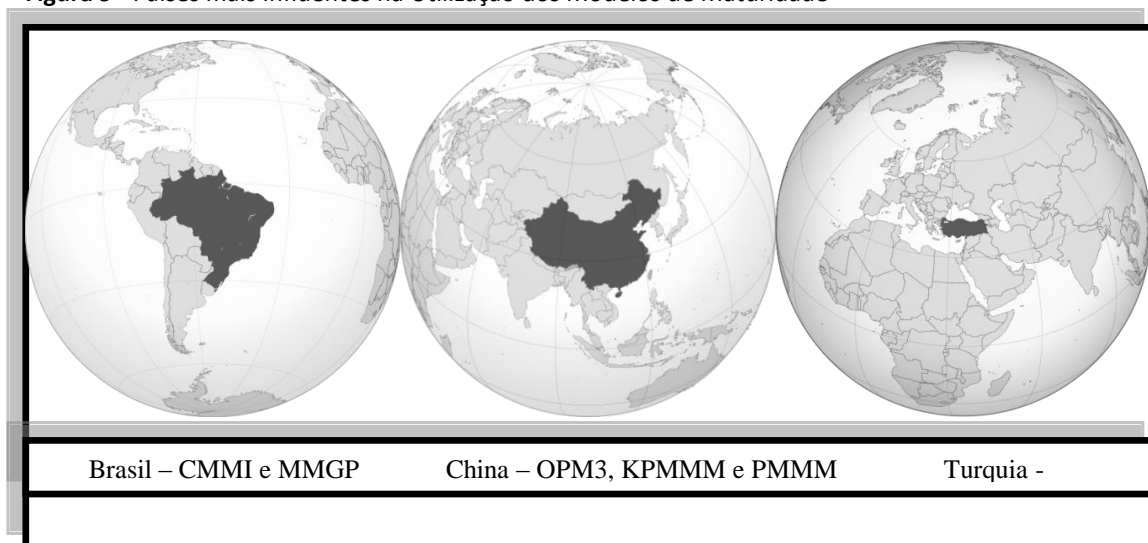




Foram analisados os países responsáveis pelos artigos do portfólio bibliográfico selecionado. Destaca-se que China e Brasil foram os países mais representativos da análise com 24 e 22 artigos, respectivamente. Tal fato decorre de uma preocupação crescente por parte dos cientistas brasileiros quanto à produção acadêmica e publicação de artigos (NUNES et al., 2013).

Outra análise considerada foi identificar quais os países responsáveis pela maior produção de artigos dos modelos de maturidade do estudo. Como resultado, pode-se verificar na Figura 9 os países mais influentes na produção acadêmica de cada modelos de maturidade.

**Figura 9** - Países mais Influentes na Utilização dos Modelos de Maturidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

De acordo com a Figura 9, vê-se que o Brasil foi responsável pela maior produção acadêmica dos modelos CMMI e MMGP, com 17% dos artigos do modelo CMMI e 100% do modelo MMGP. A China contribuiu com a maior parte dos artigos referentes aos modelos OPM3 (7%), KPMMM (50%) e PMMM (67%). Optou-se por considerar nesta análise o percentual de participação de cada país e observou-se que tanto China quanto Turquia produziram a mesma quantidade de artigos do modelo KPM3.

Ressalta-se os aspectos referentes às áreas objeto de estudo dos artigos. Por isso, foi realizada análise das palavras mais mencionadas, com o objetivo de identificar quais foram os temas mais recorrentes (Figura 10). Para isso, utilizou-se o programa *Wordle.net* para criação da nuvem de palavras mais frequentes.

**Figura 10** - Nuvem de palavras mais frequentes no acervo de artigos



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Adicionalmente, apresenta-se a Tabela 3 com o agrupamento das palavras da Figura 10 em macrodivisões para definir em quais temáticas se enquadram as pesquisas de maturidade em gerenciamento de projetos.

**Tabela 3** – Macrodivisões dos Artigos por Área

	ÁREAS	Frequência
1.	Aéreo	4
2.	Bancário	1
3.	Cadeia de Suprimentos	1
4.	Construção	6
5.	Desenvolvimento de Novo Modelo de Maturidade	3
6.	Educação	1
7.	Engenharia	4
8.	Gás e Energia	2
9.	Indústria Automotiva	1
10.	Naval	1
11.	Pesquisa e Desenvolvimento	4
12.	Planejamento e Capacidade da Produção	1
13.	Portfólios em geral	1
14.	Projetos em geral	1
15.	Saúde	3
16.	Telecomunicação	1
17.	Tecnologia da Informação (TI)	101
18.	Pequenas e Médias Empresas	1
19.	Offshore	2
	<b>Total</b>	<b>139</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Dos 135 analisados, alguns deles versavam sobre mais de uma temática o que fez um total de 139 artigos em 19 macro divisões. Verifica-se que Tecnologia da Informação (TI) é

a área que mais concentra os estudos de maturidade em gerenciamento de projetos, com 102 artigos. Dentre os artigos de TI, a maior parte versava sobre processos de desenvolvimento de *software*, gerenciamento da qualidade de *software* e engenharia de sistemas. Ressalte-se que três dos artigos objetivavam utilizar os modelos de maturidade tradicionais como base para o desenvolvimento de novo modelo de maturidade, quais sejam: 1 artigo baseado no PMMM (*Project Management Maturity Model*) e 2 artigos baseados no OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*).

A Tabela 4 mostra a relação dos modelos de maturidade com as macro divisões das áreas constantes dos artigos.

**Tabela 4** – Macrodivisões dos Artigos por Área

ÁREAS / MODELOS	FREQUÊNCIA
<b>Aéreo</b>	<b>4</b>
CMMI	3
PMMM	1
<b>Bancário</b>	<b>1</b>
CMMI	1
<b>Cadeia de Suprimentos</b>	<b>1</b>
CMMI	1
<b>Construção</b>	<b>6</b>
OPM3	5
PMMM	1
<b>Desenvolvimento de Novo Modelo de Maturidade</b>	<b>3</b>
OPM3	2
PMMM	1
<b>Educação</b>	<b>1</b>
KPMMM	1
<b>Engenharia</b>	<b>4</b>
CMMI	3
CMMI e OPM3	1
<b>Gás e Energia</b>	<b>2</b>
OPM3	2
<b>Indústria Automotiva</b>	<b>1</b>
CMMI	1
<b>Naval</b>	<b>1</b>
CMMI	1
<b>Offshore</b>	<b>2</b>
CMMI	2
<b>Pequenas e Médias Empresas</b>	<b>1</b>
OPM3 e CMMI	1
<b>Pesquisa e Desenvolvimento</b>	<b>4</b>
CMMI	3
MMGP	1
<b>Planejamento e Capacidade da Produção</b>	<b>1</b>
OPM3	1
<b>Portfólio</b>	<b>1</b>
OPM3	1

<b>Projetos</b>	<b>1</b>
OPM3	1
<b>Saúde</b>	<b>3</b>
CMMI	2
OPM3	1
<b>Tecnologia da Informação</b>	<b>102</b>
CMMI	96
KPMMM	1
OPM3	2
PMMM	3
<b>Telecomunicação</b>	<b>1</b>
CMMI	1
<b>Total geral</b>	<b>139</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Visualiza-se pela Tabela 4 que o setor aéreo optou pela utilização de dois modelos, majoritariamente pelo CMMI, assim também as áreas de Engenharia, Saúde e TI. O modelo OPM3 foi mais utilizado nas áreas de Construção e como base no desenvolvimento de novo modelo de maturidade. Outras macro divisões utilizaram um modelo de maturidade dentre os que se encontram como objeto deste estudo.

Através do presente estudo bibliométrico, foi possível analisar aspectos importantes relacionados à utilização dos modelos de maturidade em gerenciamento de projeto. Com o levantamento de campo, pode-se destacar a maior quantidade de artigos relacionados à área de TI e um uso majoritário do modelo CMMI, o que permite a inferência de que a área de tecnologia possui uma provável maior utilização no meio acadêmico, tendo em vista a vasta quantidade de artigos publicados nas bases de dados utilizadas no presente trabalho.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS

O estudo bibliográfico propiciou suporte metodológico e auxiliou a apreciação dos principais modelos de maturidade em gerenciamento de projetos. Dessa forma, foi possível efetuar comparações entre as peculiaridades de cada modelo.

Assim, pode-se enfatizar a relevância do tema para a produção científica, uma vez que organizações maduras estarão mais propícias à obtenção de sucesso em projetos. Pois, com planejamento e especificações detalhadas, desperdícios e falhas são evitados e históricos de lições aprendidas para projetos futuros são mantidos, contribuindo aquisição de capacidades ao longo do tempo, que acarretam na aquisição da maturidade organizacional.

A temática que agrupou maior número de artigos foi a de TI, conseqüentemente, percebeu-se grande concentração de pesquisas sobre o modelo CMMI, tendo em vista o foco do referido modelo em tecnologia e áreas afins. Tal particularidade pode estar ligada ao fato de o modelo CMMI ser largamente utilizado não apenas na avaliação da maturidade das organizações em gerenciamento de projetos, mas também, por se tratar do modelo de governança de TI que tenciona alinhar a melhoria dos processos e projetos com os objetivos do negócio.

Notou-se significativo número de estudos realizados pelo Brasil, representando 16% dos artigos utilizados neste trabalho. China também se destacou na quantidade de publicações, com 18% do total de artigos.

Salienta-se a repartição dos artigos em macrodivisões para melhor identificação das áreas objeto de estudo do portfólio bibliográfico selecionado. Diante disso, observou-se que a

área de Tecnologia da Informação representou a maior parcela de artigos do portfólio bibliográfico estudado. Assim também, o *Capability Maturity Model Integration* - CMMI despontou como o modelo de maturidade mais utilizado pelos pesquisadores, com expressiva parcela para o setor de Tecnologia da Informação.

Como sugestão para trabalhos futuros, há a necessidade de aprofundamento do estudo relativo aos modelos de maturidade, semelhanças e diferenças entre os mesmos. Sobretudo, sugere-se um aprofundamento dos estudos relativos à utilização do modelo CMMI, especialmente nos estudos relacionados à área de Tecnologia da Informação. Assim também, recomenda-se a realização de trabalhos sobre a avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos nas organizações, realizando um comparativo com as pesquisas já efetuadas. Adicionalmente, sugere-se abranger demais bases de dados de pesquisa de artigos e conferir um enfoque qualitativo às publicações, através de um relato histórico das mesmas e uma mensuração das perspectivas do desenvolvimento da maturidade em projetos.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M. M. et al. Equivalência e Completeza: Análise de dois Modelos de Maturidade em Gestão de Projetos. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 289-300, jul./set. 2005.
- CHRISISS, M. B.; KONRAD, M.; SHRUM, S. **CMMI for development: guidelines for process integration and product improvement**. [S.l.]: Pearson Education, 2011.
- CMMI Institute. **Capability Maturity Model Integration**. Disponível em: <http://whatis.cmmiinstitute.com/>. Acesso em: 03 nov. 2014.
- COSER, A.; MORALES, A. B. T.; SELIG, P. M. A Influência do Capital Intelectual sobre a Performance dos Projetos de Software. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 3, n. 2, p. 196-217, 2013.
- CRAWFORD, J. K. **Project Management Maturity Model**. New York: Auerbach Publications, 2007.
- FEINBERG, J. **Wordle**. Disponível em: <http://www.wordle.net/>. Acesso em: 22 nov. 2009.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GONÇALVES, J. E. L. As Empresas são Grandes Coleções de Processos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p.7, 2000.
- GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Enancib, 2005. p. 1-18.
- KERZNER, H. **Strategic Planning for Project Management Using a Project Management Maturity Model**. New York: John Wiley and Sons, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- LUNARDI, M. S; CASTRO, J. M. F. C; MONAT, A. S. Visualização dos resultados do Yahoo em Nuvens de Texto: uma aplicação construída a partir de web services. **InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 5, n. 1, 2008.

NUNES, M. A. S. N. et al. Discussões sobre Produção Acadêmico-Científica & Produção Tecnológica: mudando paradigmas. **Revista GEINTEC**, São Cristovão, v. 3, n. 2, p. 205-220, 2013.

PM SOLUTIONS. **What is the Project Management Maturity Model (PMMM)?**. Disponível em: <http://www.pmsolutions.com/resources/view/what-is-the-project-management-maturity-model/>. Acesso em: 03 nov. 2014.

POSSI, M. et al. **Gerenciamento de Projetos Guia do Profissional**. Brasport: Rio de Janeiro, 2006.

PRADO, D. **MMGP: um modelo brasileiro de maturidade em gerenciamento de projetos**. [S.l.]: Ponto Gp, 2006. Disponível em: [http://www.maturityresearch.com/novosite/2005/downloads/Modelo\\_PradoMMGP\\_V3\\_%20TextoDescritivo.pdf](http://www.maturityresearch.com/novosite/2005/downloads/Modelo_PradoMMGP_V3_%20TextoDescritivo.pdf). Acesso em: 20 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. Minas Gerais: INDG-Tecs, 2008.

POZZEBON, M.; FREITAS, H.M.R. Modelagem de Casos: Uma Nova Abordagem em Análise Qualitativa de Dados. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1998. p. 1-37.

PRADO, Darci; OLIVEIRA, W.A. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos: Relatório Geral**. 2012. Disponível em: [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com). Acesso em: 05 set. 2014.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. Newtown Square, Project Management Institute, 2013.

\_\_\_\_\_. **Project Management Institute. Organization Project Management Maturity Model (OPM3)**. Newton Square: Project Management Institute, 2003.

\_\_\_\_\_. How Mature is Your Organization: Really? **PM Network**, v. 23. n. 2, 2009.

\_\_\_\_\_. **Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos 2013**. Disponível em <https://pmissurvey.org/>. Acesso em: 05 set. 2014.

RABECHINI JÚNIOR, R. **Competências e maturidade em gestão de projetos: uma perspectiva estruturada**. São Paulo: Editora Annablume, 2005.

RAMOS, A. F. B. **Medição da maturidade em gestão de projetos de sistemas de gestão integrada: um estudo de caso na Área de Petróleo e Energia**. 2009. 117f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ZAGUIR, N. Revisão Crítica do OPM3: um estudo de redundâncias. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 1, 2007.

---

Artigo recebido em 13/12/2014 e aceito para publicação em 07/06/2015

---