



## **INFERÊNCIA *FUZZY* PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS BASEADO NO MODELO MMGP**

**Harold Maia Macambira**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, PPGEP/ITEC, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos.

Orientador: Manoel Henrique Reis Nascimento, Dr.

Belém

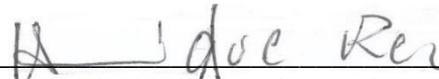
Novembro de 2020

**INFERÊNCIA FUZZY PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS BASEADO NO MODELO MMGP**

Harold Maia Macambira

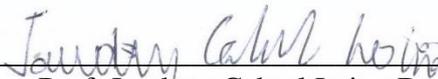
DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA PROCESSOS – MESTRADO PROFISSIONAL (PPGEP/ITEC) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PROCESSOS.

Examinada por:



---

Prof. Manoel Henrique Reis Nascimento, Dr.  
(PPGEP/ITEC/UFPA - Orientador)



---

Prof. Jandecy Cabral Leite, Dr.  
(PPGEP/ITEC/UFPA – Membro interno)



---

Prof. David Barbosa de Alencar, Dr.  
(FAMETRO – Membro externo)

BELÉM, PA - BRASIL

NOVEMBRO DE 2020

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da UFPA**

---

Macambira, Harold Maia, 1984-  
Inferência fuzzy para avaliação da maturidade em  
gerenciamento de projetos baseado no modelo MMGP / Harold Maia  
Macambira - 2020.

Orientador: Manoel Henrique Reis Nascimento

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal  
do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Processos, 2020.

1. Avaliação de maturidade 2. Gerenciamento de projetos  
3. MMGP 4. Fuzzy I. Título

CDD 620.

---

*Dedico minha dissertação primeiramente a Deus, aos meus pais, esposa e filhos que me ajudaram e incentivaram a realizar mais esta conquista.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por sempre me dar coragem e por me conceder mais essa vitória.

Aos meus pais Maria de Fatima Caranha Maia e Ednaldo de Meneses Macambira que sempre me apoiaram ao qual dedico minha eterna admiração e gratidão.

A minha amada esposa Leticia Barros Santos por sempre estar ao meu lado, me apoiando, principalmente nos momentos que mais necessitei.

Aos meus filhos Marjorie Santos Maia e Heitor Santos Maia por terem sempre seu Pai como uma grande referência de dedicação.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Manoel Henrique Reis Nascimento pelos ensinamentos indispensáveis na construção desse trabalho e pela orientação, a qual foi de suma importância para elaboração desse projeto.

Aos meus colegas do curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Processos, pelo apoio, companheirismo e descontração durante essa jornada de nossas vidas.

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM) e a Universidade Federal do Pará (UFPA), por promoverem a criação deste curso, possibilitando minha caminhada na transformação dos meus sonhos em realidade.

*“Tão próximas as leis da matemática estejam da realidade, menos próximas da certeza elas estarão. E tão próximas elas estejam da certeza, menos elas se referirão à realidade.”*

(Albert Einstein)

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGEP/UFPA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Processos (M. Eng.)

## **INFERÊNCIA *FUZZY* PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS BASEADO NO MODELO MMGP**

**Harold Maia Macambira**

Novembro/2020

Orientador: Manoel Henrique Reis Nascimento

Área de Concentração: Engenharia de Processos

Nesta presente pesquisa é apresentado um modelo de inferência *fuzzy* para avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos baseado no modelo MMGP. Melhorar a precisão de qualquer avaliação torna o seu resultado mais assertivo, direcionando as iniciativas de forma correta. Não se pode realizar gestão daquilo que não se mede, e sua medição deve ser precisa para que as ações possam estar alinhadas com a real necessidade, obtendo assim melhores resultados. Este trabalho busca melhorar o resultado da análise proposta por Darcy Prado, onde este realiza um questionário para pontuação do nível de maturidade em gestão de projetos da organização. Diante do resultado do questionário apresentado pelo modelo MMGP é aplicado a inferência *fuzzy* e os resultados são apresentados de forma objetiva comprovando a melhor acurácia dos resultados. Foi aplicado ambos os modelos, MMGP e MMGP+*Fuzzy*, em uma Empresa obtendo resultados similares, no entanto, para o modelo *fuzzy* suavizando e acurando a resposta, ao invés do modelo binário proposto pelo MMGP.

Abstract of Dissertation presented to PPGE/UFPA as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Process Engineering (M. Eng.)

**FUZZY INFERENCE FOR MATURITY ASSESSMENT IN PROJECT  
MANAGEMENT BASED ON THE MMGP MODEL**

**Harold Maia Macambira**

November/2020

Advisor: Manoel Henrique Reis Nascimento

Research Area: Process Engineering

This research presents a fuzzy inference model for evaluation of maturity in project management based on the MMGP model. Improving the accuracy of any assessment makes your result more assertive by directing initiatives correctly. You cannot manage what is not being used, and its measurement must be accurate so that the actions can be aligned with the real need, thus obtaining better results. This work seeks to improve the result of the analysis proposed by Darcy Prado [Prado 2000], where he conducts a questionnaire to score the level of maturity in project management of the organization. In view of the result of the questionnaire presented by the MMGP model, fuzzy inference is applied and the results are presented objectively, proving the best accuracy of the results. Both models, MMGP and MMGP+Fuzzy, were applied in one Company obtaining similar results, however, for the fuzzy model smoothing and accurateing the response, instead of the binary model proposed by the MMGP.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 - MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 - OBJETIVO.....	2
<b>1.2.1 - Objetivo geral.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2 - Objetivos específicos.....</b>	<b>2</b>
1.3 - CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO.....	3
1.4 - DELIMITAÇÃO.....	3
1.5 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	3
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1 - DISPOSIÇÃO DO CAPÍTULO.....	5
2.2 - O GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	5
<b>2.2.1 - Histórico gestão de projetos.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2 - Gerenciamento de projetos.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3 - PMBOK Guide.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.4 - Avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.5 - Modelo PMMM.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.6 - Modelo OPM3.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.7 - Modelo MMGP.....</b>	<b>21</b>
2.3 - A LOGICA <i>FUZZY</i> .....	30
<b>2.3.1 - Conjuntos difusos.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.2 - Varáveis linguísticas.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.3 - Proposições/regras difusas.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.4 - Função de pertinência.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3.5 - Inferência difusa.....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.6 - A defuzzificação.....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.7 - Aplicações da lógica fuzzy.....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>40</b>
3.1 - FUNDAMENTAÇÃO.....	40
3.1 - COLETA DE DADOS.....	41
3.1 - AVALIAÇÃO MMGP.....	42
<b>CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>43</b>

4.1 - RESULTADOS.....	43
<b>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....</b>	<b>49</b>
5.1 - CONCLUSÕES.....	49
5.2 - PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	50
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE- MMGP-DARCI PRADO V1.5.0.....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo de vida do projeto.....	11
Figura 2.2	Membros PMI.....	11
Figura 2.3	Certificações PMP.....	12
Figura 2.4	Sucesso x Maturidade.....	13
Figura 2.5	Maturidade x Sucesso.....	15
Figura 2.6	Atrasos x Maturidade.....	15
Figura 2.7	Custo x Maturidade.....	16
Figura 2.8	Escopo x Maturidade.....	16
Figura 2.9	Agregação valor x Maturidade.....	17
Figura 2.10	Dimensões x Maturidade.....	24
Figura 2.11	Percentual de maturidade.....	25
Figura 2.12	Maturidade por tipo de organização.....	26
Figura 2.13	Maturidade por categoria de projetos.....	27
Figura 2.14	Maturidade por área de atuação da organização.....	27
Figura 2.15	Maturidade por estado brasileiro.....	28
Figura 2.16	Classificação modelo MMGP.....	30
Figura 2.17	Comparação logica convencional x <i>Fuzzy</i> .....	33
Figura 2.18	Função de pertinência triangular.....	35
Figura 2.19	Função de pertinência trapezoidal.....	36
Figura 2.20	Função de pertinência gaussiana.....	37
Figura 2.21	Função de pertinência <i>singleton</i> .....	37
Figura 3.1	Método da pesquisa.....	41
Figura 4.1	Modelo inferência <i>fuzzy</i> .....	43
Figura 4.2	Fatores de entrada.....	44
Figura 4.3	Saídas níveis de maturidade.....	45
Figura 4.4	Comportamento maturidade x Pontuação fator.....	46
Figura 4.5	Classificação modelo MMGP.....	47
Figura 4.6	Resultado Máquina <i>Fuzzy</i> .....	48
Figura 4.7	Saída máquina <i>Fuzzy</i> .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Comparativo das características de organizações maduras e imaturas.....	13
Tabela 2.2	Nível do modelo PMMM.....	19
Tabela 2.3	Itens do modelo OPM3.....	20
Tabela 2.4	Modelo MMGP.....	21
Tabela 2.5	Descrição das dimensões.....	23
Tabela 2.6	Percentuais por níveis de maturidade.....	26
Tabela 2.7	Matriz por níveis de maturidade.....	29
Tabela 2.8	Níveis de maturidade.....	29
Tabela 3.1	Tabela perfil de aderência.....	42
Tabela 4.1	Funções de pertinência.....	44

## NOMENCLATURA

MMGP	MODELO DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS
OPM3	ORGANIZATIONAL PROJECT MANAGEMENT MATURITY MODEL
PMMM	PROJECT MANAGEMENT MATURITY MODEL
PMI	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE
PMBOK	GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE
PMP	PROJECT MANAGEMENT PROFESSIONAL

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 - MOTIVAÇÃO

A competitividade em um mundo globalizado impulsiona as empresas a entregar serviços com cada vez mais qualidade, assim é comum iniciativas que necessitam de gerenciamento de projetos.

Aplicar conhecimentos, informações, habilidades, experiência e técnicas fazem parte da gestão de projetos. Desenvolvendo atividades com restrição de prazos, custo e qualidade, utilizando tecnologia e recursos humanos.

Nem todas as Empresas são adeptas ao gerenciamento de projetos, aumentando assim os riscos de um projeto não ser bem-sucedido pela falta de acompanhamento, desconhecimentos dos riscos, dentre outros. Vários fatores podem levar grandes projetos a não darem certo pelo simples motivo da maturidade em gerenciamento de projetos da organização não ser conhecido e seus gaps mitigados. Assim grande parte dos projetos tendem a ter seus prazos “estourados”, custos aumentados e escopos incompletos.

A organização deve constantemente analisar sua maturidade em gerenciamento de projetos e propor planos de ações para melhoria de seus processos. Desta forma, realizar uma análise de maturidade com precisão é muito importante para a melhoria continua deste processo.

A maturidade em gestão de projetos é o desenvolvimento de sistemas e processos que são de natureza repetitiva e garantem uma alta probabilidade de que os projetos sejam finalizados com sucesso (KERZNER, 2006).

Existem vários modelos para avaliação da maturidade de gestão de projetos dentre eles destaca-se: OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*), MMGP (Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos) e PMMM (*Project Management Maturity Model*). Neste trabalho será feita adaptação do modelo MMGP proposto por Darcy Prado (PRADO, 2000).

Neste trabalho é proposto o desenvolvimento de um modelo de inferência *fuzzy* para análise da maturidade em gestão de projetos melhorando a qualidade do modelo MMGP.

É importante para as empresas que praticam a gestão de projetos estarem cada vez mais maduras em relação a este processo, pois quanto mais maduro está o processo, melhores são os resultados que estes oferecem as Organizações, afetando diretamente o lucro que a mesma poderá obter.

O tema gerenciamento de projetos, possui um nível de complexidade razoável, e a análise da maturidade é realizada de forma geral, sem muita precisão.

Os modelos de maturidade são as ferramentas para medir o quão as Empresas estão praticando o tema de forma assertiva. Através desta análise é possível realizar benchmark com outras Empresas, elaborar plano de ação para melhoria contínua do processo. De acordo com FERNANDES (2008), as empresas devem medir a situação atual, principalmente nos aspectos onde alguma ação de melhoria é necessária, e monitorar estas ações de forma sistemática.

Uma vez analisado como os processos estão, aplicar um modelo de maturidade que informe de forma precisa o seu resultado é importantíssimo para que a Empresa possa realizar os investimentos de forma assertiva melhorando assim o processo obtendo resultados positivos para a Organização. Esta governança trará maior eficácia e eficiência no gerenciamento de projetos para a Organização.

## 1.2 - OBJETIVO

### 1.1.1 - Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de inferência *fuzzy* para avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos baseado no modelo MMGP.

### 1.1.2 - Objetivo Específico

- Descrever o modelo MMGP;
- Desenvolver um modelo de inferência *fuzzy* para avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos;
- Realizar avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos com inferência *Fuzzy* e MMGP em uma Empresa, estudo de caso;
- Simular o modelo de inferência *fuzzy* desenvolvido.

### 1.3 - CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO

Melhorar a precisão de qualquer avaliação torna o seu resultado mais assertivo, direcionando as iniciativas de forma correta. Não se pode realizar gestão daquilo que não se mede, e sua medição deve ser precisa para que as ações possam estar alinhadas com a real necessidade, obtendo assim melhores resultados.

Quanto maior a maturidade de uma organização maior será o valor agregado de seus processos de trabalho, em especial o processo de gerenciamento de projetos. Desta forma a lógica *fuzzy* é utilizada para melhorar o resultado de um modelo de avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos, sendo possível assim ter um direcionamento das ações assertivas.

O resultado deste trabalho é uma opção para uma melhor avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos, mostrando um diagnóstico mais preciso da real situação da Organização, proporcionando que as ações sejam eficientes e os resultados melhorados.

A relevância deste estudo está na melhoria de um modelo existente tornando o seu resultado mais preciso, sendo uma opção para que as Organizações possam utilizar e direcionar as ações para melhoria contínua do processo de gerenciamento de projetos.

### 1.4 - DELIMITAÇÃO

Este trabalho limita-se a desenvolver uma melhoraria na avaliação do resultado de maturidade em gerenciamento de projetos do modelo MMGP, utilizando a inferência *fuzzy* para melhorar a precisão de seu resultado.

### 1.5 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente capítulo apresenta a introdução de tudo que foi discutido na pesquisa, contextualizando o assunto com base em publicações anteriores, fazendo a identificação e justificativa da proposta de estudo, listando o objetivo geral e específicos pretendidos, além de descrever sua contribuição e relevância para a sociedade.

No capítulo 2, tem-se uma abordagem bibliográfica. Apresenta-se a revisão da literatura e o estado da arte dos eventos sobre gerenciamento de projetos, modelos de avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos e lógica *fuzzy* que foram aplicados

no estudo, sendo esse embasamento teórico o responsável por dar o direcionamento dos aspectos relevantes que foram considerados no planejamento e realização de cada evento.

No capítulo 3, apresenta a metodologia utilizada na pesquisa, fazendo uma rápida contextualização sobre o ambiente. A aplicação do uso do modelo MMGP para análise da maturidade em gerenciamento de projetos.

O capítulo 4, apresenta os resultados obtidos, do modelo de inferência *fuzzy* para avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos, após aplicação da metodologia. Finalmente o capítulo 5, apresenta as conclusões e recomendações para as futuras pesquisas. Ao final deste trabalho também podem ser encontradas as referências bibliográficas e anexos.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISÃO DA LITERATURA**

#### **2.1 - DISPOSIÇÃO DO CAPÍTULO**

Neste capítulo é apresentado o arcabouço teórico relacionado a este tema dissertativo tendo o mesmo como fundamento para realizar as análises conceituais e o entendimento dos processos pesquisados. Serão enunciadas visões de diferentes autores no que diz respeito a aspectos importantes do tema abordado nesta pesquisa. A fim de garantir que a revisão da literatura abordasse o que existe de mais recente sobre o tema estudado, foram utilizados como pesquisas informações colhidas em publicações periódicas nacionais e internacionais, revistas, livros, artigos, dissertações e teses, todos de caráter científico publicadas recentemente.

#### **2.2 - O GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

##### **2.2.1 - Histórico gestão de projetos**

Desde a antiguidade existe a necessidade de se gerenciar projetos, um exemplo de projeto grande que foi gerenciado é por exemplo as pirâmides do Egito. No entanto informações claras desta prática só foi desenvolvida em meados de 1850 com o desenvolvimento industrial, quando as obras em países desenvolvidos ganharam grande acelerador onde gerenciar estes projetos se tornou uma regra para alavancar resultados satisfatórios.

No século XIX, durante a primeira revolução industrial, as técnicas de gerenciamento de projetos eram praticamente as mesmas de séculos anteriores. Neste ínterim, surgiu a figura do “supervisor de projetos que sabiam ler, escrever e fazer contas” (BERNARDO, 2013).

No início do século XX, com a necessidade de maximizar a produção e não precisar utilizar mais trabalhadores ou exigir mais horas de serviço, “Frederick Taylor (1856-1915) aplicou o raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado focando em suas partes elementares” (TORREÃO, 2007), ou seja, quebrou os elementos de um processo para criar as tarefas. Por sua grande contribuição a esta nova

abordagem e delimitação de um novo patamar na disciplina de gestão de projetos, Frederick foi considerado o "O pai do gerenciamento científico", inscrição está presente em seu túmulo (TORREÃO, 2007).

Outro grande personagem do século XX é HENRY GRANTT (1861-1919), que criou a técnica de traçar a sequência e a duração das tarefas. Com o seu diagrama ele pode ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto. O gráfico é utilizado até hoje como parte dos softwares para gerenciamento de projetos (BERNARDO, 2013).

Na segunda revolução industrial com o advento da eletricidade e do motor movido a combustão foram desenvolvidas e aperfeiçoadas novas tecnologias de produção em massa para dar maior controle e organização no gerenciamento de projetos (BERNARDO, 2013).

Já na terceira revolução industrial com o advento dos computadores e nas décadas seguintes a segunda guerra mundial com a criação dos complexos diagramas de rede, chamados de Gráficos de PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e o método de Caminho Crítico (*Critical Path Method – CPM*) pelos militares dos EUA, foram introduzidos novos elementos oferecendo aos gerentes maior controle sobre os projetos. Em pouco tempo essas técnicas se espalharam entre as diversas indústrias e organizações, onde o maior controle e gestão tornavam-se algo estratégico (TORREÃO, 2007).

No início da década de 60, o gerenciamento de projetos foi formalizado como ciência. As organizações de diferentes ramos começaram a enxergar o benefício do trabalho organizado com os conhecimentos de projetos e a necessidade da interação de diferentes departamentos e profissões (TORREÃO, 2007). O programa espacial da NASA surgido durante a guerra fria e o programa Apollo são grandes exemplos de uma série de projetos coordenados com uma finalidade específica, que era o de levar o homem a lua ainda naquela década.

Em 1969 na Pensilvânia - EUA surge o PMI (*Project Management Institute*), onde um grupo de profissionais se reuniu para discutir e compilar as melhores práticas do gerenciamento de projetos. Com a alta especialização e cada vez mais necessidade de métodos e boas práticas, o PMI cresceu de modo que passou a ser a maior organização sem fins lucrativos no campo da ciência do gerenciamento de projetos. Com todas essas demandas não só em compilar boas práticas, mas também atestar pessoas com conhecimento baseados nestas práticas, surgiram o PMBOK e as certificações (PMI MATO GROSSO, 2019).

Hoje, o gerenciamento de projetos é cada vez mais aceito e difundido, e está presente em torno de todas as áreas e organizações. Milhares de profissionais e muitos investimentos são empregados e envolvidos diretamente com gerência de projetos. E a crescente necessidade de rapidez na entrega dos projetos com os menores recursos e garantia de qualidade, faz de hoje o maior desafio para esta grande organização (PMI MATO GROSSO, 2019).

O mundo hoje depende de projetos: quase um terço do PIB da economia mundial é gerado por meio de projetos. Para muitas organizações, são eles que garantem o dia de amanhã e lhes permitem sobreviver e crescer (PRADO, 2015).

### **2.2.2 - Gerenciamento de projetos**

O gerenciamento de projetos é considerado uma nova profissão em grande crescimento. As empresas estão cada vez mais capacitando seus colaboradores nas metodologias, práticas e nas ferramentas usadas nesta área de conhecimento.

Desempenhar esta profissão requer formação acadêmica em cursos de graduação e pós-graduação. Os cursos de capacitação estão aumentando sua demanda em virtude da crescente necessidade do mercado por esta competência profissional.

As Empresas devem adotar o gerenciamento de projetos como uma metodologia a ser conhecida pela maioria ou todos os colaboradores, sendo criada assim a cultura em gerenciamento de projetos dentro das organizações, para que se possa colher os resultados desta fantástica metodologia.

Conforme SILVEIRA (2012), no Brasil observasse que, de maneira geral, o número de organizações que estão fazendo uso do gerenciamento de projetos está aumentando. À medida que cresce a procura por gerenciamento de projetos, maior é a necessidade de compreender sua utilização, os benefícios e as possibilidades de aplicação na gestão dos negócios, uma vez que as organizações diferem quanto ao estágio em que se encontram.

O ambiente competitivo do mercado globalizado obriga as empresas a buscar produtos novos com inovação. Desta forma surge a necessidade de profissionais para gerenciar tempo, custo e qualidade dos projetos que visam o ganho em desempenho operacional.

Segundo PRADO (2000), o gerenciamento de projetos gera resultados competitivos para as empresas como: (1) redução no custo e prazo de desenvolvimento

de novos produtos; (2) aumento no tempo de vida dos novos produtos; (3) aumento de vendas e receita; (4) aumento do número de clientes e de sua satisfação e (5) aumento da chance de sucesso nos projetos.

Todo projeto tem como característica um início e fim definidos, tendo recursos estimados, pessoas que irão conduzir, tendo objetivo e metas definidos, está dentro de um prazo, custo e qualidade.

Todo projeto precisa de um gerenciamento para ser executado. Segundo KOONTZ E O'DONNEL (1980), gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria, sem o esforço sincronizado dos subordinados.

O Project Management Institute (PMI) é uma instituição internacional sem fins lucrativos que associa profissionais de gestão de projetos no mundo, de forma a promover ética e profissionalismo no exercício desta atividade, visando promover e ampliar o conhecimento existente sobre gerenciamento de projetos, assim como melhorar o desempenho dos profissionais e organizações nesta área (MARTINS, 2003).

O principal documento padrão do PMI é o “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*”. O PMI busca a melhoria contínua do *PMBOK Guide* e o desenvolvimento de padrões adicionais. O PMI é a principal associação profissional em gerenciamento de projetos.

### **2.2.3 - PMBOK Guide**

Segundo o PMBOK e na visão do PMI as principais áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos são: Gerenciamento de Integração do Projeto, Gerenciamento de Escopo do Projeto, Gerenciamento do Tempo do Projeto, Gerenciamento do Custo do Projeto, Gerenciamento da Qualidade do Projeto, Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto, Gerenciamento de Comunicação do Projeto, Gerenciamento do Risco do Projeto e Gerenciamento de Contratação do Projeto. A não execução de uma das áreas de conhecimento afeta o projeto como um todo, uma vez que o projeto é um conjunto de esforços integrado.

O Gerenciamento do Escopo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso. A preocupação fundamental neste

gerenciamento compreende definir e controlar o que está ou não, incluído no projeto. Ele é composto pelos processos: iniciação, planejamento do escopo, detalhamento do escopo, verificação do escopo e controle de mudanças do escopo (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento do Tempo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ele é composto pelos processos: definição das atividades, seqüenciamento das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma. KERZNER (2006) cita que o ambiente de gerenciamento do tempo é extremamente turbulento e é composto de várias reuniões, escrita de relatórios, resolução de conflitos, planejamento e replanejamento contínuo, comunicação com o cliente e gerenciamento de crises. O tempo gasto é tempo perdido impossível de ser recuperado. O correto gerenciamento do tempo é de vital importância para o sucesso do projeto (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento do Custo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do orçamento aprovado. Ele é composto pelos processos: planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos. No projeto, várias atividades afetam os custos do projeto e desta forma, o planejamento e controle dos custos são fundamentais (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento da Qualidade do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas. O projeto tem qualidade quando é concluído em conformidade aos requisitos, especificações (o projeto deve produzir o que foi definido) e adequação ao uso (deve satisfazer às reais necessidades dos clientes). O gerenciamento da qualidade é composto pelos processos: planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto descreve os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. Embora seja uma área de conhecimento, na maioria das vezes, complexa e subjetiva exige constante pesquisa, sensibilidade e muita vivência do dia-a-dia para saber lidar com o ser humano. Ela é composta pelos processos: planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento das Comunicações do Projeto descreve os processos necessários para assegurar a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto para que sejam feitas de forma adequada e no tempo certo. A gestão da comunicação é frequentemente ignorada pelos gerentes de projeto, no entanto

nos projetos concluídos com sucesso o gerente gasta 90% do seu tempo envolvido com algum tipo de comunicação (formal, informal, verbal, escrita). Este gerenciamento é composto pelos processos: planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento dos Riscos do Projeto descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Segundo GATES (1999), “grandes vitórias demandam grandes riscos”. A prática deste gerenciamento não é ainda muito comum na maioria das organizações e alguns autores citam que gerenciar projetos é gerenciar riscos. O gerenciamento de riscos é muito importante para o sucesso do projeto e é composto pelos seguintes processos: Planejamento da Gerência de Risco, identificação dos riscos, análise qualitativa de riscos, análise quantitativa de riscos, desenvolvimento das respostas aos riscos e controle e monitoração de riscos (DINSMORE, 2003).

O Gerenciamento das Aquisições do Projeto descreve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto. Este gerenciamento é discutido do ponto de vista do comprador na relação comprador-fornecedor. Ele é composto pelos processos: planejamento das aquisições, preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e encerramento do contrato (PMI, 2000).

O Gerenciamento da Integração do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. A integração envolve tomada de decisão e escolhas diretamente ligadas aos objetivos do projeto e aos processos das etapas de desenvolvimento e execução do plano do projeto, assim como ao processo de controle de alterações. O gerenciamento da integração é composto pelos processos: desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle integrado de mudanças (PMI, 2000).

Todo projeto possui um ciclo de vida composto de iniciação, planejamento, execução, controle e finalização. O ciclo de vida do projeto determina seu início e fim, além de definir todo o processo ao final do projeto para o ambiente de operação, conforme Figura 2.1 abaixo:



Figura 2.1 - Ciclo de vida do projeto.  
Fonte: TORREÃO (2019).

O gerenciamento de projetos é tema de destaque em vários países pelo mundo, conforme Figura 2.2 abaixo o número de membros do PMI cresce a cada ano, mostrando a importância desta metodologia e o quanto ela vem crescendo na sociedade.

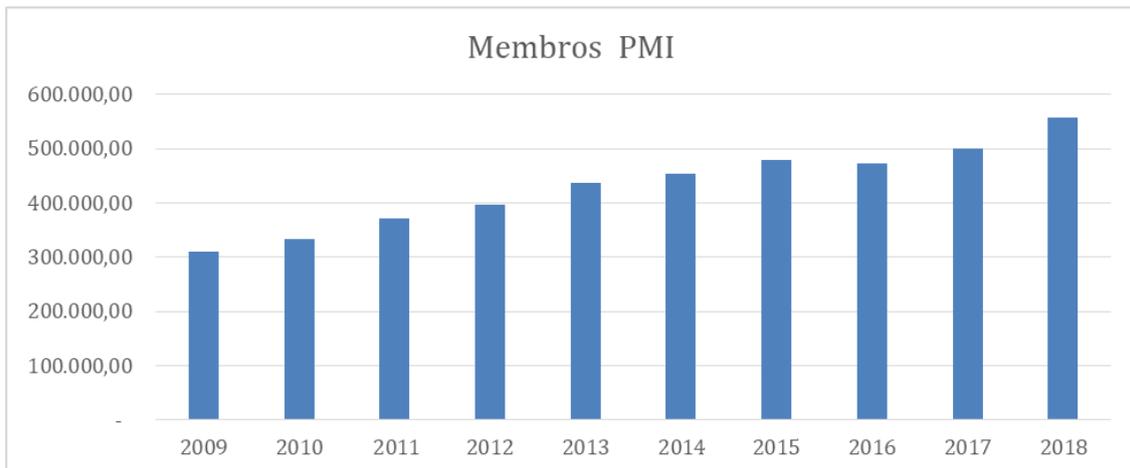


Figura 2.2 - Membros PMI.  
Fonte: PMI (2020).

O gestor de projetos é carreira crescente em todo o mundo, conforme Figura 2.3 abaixo o número de membros com certificações PMP crescem a cada ano, mostrando a importância da qualificação para exercer esta profissão.

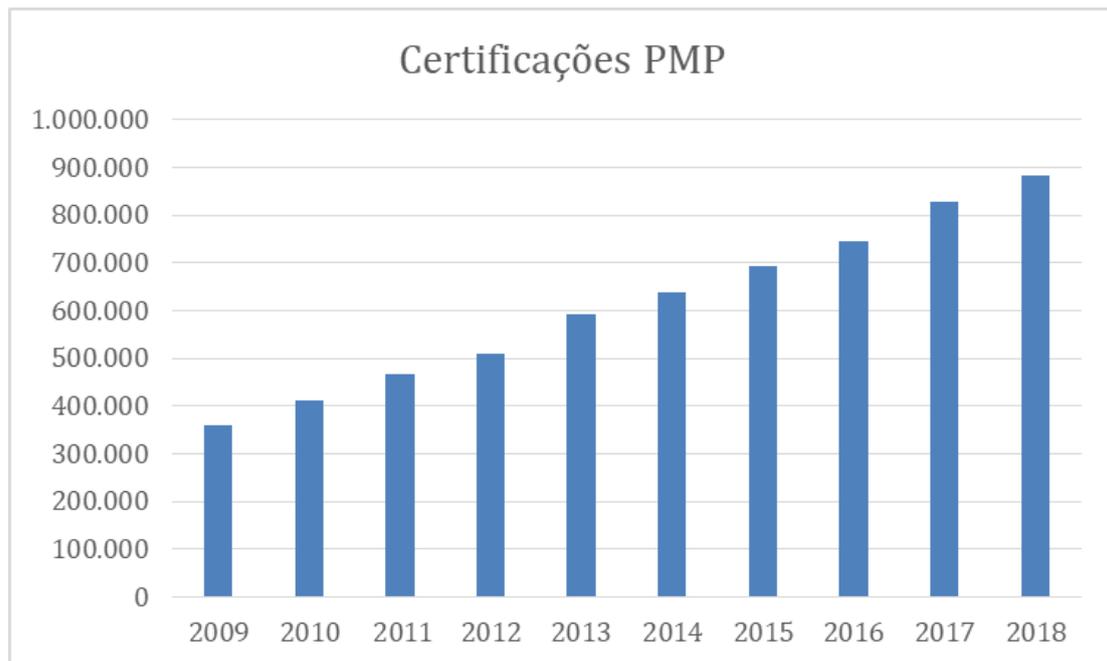


Figura 2.3 - Certificações PMP.  
Fonte: PMI (2020).

#### 2.2.4 - Avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos

A maturidade em gestão de projetos está diretamente relacionada ao grau de utilização pelas empresas de técnicas e procedimentos destinado as atividades de gerenciamento de projetos.

Um modelo de maturidade seria, então, um mecanismo capaz de quantificar numericamente a capacidade de uma organização gerenciar projetos com sucesso. Além disso, espera-se que um modelo de maturidade em gerenciamento de projetos seja capaz de auxiliar no estabelecimento de um plano de crescimento para a maturidade da organização (PRADO, 2015).

Os níveis de maturidade estão diretamente relacionados ao sucesso dos projetos conforme é mostrado na Figura 2.4, resultado da pesquisa de STEVENS (1998).

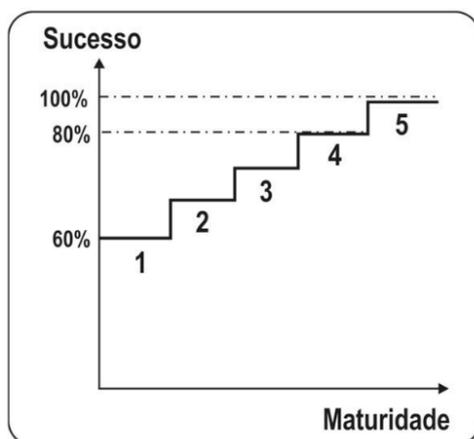


Figura 2.4 - Sucesso x Maturidade.  
 Fonte: STEVENS (1998).

Segundo HERKENHOFFP (2010) “o nível de maturidade é inerente à necessidade particular de cada organização”. Paul *et al.* (1995) *apud* Carvalho *et al.* (2005, p.292) mostram em seu trabalho quadro com as características de organizações maduras e imaturas, conforme Tabela 2.1, abaixo:

Tabela 2.1 - Comparativo das características de organizações maduras e imaturas.

<b>Empresas Imaturas</b>	<b>Empresas maduras</b>
Ad hoc, processo improvisado por profissionais e gerentes.	Coerente com as linhas de ação, o trabalho é efetivamente concluído.
Não é rigorosamente seguido e o cumprimento não é controlado.	Definido, documentado e melhorado continuamente.
Altamente dependente dos profissionais atuais.	Com o apoio visível da alta administração e de outras gerências.
Baixa visão do progresso e da qualidade.	Bem-controlada, fidelidade ao processo é objetivo de auditoria e de controle.
A funcionalidade e a qualidade do produto podem ficar comprometidas para que prazos sejam cumpridos.	São utilizadas medições do produto e do processo.
Arriscado do ponto de vista do uso de nova tecnologia.	Uso disciplinado de técnicas.
Custos de manutenção excessivos.	
Qualidade difícil de prever.	

Fonte: Paul *et al.* (1995) *apud* Carvalho *et al.* (2005, p.292).

Como é mostrado na Tabela 2.1, organizações maduras em gerenciamento de projetos tendem a ter resultados positivos, enquanto as imaturas possuem grande probabilidade de realizar seus projetos de forma ineficiente e até tornar-se a entrega comprometida. Sendo assim, avaliar a forma com que os projetos estão sendo conduzidos dentro da organização podem direcionar ações de correções para gestão mais eficiente e em consequência melhores resultados.

O conceito de maturidade é bastante intuitivo e tem aplicação em muitos aspectos do nosso dia a dia. No caso de gerenciamento de projetos, maturidade é ligada à capacidade de uma organização gerenciar seus projetos com sucesso. O assunto entrou na moda há pouco tempo, mas já ocupa lugar de destaque: inúmeros artigos têm surgido nas revistas especializadas, palestras são proferidas abordando o assunto, estudantes de pós-graduação escolhem o tema para seu trabalho de conclusão de curso ou para dissertação de mestrado (PRADO, 2015).

Avaliar a maturidade em gerenciamento de projetos e ter um plano de melhoria nesta disciplina é tema de grande relevância, visto que organizações com níveis de maturidade alto tem maior probabilidade de concluir seus projetos dentro do escopo, prazo e custo.

O mundo globalizado vive uma era de grandes transformações, em que a execução de projetos, inclusive os complexos e de grande porte, está ficando comum. Para um número crescente de organizações, o desafio é como executar seus projetos com eficiência, ou, no linguajar técnico, atendendo as expectativas dos stakeholders e cumprindo os requisitos de qualidade, prazos e custos previstos. Assim, o gerenciamento de projetos se tornou uma necessidade no mundo moderno, e todos aqueles que conhecem os seus métodos não mais os abandonam. A percepção de que o uso de ferramentas e técnicas de gestão traz melhores resultados nem sempre foi tão evidente e, nos primeiros anos (décadas de cinquenta e sessenta), essa ciência tinha ferrenhos opositores, acusando-a de ser burocrática e de não trazer os resultados prometidos. Por isso, a busca de provas numéricas de que o uso de ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos conduz ao sucesso tem sido o desafio de muitos pesquisadores (PRADO, 2015).

As pesquisas de maturidade mostram que está diretamente relacionado o grau de maturidade com o sucesso dos projetos, as pesquisas conduzidas pelo MPCM - *Maturity by Project Category Model* disponível em [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com) tem mostrado esta constatação. Todas as Figuras de 2.5 à 2.9 mostram que as organizações com melhores

performance possuem um nível de maturidade de excelência, evidenciando o relacionamento direto entre estas variáveis.

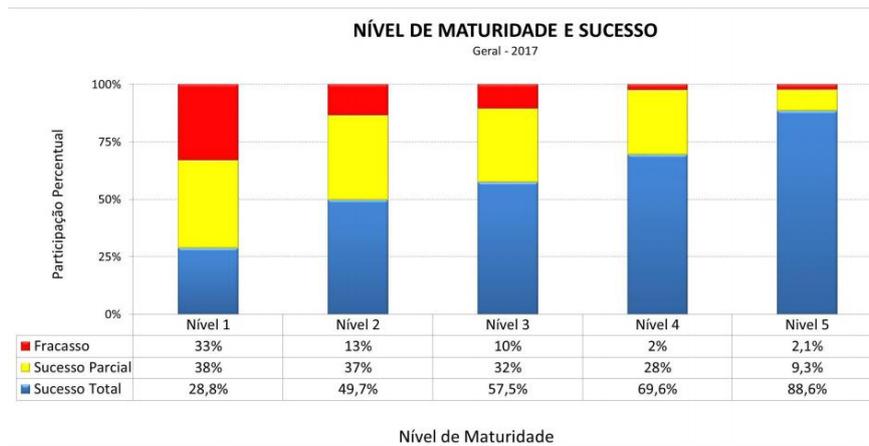


Figura 2.5 - Maturidade x Sucesso.  
Fonte: MPCM (2017).

No gráfico da Figura 2.5, pode-se verificar que quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos menor vai ficando o percentual de fracasso e sucesso parcial dos projetos, enquanto o percentual de sucesso total do projeto cresce à medida que há o crescimento da maturidade.

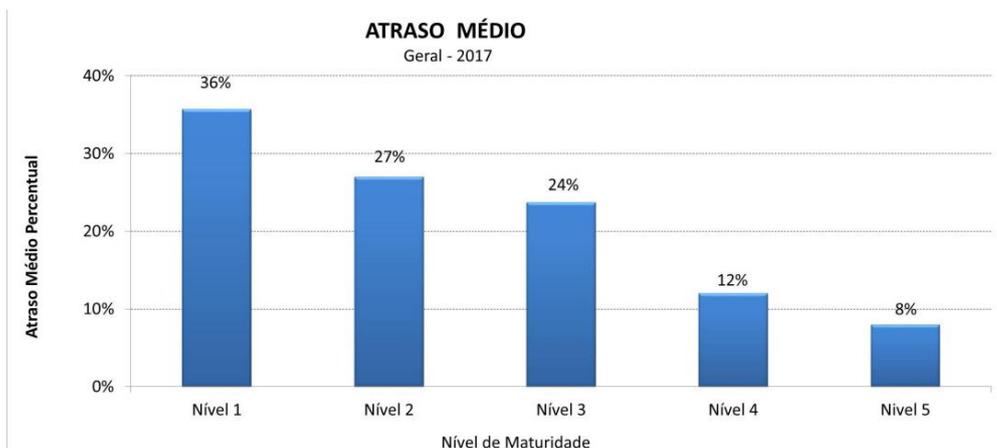


Figura 2.6 - Atrasos x Maturidade.  
Fonte: MPCM (2017).

No gráfico da Figura 2.6, pode-se verificar que quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos menor vai ficando o percentual de atraso no projeto, mostrando que quanto mais madura a organização em gerenciamento de projetos o risco de atraso fica cada vez menor nos projetos.

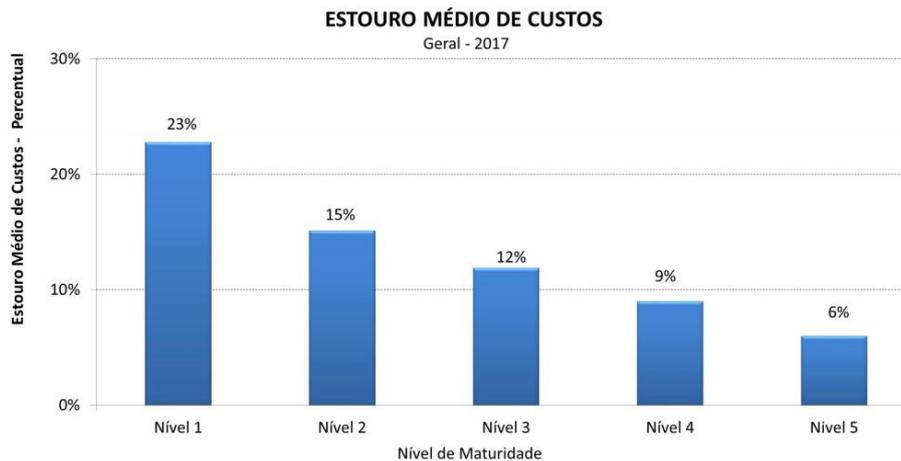


Figura 2.7 - Custo x Maturidade.  
Fonte: MPCM (2017).

No gráfico da Figura 2.7, pode-se verificar que quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos menor vai ficando o percentual de estouro de custos no projeto, mostrando que quanto mais madura a organização em gerenciamento de projetos o risco de estouro de custos fica cada vez menor nos projetos.

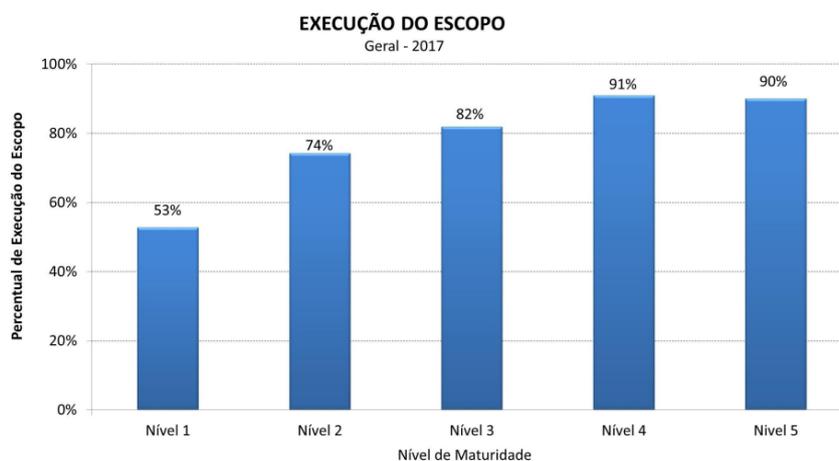


Figura 2.8 - Escopo x Maturidade.  
Fonte: MPCM (2017).

No gráfico da Figura 2.8, pode-se verificar que quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos maior vai ficando o percentual de execução do escopo do projeto, mostrando que quanto mais madura a organização em gerenciamento de projetos a execução do escopo fica cada vez maior nos projetos.

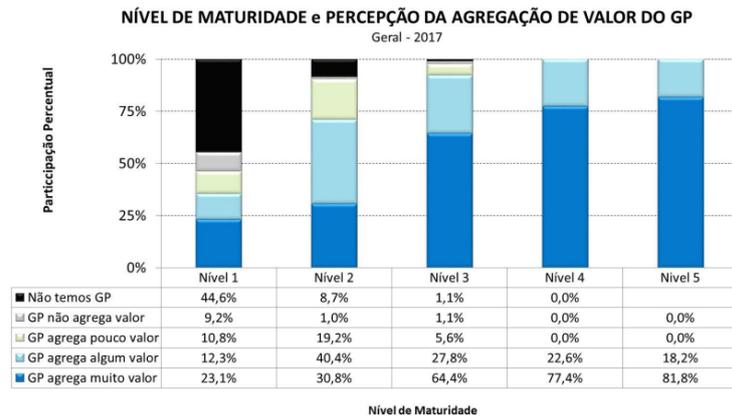


Figura 2.9 - Agregação valor x Maturidade.  
Fonte: MPCM (2017).

No gráfico da Figura 2.9, pode-se verificar que quanto maior a maturidade em gerenciamento de projetos menor vai ficando o percentual de não agregar valor dos projetos, enquanto o percentual de agregar muito valor do projeto cresce à medida que há o crescimento da maturidade.

Quanto maior a maturidade, maior a percepção (pela alta administração) da importância do Gerenciamento de Projetos para agregar valor à organização.

Conjecturas sobre a necessidade ou não de crescimento em gerenciamento de projetos surgem naturalmente, depois de obtidos os resultados da avaliação da maturidade. A seguinte pergunta é infalível: os resultados da avaliação são bons? Ou seja, estamos gerenciando adequadamente nossos projetos? Eles estão alinhados com a nossa percepção sobre o assunto? Indo mais além, surge também a curiosidade de saber como esses resultados se comparam com os de organizações similares que executam projetos similares. Trata-se de uma abordagem que costuma receber o nome de benchmarking (PRADO, 2015).

Muitos documentos relacionados à maturidade em gerenciamento de projetos foram publicados nos últimos anos. Atualmente, o tema da maturidade parece atrair um interesse crescente novamente; por exemplo, IQBAL (2013) forneceu uma visão geral dos modelos de maturidade existentes recentemente, enquanto PASIAN (2011) e TORRES (2014) dedicaram sua tese de doutorado para a maturidade do gerenciamento de projetos (GÖRÖG, 2016).

Para obtenção da necessidade de plano de ação após uma avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos é necessário responder questões conforme abaixo avaliando o cenário interno e externo:

- Os clientes estão satisfeitos com os resultados (outcomes) dos projetos executados?
- Os projetos estão contribuindo para a obtenção dos resultados dos negócios da organização?
- Os clientes estão satisfeitos com os prazos (e eventuais atrasos) dos projetos executados?
- Existe estouro de orçamento de projetos?
- Como andam os aspectos de SMS (segurança, meio ambiente e saúde)?
- Como tem sido o estresse na equipe executora?
- Gerenciamento de projetos causa ruídos indesejados no ambiente da organização?

Para organizações com avaliação de maturidade fraca, por exemplo, algumas das questões acima serão respondidas negativamente. Além dos critérios internos os externos são importantíssimos, organizações pressionadas pelo mercado necessitam de níveis de maturidade alto para ter capacidade competitiva diante da concorrência. Desta forma com a análise acima proposta é possível verificar a necessidade ou não de se ter um plano de crescimento em gerenciamento de projetos.

Há na literatura uma vasta gama de modelos para avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos. Dentre os vários existe a maior utilização de três principais modelos são eles:

- PMMM – *Project Management Maturity Model*;
- OPM3 – *Organizational Project Management Maturity Model*;
- MMGP – Modelo de Maturidade em Gestão de Projetos.

### **2.2.5 - Modelo PMMM**

Proposta por KERZNER (2006), define um ciclo de vida para a maturidade em gerenciamento de projetos com cinco níveis, sendo que estes devem ser dominados para que se possa evoluir. Os níveis são:

- Linguagem comum;
- Processos Comuns;
- Metodologia Singular;
- Benchmarking;
- Melhoria Contínua.

Tabela 2.2 - Nível do modelo PMMM.

Nível	Descrição
Linguagem Comum	Neste nível, a organização reconhece a importância da gestão de projetos e a necessidade de um bom entendimento de seus fundamentos e terminologias. Organizações neste estágio utilizam esporadicamente a metodologia de gestão de projetos, com provável ausência de suporte do nível executivo e não investe em treinamento para gerenciamento de projetos.
Processos Comuns	Neste patamar, a organização reconhece quais processos comuns necessitam ser definidos e desenvolvidos de forma que o sucesso de um projeto possa ser repetido nos demais. A este nível, a empresa reconhece os benefícios do gerenciamento de projetos e a a necessidade de processos e metodologias. Aplica controle de custos, desenvolve um currículo de treinamento em gestão de projetos e oferece suporte a todos os níveis
Metodologia Singular	Organizações que se enquadram neste estágio reconhecem os efeitos da combinação de todas as metodologias da corporação em uma metodologia singular com foco em gestão de projetos. Esses efeitos tornam o controle do processo mais fácil contando com uma única metodologia ao invés de múltiplas metodologias. Essas empresas possuem processos integrados, suporte de gerenciamento em todos os níveis, gerenciamento de projetos informal e obtenção de retorno do investimento dos custos dos treinamentos em gerenciamento de projetos.
Benchmarking	Este nível envolve o reconhecimento de que melhorias no processo são necessárias para manter as vantagens competitivas. A organização aponta responsáveis por fazer o benchmarking e realizá-lo continuamente. Neste patamar a companhia estabelece um escritório de gerenciamento de projetos ou de um centro de excelência, dedica-se ao processo de benchmarking quantitativo e qualitativo e analisa a indústria similar e até mesmo diferente.
Melhoramento Contínuo	A organização que atinge o último nível sabe avaliar a informação obtida através do benchmarking e decidir se esta informação irá ou não melhorar sua metodologia singular. Neste grau de amadurecimento as organizações possuem arquivos de lições aprendidas, sabem transferir conhecimento, possuem programa de mentoring por parte do EGP e realizam planejamento estratégico para gerenciamento de projetos.

Fonte: OLIVEIRA (2010).

Para RABECHINI e PESSOA (2005) o modelo PMMM não examina todas as competências para gerenciamento de projetos, não possui dados suficientes para dar apoio as organizações na melhoria de seus processos, tendo como principal vantagem a simplicidade do seu uso na avaliação de maturidade.

### 2.2.6 - Modelo OPM3

Em 1998 a 2003 o PMI elaborou o OPM3 para avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos. Sua proposta consiste em um modelo de maturidade genérico para dar suporte as organizações para o desenvolvimento de seus objetivos estratégicos através de projetos. Abaixo na Tabela 2.3 os itens básicos basilares para o modelo:

Tabela 2.3 - Itens do modelo OPM3.

<b>Itens</b>	<b>Descrição</b>
Melhores práticas	São as práticas recomendadas para atingir os níveis de maturidade.
Capacitações	São as competências individuais e empresariais necessárias para exercer as melhores práticas.
Evidências	São as métricas que comprovam o uso das melhores práticas.
Processos	São os processos utilizados pelo PMI: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.
Domínios	Projeto, programa e portfólio;
Estágios	Padronização, Medição, Controle, e Melhoria contínua

No final de 2003 o PMI liberou o seu modelo de maturidade – OPM3 e em 2009 ofereceu a Versão 2. O modelo do PMI reflete a experiência dessa instituição em gerenciamento de projetos e foi desenvolvido num processo voluntário que envolveu quase 800 consultores de 35 países durante 6 anos. Possui três bancos de dados, sendo que o de melhores práticas contém quase 600 práticas. É um trabalho de fôlego! Considerando o poder influenciador do PMI em todo o mundo, o modelo OPM3 deverá se tornar, certamente, um dos principais modelos de maturidade. Por outro lado, é também altamente dignificante a posição da coordenação do trabalho quando afirma que “muito do trabalho para desenvolver o OPM3, todavia, implicou navegar por territórios

desconhecidos, e os resultados deste trabalho são oferecidos com um pouco de humildade e de orgulho” (PRADO, 2015).

O método adotado pelo PMI é bastante complexo, utilizando 151 questões com resposta “sim” ou “não” e um software para geração do resultado. Desta forma se torna um modelo bem complexo em relação aos demais, pois seus questionários são demorados e repetitivos.

### 2.2.7 - Modelo MMGP

Desenvolvido pelo professor Darci Prado em 2002, modelo de fácil aplicabilidade onde é possível avaliar o nível de maturidade de um determinado setor ou da companhia como um todo.

Segundo MARTINS *et. al.* (2009), o modelo é bem difundido devido a sua simplicidade, pois seu questionário possui apenas 40 questões, e principalmente pela sua universalidade de aplicação em qualquer tipo de instituição e de projetos. O modelo MMGP possui 5 níveis conforme Tabela 2.4 abaixo:

Tabela 2.4 - Modelo MMGP.

<b>Nível</b>	<b>Descrição</b>
Inicial, embrionário ou Ad hoc	Organizações no nível mais baixo de maturidade executam seus projetos na base do “melhor esforço” individual, geralmente sem planejamento e controle, assim como inexistem procedimentos padronizados. Neste caso, as chances de atraso, estouro de orçamento e não atendimento às especificações técnicas são grandes.
Conhecido	As corporações investem em treinamento e possuem softwares de gerenciamento de projetos. Pode haver iniciativas isoladas de padronização de procedimentos, porém com uso restrito. Há o reconhecimento da necessidade de se efetuar planejamento e controle e, com algumas iniciativas isoladas, mas ademais os fracassos persistem.
Definido ou Padronizado	Neste nível, consolida-se a padronização de procedimentos que é difundida e utilizada em todos os projetos sob a liderança de um Escritório de Gerenciamento de Projetos. A

	Metodologia disponível é praticada por todos e a estrutura organizacional é adequada. Tenta-se o comprometimento dos principais envolvidos, os processos de planejamento e controle são consistentes e a aprendizagem faz com que eles sejam executados de modo cada vez melhor. Os resultados começam a aparecer
Gerenciado	Aqui as organizações conseguem avaliar os desvios de metas e suas causas com uso de contramedidas. Pratica-se a melhoria contínua e evolui para estrutura que permite um relacionamento mais eficaz com as áreas envolvidas. Os projetos passam a ser alinhados às estratégias e aperfeiçoa-se o GP em áreas como relacionamentos humanos, conflitos, negociações etc. O uso de GP é reconhecido como fator de sucesso
Otimizado	No mais alto nível, a execução de projetos possui como base a larga experiência, conhecimentos e atitudes das pessoas. Os novos projetos podem ter como suporte um excelente banco de dados de “melhores práticas”. O nível de sucesso é próximo de 100% e a organização tem alta confiança em seus profissionais, aceitando desafios de alto risco.

Fonte: KOLOTELO (2008).

Cada nível contém as 7 dimensões da maturidade, e a presença de uma dimensão em um determinado nível ocorre conforme as exigências daquele nível. Assim, as sete dimensões se espalham pelos cinco níveis de forma diferenciada. A exceção é o nível 1, onde não existe ocorrência de nenhuma dimensão de forma observável (PRADO, 2015), conforme Tabela 2.5 abaixo:

Tabela 2.5 - Descrição das dimensões.

<b>Dimensão</b>	<b>Significado</b>
Competência em gerenciamento de projetos, programas e portfólios	Os principais envolvidos com gerenciamento de projetos devem ser competentes (conhecimento + experiência) em aspectos de gerenciamento de projetos, tal como apresentado no manual do PMBOK do PMI ou no manual ICB da IPMA. O nível de competência requerido depende da função exercida por cada um.
Competência comportamental	Os principais envolvidos com gerenciamento de projetos devem ser competentes (Conhecimento + experiência) em aspectos comportamentais (liderança, organização, motivação, negociação, etc.). O nível de competência requerido depende da função exercida por cada um.
Competência Técnica & contextual	Os principais envolvidos com gerenciamento de projetos devem ser competentes (Conhecimento + experiência) em aspectos técnicos relacionados com o produto (bem, serviço ou resultado) sendo criado assim como com aspectos da organização (finanças, seu modelo produtivo/distributivo, seus negócios, etc.). O nível de competência requerido depende da função exercida por cada um.
Metodologia	Existência de uma metodologia adequada a gerenciamento de projetos e que envolve todo o ciclo que necessita ser acompanhado. Eventualmente isso significa não somente a fase de implementação, mais também a fase de <i>Business Case</i> .
Informatização	Os aspectos relevantes da metodologia devem estar informatizados, e o sistema deve ser fácil uso e permitir a tomada de decisões corretas no momento correto. Eventualmente todo ciclo iniciado pela ideia/necessidade deve ser informatizado.
Estrutura Organizacional	Uma adequada estrutura organizacional deve estar em uso, tanto para o <i>Business Case</i> como para a implementação. Para o caso da implementação, geralmente essa estrutura envolve gerentes de projetos, PMO, <i>sponsor</i> e comitês. A estrutura organizacional deve normalizar a relação de autoridade e poder entre os gerentes de projetos e as diversas áreas da organização envolvidas com o projeto.
Alinhamento estratégico	Os projetos executados no setor estão em total alinhamento com as estratégias da organização. Os processos em questão (gestão do portfólio) são executados com a qualidade e agilidade necessárias. Existem ferramentas informatizadas, e a estrutura organizacional em questão é adequada.

Fonte: PRADO (2015).

Esse modelo está estruturado em 5 níveis e 7 dimensões. As dimensões contemplam estratégias, processos, pessoas, tecnologias e ferramentas em um linguajar conveniente ao cenário de gerenciamento de projetos (PRADO, 2015), conforme Figura 2.10 abaixo:

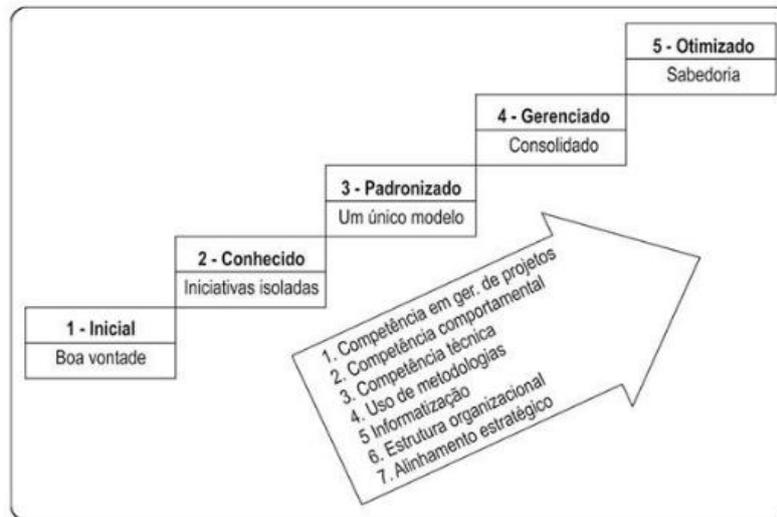


Figura 2.10 - Dimensões x Maturidade.  
Fonte: PRADO (2015).

O MMGP é modelo bem simples e aderente a realidade das empresas do Brasil conforme HERKENHOFF (2010), o MMGP foi elaborado a partir de informações empresariais, desta forma permiti um melhor plano de desenvolvimento em gerenciamento de projetos.

A intenção inicial do autor, ao criar o modelo em 2002, foi que deveria ser simples de usar, fornecer resultados confiáveis e robustos, e estar intimamente ligado à capacidade de um setor (ou departamento) de executar seus projetos com sucesso. De certa forma, a intenção de criar um modelo simples ia contra a tendência demonstrada pelos outros modelos existentes naquela época, que eram algo complexo. Na ótica do autor, os modelos complexos acabavam por afastar os seus potenciais usuários, tornando o assunto maturidade muito falado, mas pouco praticado. Então, as premissas utilizadas na sua criação foram (PRADO, 2015):

- Ser pequeno (o questionário contém apenas 40 questões);
- Ser simples de usar;
- Ser confiável;
- Fornecer resultados coerentes (robusto);
- Possuir universalidade (poder ser utilizado por diferentes categorias de projetos);

- Ser capaz de medir aspectos que estão realmente ligados ao sucesso no gerenciamento de projetos;
- Conquistar adeptos no Brasil para o assunto maturidade;
- Poder ser utilizado no estabelecimento de um plano de crescimento;
- O questionário permite uma avaliação rápida da maturidade com **razoável precisão**.

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%) (DUARTE, 2015).

A maturidade média das organizações brasileiras que responderam à pesquisa, gratuitamente no site [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com), em 2014 é de 2,64. O novo valor é considerado médio-baixo, mas pode ser visto como bom para as organizações brasileiras, se considerarmos o curto tempo em que o assunto GP ganhou repercussão no Brasil (PRADO, 2015), na Figura 2.11 abaixo é mostrada a distribuição dos percentuais por nível:

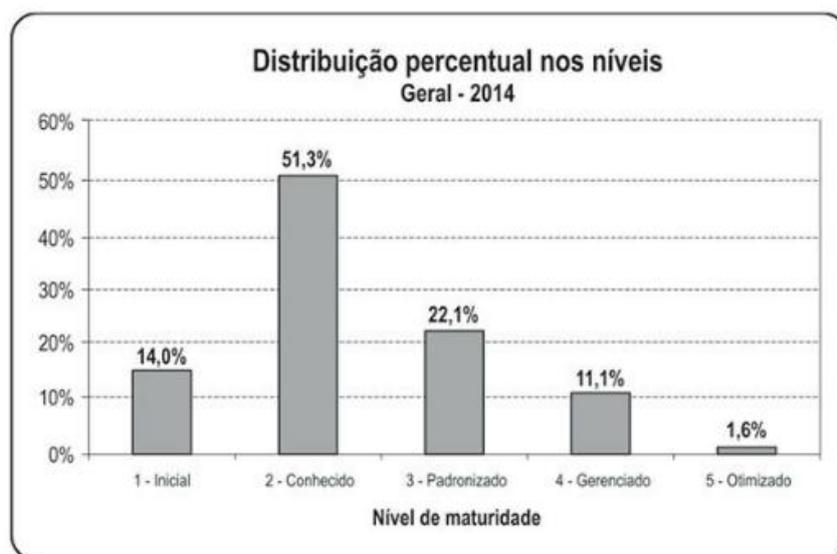


Figura 2.11 - Percentual de maturidade.  
Fonte: PRADO (2015).

No gráfico da Figura 2.11, pode-se verificar que a maioria das empresas brasileiras estão classificadas no nível 2 - conhecido de maturidade em gerenciamento de projetos, mostrando que há necessidade de evolução para obtenção de melhores resultados em seus projetos.

Tabela 2.6 - Percentuais por níveis de maturidade.

Nível	Percentual	Comentário
1	14,0%	Ainda não iniciaram a evolução
2	51,3%	Adquiriram conhecimentos introdutórios de GP
3	22,1%	Implantaram e utilizam processos, métodos, estruturas e sistemas padronizados
4	11,1%	Aperfeiçoaram e dominam o processo
5	1,6%	Otimizaram processos e aspectos tecnológicos

Fonte: PRADO (2015).

Desta forma é possível verificar que 51,3% da Organizações estão no nível 2 – Conhecido, mostrando que a maioria das organizações estão no início das ações rumo a excelência em gerenciamento de projetos. Abaixo dados estratificados nas Figuras de 2.12 à 2.15 da pesquisa (PRADO, 2015):



Figura 2.12 - Maturidade por tipo de organização.  
Fonte: PRADO (2015).

No gráfico da Figura 2.12, pode-se verificar que das empresas brasileiras as que estão com melhor maturidade em gerenciamento de projetos são as privadas, no entanto estas ainda estão em um nível baixo necessitando de ações para melhorar este nível de maturidade.

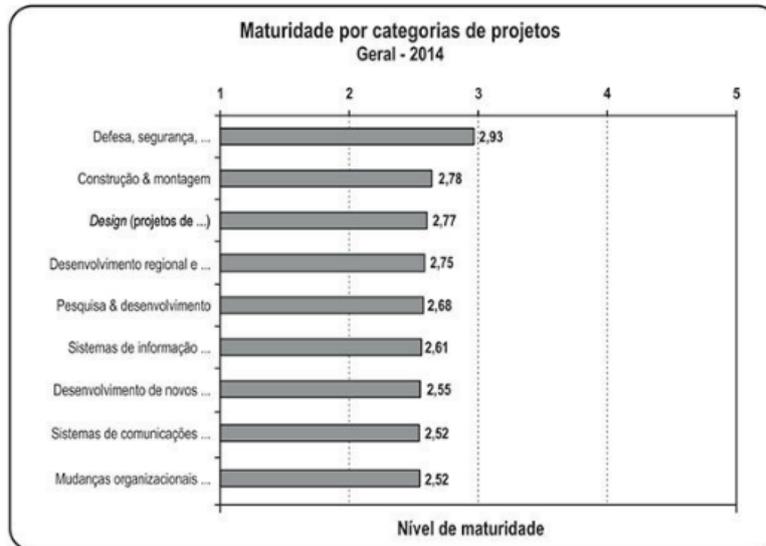


Figura 2.13 - Maturidade por categoria de projetos.  
Fonte: PRADO (2015).

No gráfico da Figura 2.13, pode-se verificar que os projetos de defesa e segurança estão com melhor maturidade em gerenciamento de projetos, no entanto estes ainda estão em um nível baixo necessitando de ações para melhorar este nível de maturidade.

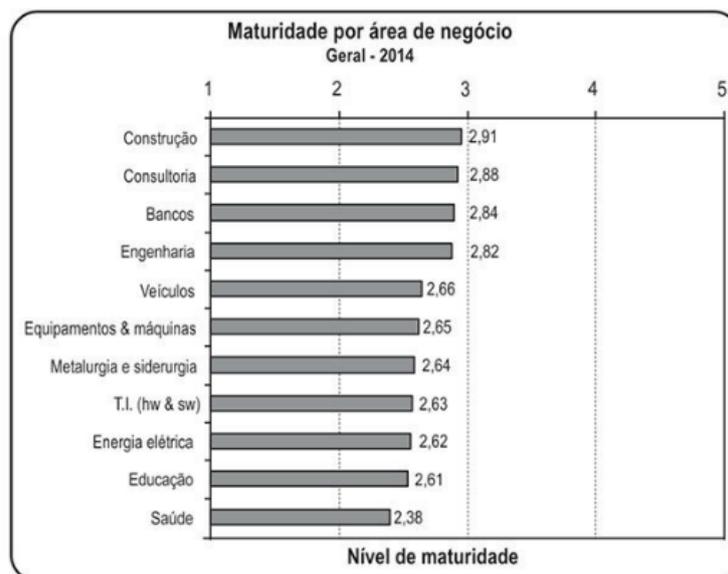


Figura 2.14 - Maturidade por área de atuação da organização.  
Fonte: (PRADO, 2015).

No gráfico da Figura 2.14, pode-se verificar que a área de negócios da construção civil é a que está com melhor maturidade em gerenciamento de projetos, no entanto está ainda em um nível baixo necessitando de ações para melhorar este nível de maturidade.

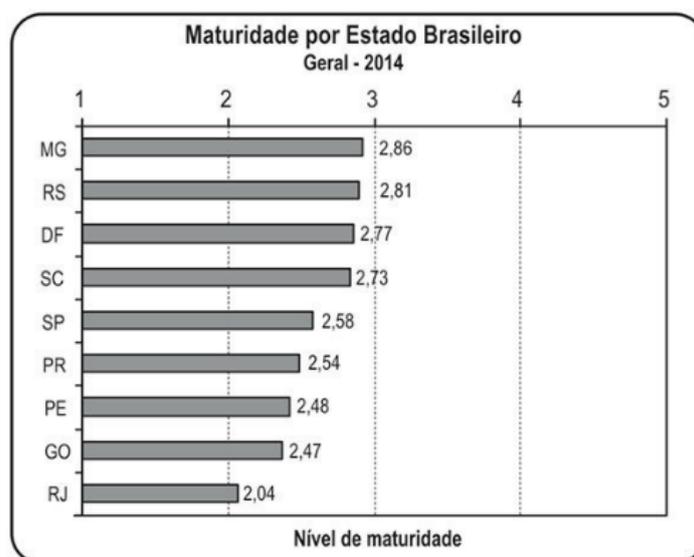


Figura 2.15 - Maturidade por Estado Brasileiro.  
Fonte: PRADO (2015).

No gráfico da Figura 2.15, pode-se verificar que as Empresas dos estados brasileiros o que está com melhor maturidade em gerenciamento de projetos é Minas Gerais, no entanto está ainda em um nível baixo necessitando de ações para melhorar este nível de maturidade.

Apresentamos a seguir todas as etapas de avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos no modelo MMGP. As respostas para as 40 questões possuem pontuação conforme abaixo:

- Resposta a: 10 pontos.
- Resposta b: 7 pontos.
- Resposta c: 4 pontos.
- Resposta d: 2 pontos.
- Resposta e: 0 ponto.

Nas Tabelas 2.7 e 2.8 abaixo são apresentados os níveis de maturidade bem como o perfil de aderência resultado dos pontos obtidos conforme pontuação do questionário:

Tabela 2.7 - Matriz por níveis de maturidade.

Nível	Pontos Obtidos	Perfil de Aderência									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2											
3											
4											
5											

Fonte: PRADO (2015).

Na Tabela 2.7, pode-se verificar os níveis de maturidade e o perfil de aderência que deverá ser preenchido após a resposta do questionário do modelo MMGP.

Tabela 2.8 - Níveis de maturidade.

Nível	Pontos Obtidos	Perfil de Aderência									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	40										
3	20										
4	20										
5	0										

Fonte: PRADO (2015).

Na Tabela 2.8, pode-se verificar um exemplo do preenchimento dos níveis de maturidade e o perfil de aderência após a resposta do questionário do modelo MMGP.

No exemplo acima temos o seguinte resultado:

- Nível 2: 40 pontos;
- Nível 3: 20 pontos;
- Nível 4: 20 pontos;
- Nível 5: 0 pontos;
- Total: 80 pontos.

Depois de respondido o questionário e obtido a pontuação utilizar a seguinte Equação 2.1 abaixo:

$$Avaliação\ Final = \frac{(100 + total\_de\_pontos)}{100} \quad (2.1)$$

Para o resultado obtido temos a seguinte pontuação final Avaliação Final =  $(100 + 80)/100 = 1,8$ .

O valor final da maturidade obtido deve ser interpretado da seguinte forma (PRADO, 2015) conforme Figura 2.16 abaixo:

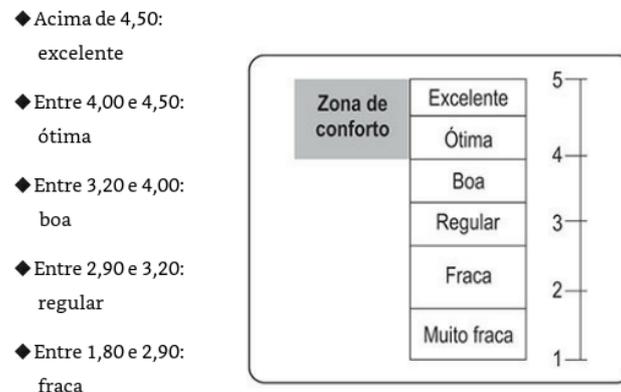


Figura 2.16 - Classificação modelo MMGP.  
Fonte: PRADO (2015).

### 2.3 - LÓGICA FUZZY

A Lógica *Fuzzy* (também chamada de lógica multivalorada) foi primeiramente introduzida em 1930 pelo filósofo e lógico polonês Jan Lukasiewicz. Através do estudo de termos do tipo alto, velho e quente, ele propôs a utilização de um intervalo de valores  $[0,1]$  que indicaria a possibilidade que uma declaração fosse verdadeira ou falsa. Em 1937, o filósofo Max Black propôs a idéia de que continuidade descrevia graus. Ele definiu o primeiro conjunto *fuzzy* e descreveu algumas idéias básicas de operações com conjuntos *fuzzy*. Em 1965, Lofti Zadeh publicou o artigo *Fuzzy Sets*, que ficou conhecido como a origem da Lógica *Fuzzy*. Na realidade, Zadeh redescobriu a idéia de fuzzyficação, identificou e explorou tal conceito, assim como lutou por ele. Portanto, Zadeh ficou e ainda é conhecido como o “mestre” da Lógica *Fuzzy* MARRO et al. (2010).

Em 1965 o matemático Lofti A. Zadeh mostrou oficialmente a teoria dos conjuntos *fuzzy*. KAEHLER (2004) afirma que Lógica *Fuzzy* é um método de resolução de problemas de sistemas de controle que se presta à aplicação em sistemas que variam de simples, pequeno, micro-controladores incorporados aos grandes PC multi-canal, rede, ou estação de trabalho baseada em aquisição de dados e sistemas de controle. Pode ser implementada em hardware, software, ou uma combinação de ambos. A teoria destes

conjuntos utiliza variáveis linguísticas, palavras, expressões da linguagem cotidiana, desempenhando papel importante na imprecisão destas.

Conforme NOGUEIRA (2017), a teoria dos conjuntos *fuzzy* surgiu como ferramenta para responder a problemas relativos a informações vagas, imprecisas ou ambíguas, geralmente descritas em linguagem natural – termos qualitativos – para serem transcritas em linguagem numérica.

De acordo com BARROS & BASSANEZI (2006) o termo *fuzzy* é de origem inglesa e significa: incerto, vago, impreciso, subjetivo, nebuloso, difuso, etc.

A lógica difusa ou lógica *fuzzy* é a forma de lógica multivalorada, na qual os valores de verdade das variáveis podem ser qualquer número real entre 0 e 1, diferentemente do que se verifica na lógica booleana, segundo a qual os valores lógicos podem ser apenas 0 ou 1.

A lógica *fuzzy* foi selecionada neste trabalho para adaptar a avaliação da maturidade em gerenciamento de projetos utilizado pelo modelo MMGP, o resultado é diferente pois a lógica *fuzzy* utiliza de variáveis de entrada, funções de pertinência, proposições e inferência para obter resultados precisos, ao invés de realizar apenas uma operação de média/percentual ao qual é utilizada pelo modelo MMGP.

Segundo SHAW & SIMÕES (2007), “um conjunto *fuzzy* é um agrupamento impreciso e indefinido, onde a transição de não-pertinência para pertinência é gradual, não abrupta”. Desta forma a análise utilizando a lógica *fuzzy* é mais precisa que as que utilizam limites, como por exemplo 0 ou 1, verdadeiro ou falso.

Os modelos matemáticos comuns assumem muitas vezes dois valores verdadeiro ou falso, que em muitos casos é suficiente em determinadas situações, no entanto quando os conceitos são subjetivos valores intermediários são importantes para avaliar de forma específica as hipóteses.

Para T. J. ROSS (1995), a teoria *fuzzy* constitui-se de uma poderosa ferramenta com objetivo de modelar problemas reais, onde a incerteza e a imprecisão estão presentes. Ela possibilita a representação de conceitos vagos e subjetivos. A força da lógica nebulosa é determinada pela habilidade de inferir conclusões e gerar respostas baseadas em informações vagas, ambíguas, qualitativamente incompletas e imprecisas. Nesse aspecto, os sistemas baseados na teoria *fuzzy* têm finalidade de raciocinar da mesma maneira que os seres humanos e não apenas como a existência ou não de uma variável computacional (zero ou um). O comportamento é representado de maneira muito simples e natural, o que leva à construção de sistemas compreensíveis e de fácil manutenção.

O modelo *fuzzy* possibilita que a utilização de modelos matemáticos capture os conceitos intuitivos da percepção humana, como satisfação. Os sistemas determinísticos possuem propriedade que dada a mesma entrada sempre teremos a mesma saída, já os sistemas estocásticos usam probabilidade e estatística para inferir as saídas, podendo assim resultar em diversas saídas diferentes.

Conforme OJHA V. (2019), a enorme quantidade de pesquisas e inovações em múltiplas dimensões usando inferência *fuzzy* impulsionou seu sucesso.

No modelo *fuzzy*, as variáveis podem ser descritas por “n” condições e não apenas uma simples variável. Não se pode afirmar no modelo *fuzzy* que um copo está cheio ou vazio, pode se chegar ao resultado de que o copo está 0,45 vazio, 0,75 cheio, está vazio 0,0 ou está no meio 0,5. Desta forma é possível criar conjuntos onde determinados valores podem ser classificados.

O processo básico de um modelo nebuloso consiste na definição das variáveis linguística (variáveis de entrada e saída) que representam o domínio do mundo real a ser tratado, onde os valores e números reais são convertidos para valores e números *Fuzzy*. Posteriormente o controle nebuloso ocorre por meio das regras de inferência que são definidas e utilizadas para tomar decisões. Para finalizar, no processo de defuzzificação é feita a transformação inversa dos valores do domínio nebuloso para o domínio real (LOPES *et al.*, 2019).

Essa lógica é uma extensão da lógica booleana e serve para tratar do aspecto vago da informação baseando-se em graus de pertinência de verdade. Ao serem encontrados dados vagos para a resolução de problemas, pode-se converter esses dados em números por meio da lógica *fuzzy* e assim avaliar melhor as possibilidades de solução, pois ela aceita até mesmo aquilo que está entre o verdadeiro e o falso, abrindo assim um leque de possibilidades (ARAUJO, 2019).

### **2.3.1 - Conjuntos difusos**

Na teoria dos conjuntos um dado elemento do universo pertence ou não a este conjunto.

Já na teoria dos conjuntos difusos existe um grau de pertinência para determinar se um dado elemento pertence ou não a um conjunto. Por exemplo, conjunto de pessoas com alto conhecimento, conjunto das pessoas magras, nestes casos não está claro os limites de um elemento para que se enquadre em determinado conjunto.

Assim para conjuntos *fuzzy* é determinado os critérios/graus de pertinência para estas situações. Desta forma os critérios podem definir o quanto um elemento está no conjunto entre 0 a 1 por exemplo  $[0,1]$  podendo ser representado pela equação  $\mu_A: U \rightarrow [0,1]$ .

Indica o grau de pertinência do conjunto U em relação ao conjunto A, ou seja, quanto um elemento x de U pertence ao conjunto A. Assim esta função é chamada de função de pertinência, sendo o conjunto A definido como *fuzzy*.

Segundo OLIVEIRA JR (1999), a definição formal do conjunto difuso é: Dado um conjunto X arbitrário qualquer, denominado universo de discurso e  $A \subseteq X$ , um subconjunto qualquer. Um conjunto difuso é um par  $(A, p[A])$ , sendo  $p[A]: X \rightarrow [0,1]$  uma função de pertinência, que retrata o grau em que os elementos do conjunto ordinário A pertencem ao conjunto difuso  $(A, p[A])$ .

A Teoria de Conjuntos *Fuzzy* e os conceitos de Lógica *Fuzzy* são utilizados visando traduzir em termos matemáticos uma informação imprecisa sendo expressa por um conjunto de regras linguísticas. Como resultado, tem-se um sistema de inferência baseado em regras, onde as regras linguísticas são definidas com base nas definições matemáticas, oriundas da Teoria de Conjuntos *Fuzzy* e Lógica *Fuzzy* (LOPES, 2019).

A lógica convencional ou clássica usa distinções bem definidas para separar conjuntos. Por exemplo, pode-se dizer que uma pessoa com 1,70m é considerada alta ou mediana, nunca os dois. Isso força a construção de linhas que diferenciem membros dos não membros de uma classe. Essa divisão, muitas vezes, é um processo complicado e que não reflete a realidade do problema a ser modelado. Por outro lado, a Lógica *Fuzzy* reflete a maneira como as pessoas pensam, tentando modelar o seu senso de palavras, tomada de decisão ou senso comum. Como consequência, a introdução da Lógica *Fuzzy* tem conduzido as pesquisas para sistemas inteligentes mais humanos e mais adequados à realidade (MARRO *et al.*, 2010), na Figura 2.17 abaixo é possível verificar a diferencia entre a lógica convencional e a lógica *fuzzy*:

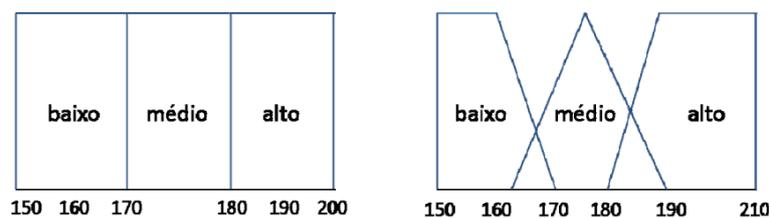


Figura 2.17 - Comparação logica convencional x *Fuzzy*.

Desta forma um indivíduo com  $X' = 1,69m$  e  $X'' = 1,70m$  serão classificados como baixo e médio respectivamente. Com uma diferença mínima é difícil no mundo real classificar estas pessoas como baixo e média respectivamente.

Considerando a lógica *fuzzy* estes indivíduos teriam graus de pertinências aos conjuntos *fuzzy* variando de 0 a 1, assim um elemento pode ter um certo grau de pertinência para um conjunto e um diferente para outro. A lógica *fuzzy* não impõe um limite abrupto entre os conjuntos, existe uma variação no intervalo de  $[0,1]$  representando assim de forma mais realista o conhecimento humano.

### **2.3.2 - Variáveis linguísticas**

Uma variável linguística é uma variável cujos elementos são nomes de conjuntos *fuzzy*. Sua principal função é fornecer uma forma de caracterizar a complexidade dos fenômenos e falta de clareza. Esta permite o tratamento de sistemas mais complexos para serem analisados por meio de termos matemáticos tradicionais.

Pode-se considerar uma variável linguística (ou *fuzzy*) como uma entidade utilizada para representar de modo impreciso – e, portanto, linguístico – um conceito ou uma variável de um dado problema. Uma variável linguística, diferentemente de uma variável numérica, admite apenas valores definidos na linguagem *fuzzy* que está utilizando-se dela, por exemplo João é alto.

São as variáveis que assumem conteúdo nominal como alto, baixo, quente, frio, azedo, doce,...etc.

### **2.3.3 - Proposições/regras difusas**

São as expressões que indicam o relacionamento entre as variáveis linguísticas e os conjuntos *fuzzy*, como por exemplo, se A VELOCIDADE é ALTA, então o RISCO DE ACIDENTE é IMINENTE.

As regras *fuzzy* são regras normais utilizadas para operar, da maneira correta, conjuntos *fuzzy*, com o intuito de obter consequentes. Para criar tais regras é preciso de um raciocínio coerente com o que se deseja manusear e obter (MARRO *et al.*, 2010).

### 2.3.4 - Função de pertinência

Com os conjuntos "fuzzy" podemos definir critérios e graus de pertinência para tais situações. A função característica (crisp sets) pode ser generalizada de modo que os valores designados aos elementos do conjunto universo U pertençam ao intervalo de números reais de 0 a 1 inclusive, isto é [0,1]. Estes valores indicam o GRAU DE PERTINÊNCIA dos elementos do conjunto U em relação ao conjunto A, isto é, quanto é possível para um elemento x de U pertencer ao conjunto A. Tal função é chamada de FUNÇÃO DE PERTINÊNCIA e o conjunto A é definido como "CONJUNTO FUZZY".

As funções de pertinência mais utilizadas são triangulares, trapezoidais e gaussianas. As funções triangulares e gaussianas são as escolhidas quando se deseja exprimir pertinência crescente à esquerda ou decrescente à direita. As trapezoidais são utilizadas em situações similares, mas que se deseje aumentar a faixa de pertinência máxima, as mesmas estão representadas das Figuras 2.18 à 2.21 abaixo:

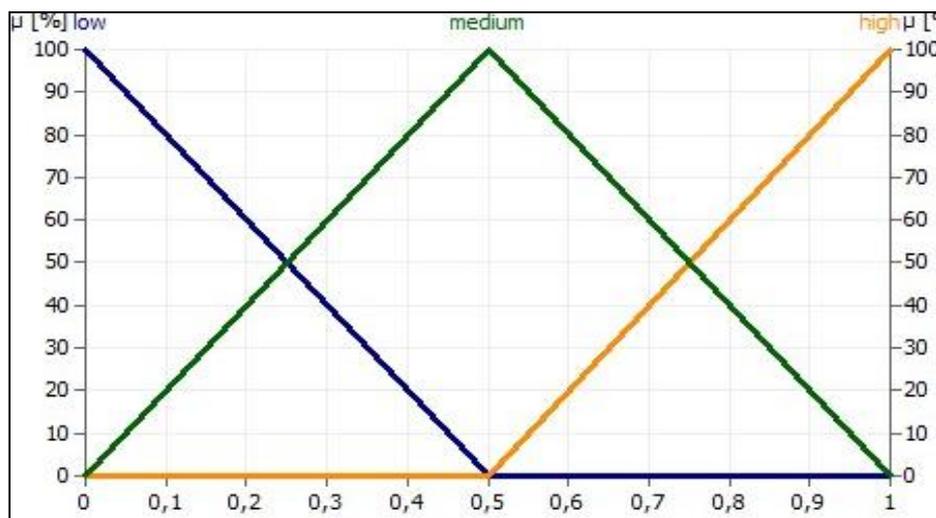


Figura 2.18 - Função de pertinência triangular.

No gráfico da Figura 2.18, a curva triangular é uma função de "x", e depende de três parâmetros escalares [a b c]. É caracterizada pela Equação 2.2 abaixo:

$$f(x: a, b, c) = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}, & a < x \leq b \\ \frac{c - x}{c - b}, & b < x \leq c \\ 0, & x > c \end{array} \right\} \quad (2.2)$$

Os parâmetros “a” e “c” correspondem aos valores de X localizados nos vértices da base do triângulo, que possuem pertinência igual a zero. O parâmetro “b” é o valor de X localizado no vértice com pertinência igual a 1.

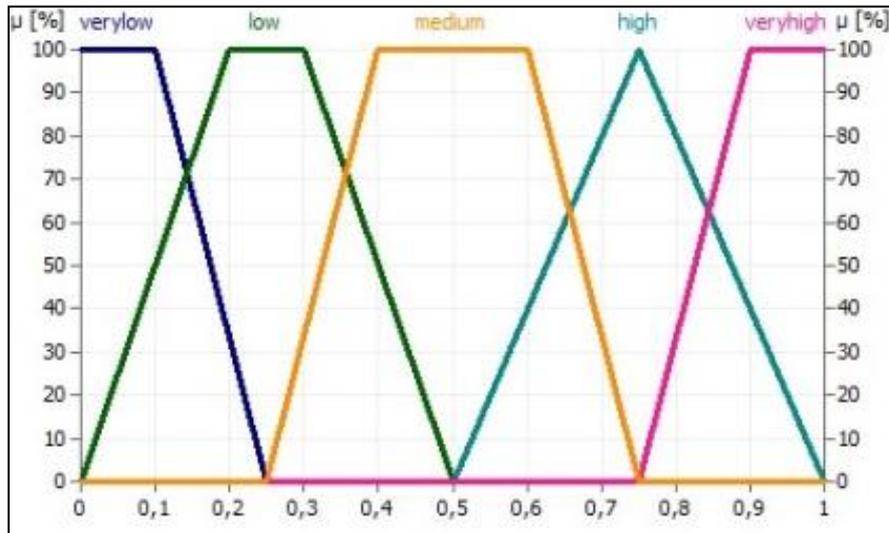


Figura 2.19 - Função de pertinência trapezoidal.

No gráfico da Figura 2.19, a curva trapezoidal é uma função de “x”, e depende de três parâmetros escalares [a b c d]. É caracterizada pela Equação 2.3 abaixo:

$$f(x: a, b, c, d) = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}, & a < x \leq b \\ 1, & b < x \leq c \\ 0, & x > d \\ \frac{d - x}{d - c}, & c < x \leq d \end{array} \right\} \quad (2.3)$$

Os parâmetros “a” e “d” correspondem aos valores de X cuja pertinência é igual a zero, enquanto para os parâmetros “b” e “c” correspondem a valores de X com pertinência igual a 1.

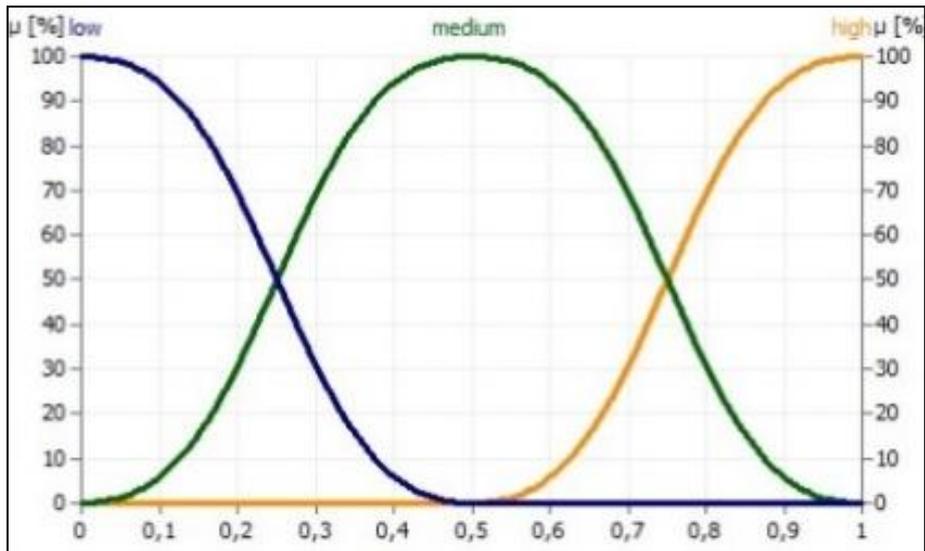


Figura 2.20 - Função de pertinência gaussiana.

No gráfico da Figura 2.20, a função simétrica Gaussiana depende de dois parâmetros “ $\sigma$ ” e “ $c$ ”, caracterizada pela Equação 2.4 abaixo:

$$f(x, \sigma, c) = e^{-\frac{(x-c)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.4)$$

Onde: “ $\sigma$ ” = desvio padrão e “ $c$ ” = média.

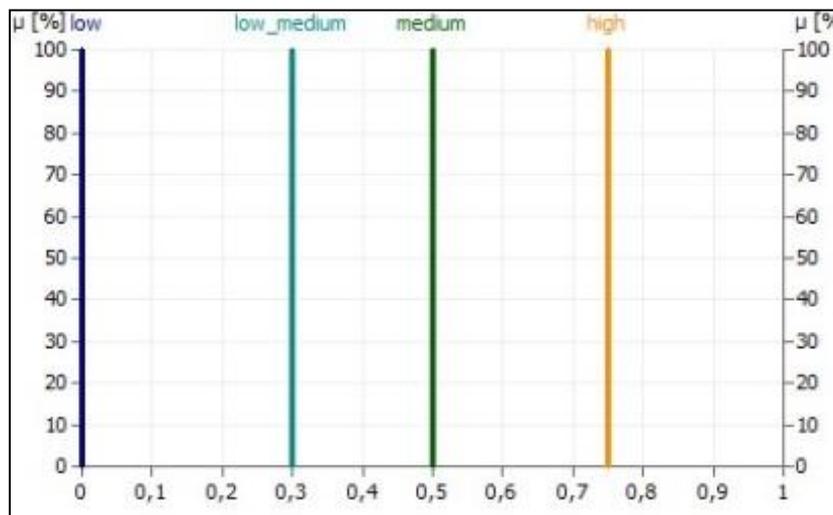


Figura 2.21 - Função de pertinência *singleton*.

No gráfico da Figura 2.21, a função pertinência *singleton* depende de dois parâmetros “ $x$ ” e “ $m$ ”, caracterizada pela Equação 2.5 abaixo:

$$\mu = \begin{cases} 1 & \text{se } x = m \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (2.5)$$

### 2.3.5 - Inferência difusa

As inferências difusas são as saídas dada as condições de entrada e as regras definidas. A inferência realiza um processo de avaliação da compatibilidade das entradas e as respectivas regras tendo como resultado um conjunto *fuzzy* sendo convertido em uma saída.

Esse processo pode ser feito através de modelos de inferência, cuja escolha deve levar em consideração o tipo de problema a ser resolvido, obtendo-se assim um melhor processamento. Existem vários métodos de inferência, mas o que geralmente é mais utilizado é o método Mamdani (MARRO *et al.*, 2010).

### 2.3.6 - A defuzzificação

O procedimento de transformar uma saída, conjunto difuso, em valores abruptos é chamada de defuzzificação, tendo vários modelos para utilização como Média dos Máximos e Média dos Pontos de Suporte.

Para se obter uma saída numérica é necessário defuzzyficar a saída obtida na etapa anterior. O método de defuzzyficação mais comum é a técnica do centróide, que obtém o ponto onde uma linha vertical divide ao meio um conjunto agregado. A fórmula matemática que obtém esse ponto é expressa da seguinte forma (expressão 1). A precisão do método depende do intervalo escolhido, quanto maior mais impreciso, porém mais rápido de calcular (MARRO *et al.*, 2010). Conforme Equação 2.6 abaixo:

$$COG = \frac{\sum_{x=a}^b \mu(x) \cdot x}{\sum_{x=a}^b \mu(x)} \quad (2.6)$$

### 2.3.7 - Aplicações da lógica *fuzzy*

A Inteligência Artificial é talvez a área onde a Lógica seja mais usada, visto que ela é o principal formalismo de representação do conhecimento, e, portanto, é muito útil no desenvolvimento de sistemas inteligentes, em especial os especialistas e os multiagentes, visto que, conforme comentado por LUGER (2005) e KONAR (2000), a representação e a inteligência são o real desafio da Inteligência Artificial. De fato, para muitos problemas reais, a imprecisão dos dados e a incerteza do conhecimento são, por

natureza, parte do problema em si, e raciocinar considerando esses aspectos sem uma fundamentação adequada pode gerar inferências imprecisas (MARRO *et al.*, 2010).

Abaixo segue uma lista não-exaustiva de domínios de aplicação da Lógica *Fuzzy*, no contexto da Inteligência Artificial (MARRO *et al.*, 2010):

- Sistemas especialistas;
- Sistemas multiagentes;
- Reconhecimento de padrões;
- Robótica;
- Sistemas de controle inteligentes;
- Sistemas de apoio à tomada de decisão;
- Algoritmos genéticos;
- Data mining.

MCNEIL e THRO (1994) relacionam algumas características de sistemas onde a aplicação da Lógica *Fuzzy* (ao que também se chama *fuzziness*, em inglês) é necessária ou benéfica (MARRO *et al.*, 2010):

- Sistemas complexos que são difíceis ou impossíveis de modelar;
- Sistemas controlados por especialistas [humanos];
- Sistemas com entradas e saídas complexas e contínuas;
- Sistemas que se utilizam da observação humana como entradas ou como base para regras;
- Sistemas que são naturalmente “vagos”, como os que envolvem ciências sociais e comportamentais, cuja descrição é extremamente complexa.

## CAPÍTULO 3

### MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 - FUNDAMENTAÇÃO

Este trabalho busca melhorar o resultado da análise proposta por Darcy Prado (PRADO, 2000), onde este realiza um questionário para pontuação do nível de maturidade em gestão de projetos da organização. Diante do resultado do questionário apresentado pelo modelo MMGP é aplicado a inferência *fuzzy* e os resultados são apresentados de forma objetiva comprovando a melhor acurácia dos resultados.

Desta forma neste trabalho será utilizado todos os questionários no modelo MMGP, trazendo assim o seu resultado da resposta deste questionário como entrada para a inferência *fuzzy*.

O trabalho de dissertação foi conduzido por meio de uma pesquisa descritiva e quantitativa com a utilização da estratégia de estudo de casos de uma empresa de Distribuição de Energia Elétrica.

O presente estudo, quanto a sua natureza, é classificado como pesquisa aplicada, pois “objetiva gerar conhecimentos, para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”.

Esta pesquisa é classificada como quantitativa pois possui valores que podem ser quantificados, geram valores numéricos para classificação e análise.

Conforme os objetivos, são classificados como pesquisa descritiva pois levanta dados através de técnicas padronizadas, observações sistêmicas e levantamento de situação.

O trabalho foi realizado em duas etapas, constituindo inicialmente o estudo do modelo de avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos MMGP Darcy Prado v1.5.0 (PRADO, 2000). A segunda etapa foi adaptar o modelo MMGP para obtenção de resultado assertivo e conclusivo de inferência *fuzzy*, utilizando para este último o Software MatLab® R2015a . Tal método estrutura-se segundo a Figura 3.1.:

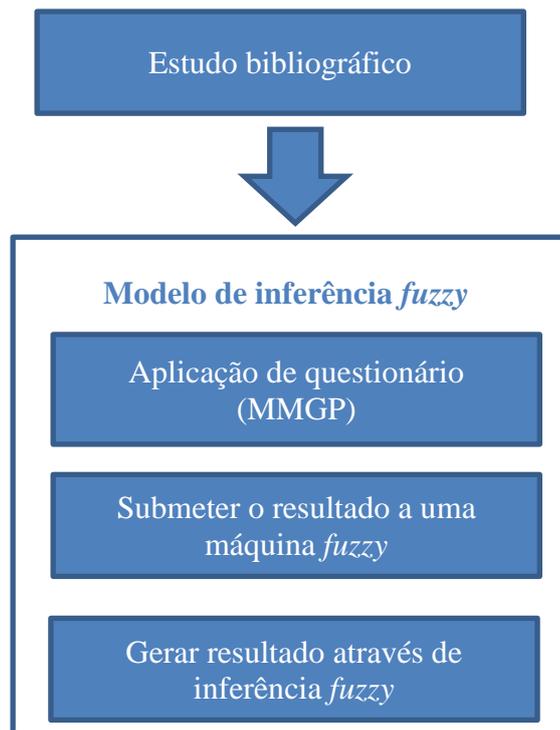


Figura 3.1 - Método da pesquisa.

### 3.2 - COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi elaborada a partir de entrevista com os Gestores da companhia envolvidos com gerenciamento de projetos. Nesta entrevista foi abordado o questionário do modelo MMGP.

As respostas foram baseadas na dinâmica do modelo MMGP com a avaliação dos níveis de maturidade de 2 (dois) a 5 (cinco), cada um com 10 questões de até 5 (cinco) alternativas, com pontuação a) 10, b) 7, c) 4, d) 2 e e) 0.

As entrevistas foram individuais para que não houvesse interferência de outras áreas mais maduras em relação a gerenciamento de projetos.

Desta forma foi aplicado o questionário (Anexo A, B, C e D), para obtenção da pontuação para cada nível de maturidade. As respostas foram baseadas no momento da companhia referente ao tema gerenciamento de projetos.

### 3.3 - AVALIAÇÃO MMGP

Através do questionário do modelo MMGP (Anexo A, B, C e D) foi possível calcular o grau de maturidade em gerenciamento de projetos para a Empresa objeto do estudo de caso.

Para cada pergunta existem 5 (cinco) opções de resposta sendo:

- Resposta a: 10 pontos.
- Resposta b: 7 pontos.
- Resposta c: 4 pontos.
- Resposta d: 2 pontos.
- Resposta e: 0 ponto.

Na Tabela 3.1 temos o perfil de aderência para cada nível de maturidade:

Tabela 3.1 - Tabela perfil de aderência.

Nível	Pontos Obtidos	Perfil de Aderência									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	40										
3	20										
4	20										
5	0										

Pontos Obtidos:

Nível 2: 40

Nível 3: 20

Nível 4: 20

Nível 5: 00

Total de pontos obtidos: 80

$$\text{Avaliação Final} = \frac{(100 + \text{total\_de\_pontos})}{100}$$

$$\text{Avaliação Final} = \frac{(100 + 80)}{100} = 1,8$$

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1 - RESULTADOS

Para fazer a medição e avaliação do nível de maturidade em gerenciamento de projetos para a Empresa objeto do estudo de caso, foram definidos fatores para cada um dos níveis de maturidade sendo estes valores de 0 a 100 conforme modelo MMGP.

Através do resultado do questionário do modelo MMGP para cada um dos níveis de maturidade, este foi submetido ao modelo de inferência *Fuzzy* proposto para obtenção de um nível de maturidade mais acurado.

Conforme modelo MMGP tem-se fatores de 2 a 5 como os níveis de maturidade em gerenciamento de projetos.

Para cada um dos fatores a máquina *fuzzy* recebe variáveis de entrada que podem variar de 0 a 100, conforme Figura 4.1 abaixo:

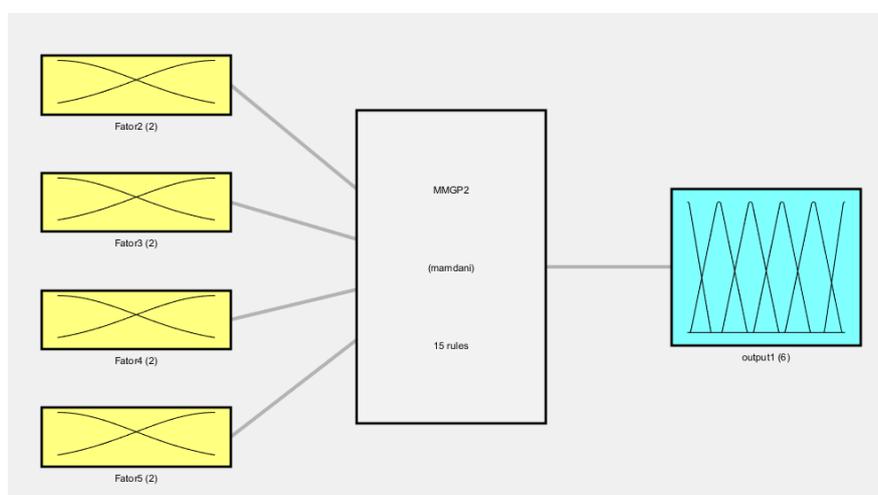


Figura 4.1 - Modelo inferência *fuzzy*.

As funções de pertinência para cada um dos fatores, foram chamados de Baixo e Alto. O modelo Gaussiano (gaussmf) foi o utilizado para demonstrar a variação das funções de pertinência entre Baixo e Alto.

O nível de maturidade é de 2 a 5 dependendo das respostas do questionário do modelo MMGP.

Para ser mostrado o resultado foram incluídos 6 níveis de pertinência, usando o modelo trapezoidal (trapmf), para cada nível de maturidade, sendo as funções de níveis 0 e 1 utilizadas para balanceamento do resultado e melhor resultado uma vez que o modelo MMGP descarta tais níveis de sua avaliação. Para o modelo MMGP o nível de maturidade já é iniciado em 2. Para cada um dos fatores a variável de entrada pode assumir os valores entre 0 e 1, conforme Figura 4.2 abaixo:

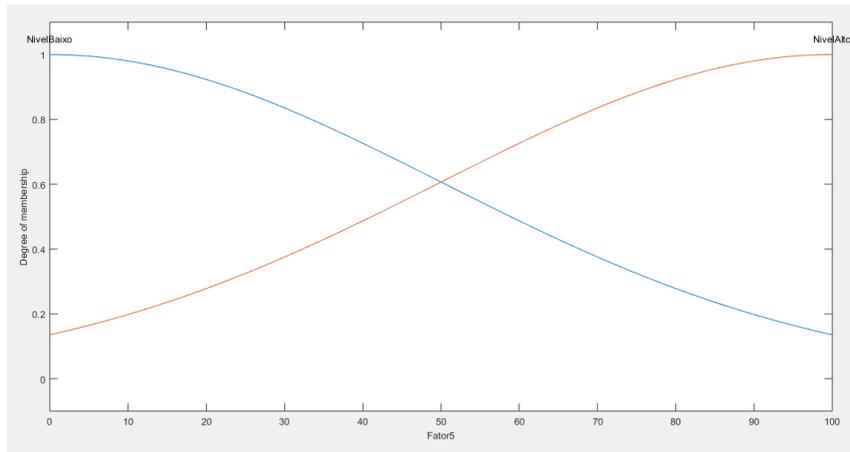


Figura 4.2 - Fatores de entrada.

Não existem cenários onde todos os níveis possuem nível alto, desta forma não é possível termos maturidade inexistente e ao mesmo tempo maturidade otimizada, tais casos semelhantes foram excluídos. Desta forma as funções de pertinência foram especificadas para aumentar o grau de precisão nos extremos, conforme Tabela 4.1 abaixo:

Tabela 4.1 - Funções de pertinência.

<b>Nome da Função de Pertinência</b>	<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Função de Pertinência</b>
Maturidade 0	Não se aplica	[0 0 0.05 0.7474]
Maturidade 1	Não se aplica	[0.1 0.95 1.05 1.9]
Maturidade 2	Conhecido	[1.1 1.95 2.05 2.9]
Maturidade 3	Padronizado	[2.1 2.95 3.05 3.9]
Maturidade 4	Gerenciado	[3.1 3.95 4.05 4.9]
Maturidade 5	Otimizado	[3.1 3.95 4.05 4.9]

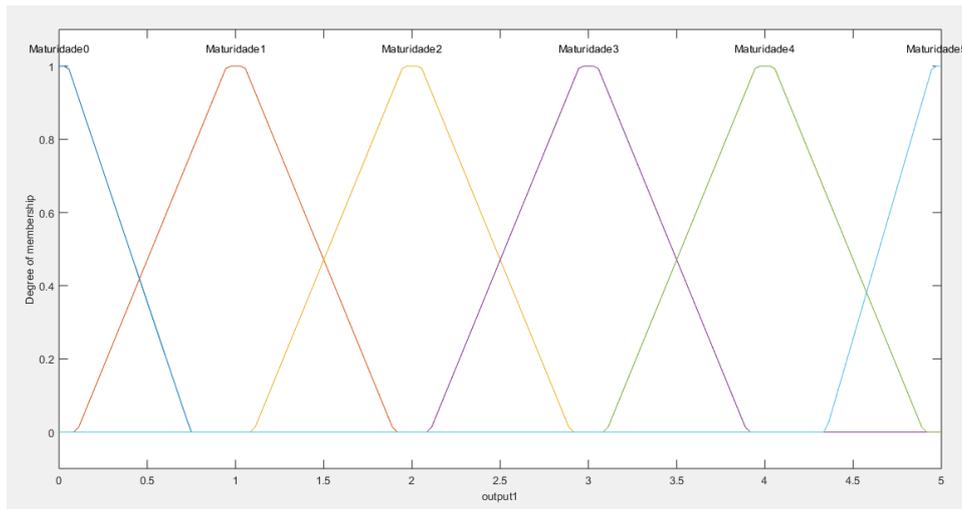


Figura 4.3 - Saídas níveis de maturidade.

Na Figura 4.3, é mostra a saída *fuzzy* conforme as funções de pertinência e regras. Foram criadas 15 (quinze) regras para determinar os níveis de maturidade em gerenciamento de projetos considerando as entradas disponíveis, conforme abaixo:

1. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade0) (1);
2. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade1) (1) ;
3. If (Fator2 is NivelAlto) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade2) (1) ;
4. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade3) (1) ;
5. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade4) (1) ;
6. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelAlto) then (output1 is Maturidade5) (1) ;
7. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade1) (1) ;
8. If (Fator2 is NivelAlto) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade2) (1) ;
9. If (Fator2 is NivelAlto) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade3) (1) ;

10. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade4) (1) ;
11. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelAlto) then (output1 is Maturidade5) (1) ;
12. If (Fator2 is NivelAlto) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade4) (1) ;
13. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelAlto) then (output1 is Maturidade5) (1) ;
14. If (Fator2 is NivelBaixo) and (Fator3 is NivelBaixo) and (Fator4 is NivelBaixo) and (Fator5 is NivelBaixo) then (output1 is Maturidade0) (1) ;
15. If (Fator2 is NivelAlto) and (Fator3 is NivelAlto) and (Fator4 is NivelAlto) and (Fator5 is NivelAlto) then (output1 is Maturidade5) (1) .

Observasse na Figura 4.4 abaixo que conforme os fatores aumentam o nível de maturidade também aumenta:

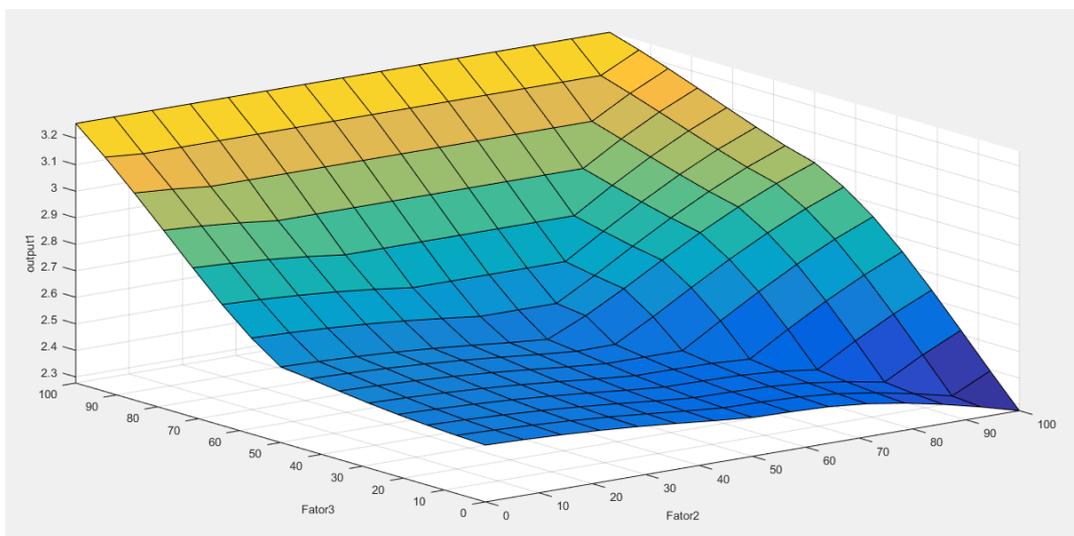


Figura 4.4 - Comportamento maturidade x Pontuação fator.

Se compararmos o resultado subjetivo do modelo de maturidade MMGP, identificamos que a aplicação da lógica *fuzzy* com suas regras torna o processo de avaliação mais maduro com resultados claros e precisos.

Tendo realizado a avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos utilizando o modelo MMGP e MMGP+*Fuzzy* é possível verificar que o modelo MMGP utiliza uma classificação binária, a exemplo da Figura 2.17 onde é subjetivo ou binário afirmar que uma pessoa é alta ou baixa com limites definidos.

Aplicando-se a avaliação baseada no modelo de maturidade MMGP em uma Empresa obtem-se o seguinte resultado de saída:

Nível 2: 40

Nível 3: 40

Nível 4: 20

Nível 5: 00

Total de pontos obtidos: 100

$$\text{Avaliação Final} = \frac{(100 + \text{total\_de\_pontos})}{100}$$

$$\text{Avaliação Final} = \frac{(100 + 100)}{100} = 2$$

Considerando a classificação MMGP a pontuação obtida está muito fraca, conforme Figura 4.5 abaixo:

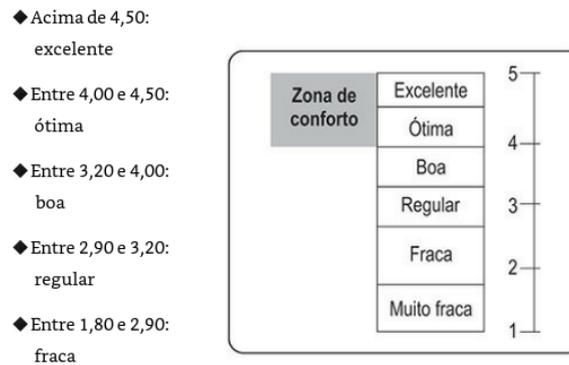


Figura 4.5 - Classificação modelo MMGP.

Ao utilizar o modelo MMPG+*Fuzzy*, considerando a modelagem com a regras, funções de inferência, graus de pertinência, temos uma saída com de menor subjetividade ou binário, como é proposto pelo modelo MMGP.

Aplicando o resultado do questionário do modelo MMGP como entrada para os níveis de maturidade na máquina de inferência *fuzzy* obtemos o valor de 2,03 conforme Figura 4.6 abaixo:

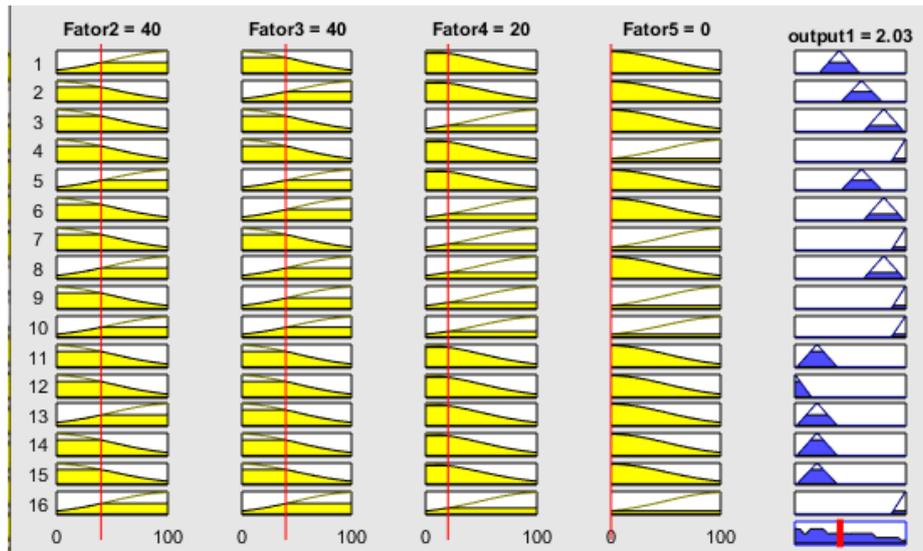


Figura 4.6 - Resultado máquina *Fuzzy*.

É possível verificar uma proximidade dos valores, no entanto, o modelo utilizando a inferência *fuzzy* retira a subjetividade da resposta uma vez que, por exemplo com um resultado de 2,89, o modelo MMGP classificaria como maturidade muito fraca, no entanto este valor está mais próximo do nível regular colocando subjetividade na avaliação, trazendo assim a lógica binária para o resultado proposto, já com a lógica *fuzzy* poderíamos afirmar o quanto a maturidade está próxima da regular e o quão está deixando a maturidade muito fraca. Esta comparação é exemplificada na Figura 2.17, das alturas.

Abaixo segue Figura 4.7 com o resultado proposto mostrando os níveis de maturidade na saída de uma máquina *fuzzy*:

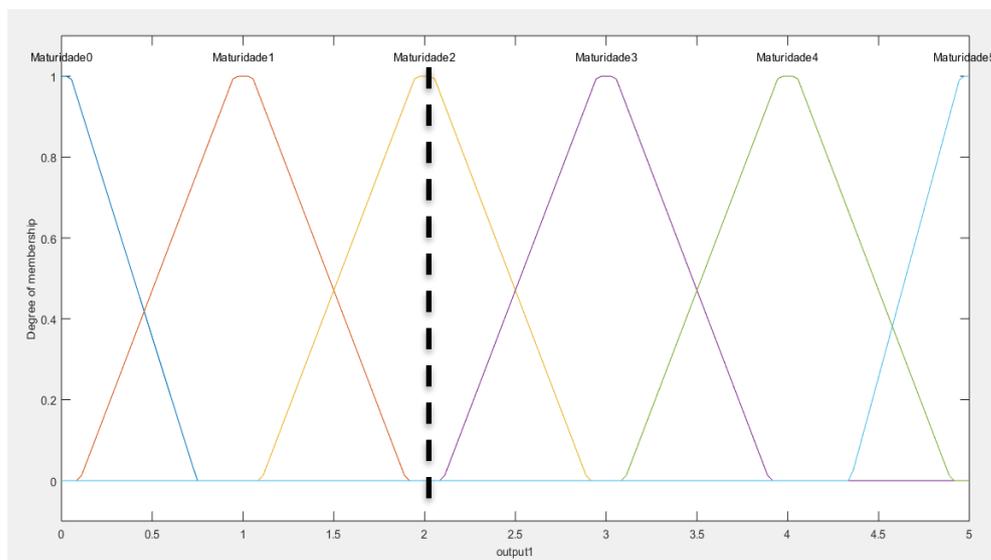


Figura 4.7 - Saída máquina *Fuzzy*.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSÕES E SUGESTÕES

#### 5.1 - CONCLUSÕES

Este trabalho buscou na literatura modelos de avaliação em gerenciamento de projetos mais utilizados dentre vários disponíveis, tendo o modelo MMGP escolhido por ser o mais simples e utilizado. O modelo MMGP com 40 questões de múltiplas escolhas é o mais utilizado nas empresas brasileiras desta forma aderente a realidade destas empresas.

Desenvolveu-se um modelo *fuzzy* genérico para avaliação de maturidade em gerenciamento de projetos, utilizando a saída do questionário do modelo MMGP como entrada para a máquina *fuzzy*, aplicando regras e funções de inferência para melhoria no resultado obtido.

Foi aplicado ambos os modelos, MMGP e MMGP+*Fuzzy*, em uma Empresa obtendo resultados similares, no entanto, para o modelo fuzzy suavizando e acurando a resposta, ao invés do modelo binário proposto pelo MMGP.

Na simulação do modelo MMGP+*Fuzzy* foi possível verificar melhorias na apresentação dos resultados, uma vez que é possível constatar a forma clara que a pontuação está distante de um nível de maturidade e próxima ao subsequente nível. Com este resultado é possível realizar planos de ações para melhoria de forma assertiva pois o resultado é acurado através da lógica *fuzzy*.

Desta forma a lógica *fuzzy* apresentada neste trabalho, como complemento ao modelo MMGP, é uma ferramenta adequada para fazer a quantificação de dados com subjetividade ou em formatos binários, possibilitando fazer assim medições com maior precisão promovendo desta forma melhores resultados do que utilizando observações e resultados empíricos.

Todas as regras, inferências, funções de pertinência são indispensáveis para chegar a um valor final e preciso do nível de maturidade em gerenciamento de projetos.

## 5.2 - PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

O gerenciamento de projetos, como mostrado nos capítulos anteriores, é um dos processos mais utilizados mundialmente. O uso e a profissionalização desta matéria também estão em crescente evidência. As organizações já possuem áreas dedicadas a tornar o gerenciamento de projetos processo de uso no dia a dia das atividades onde existem entregas com início, meio e fim. O objetivo de todo este esforço é garantir a entrega do projeto no menor custo, prazo e com qualidade.

Para evolução em gerenciamento de projetos é necessário avaliar o nível de maturidade da organização, planejar e executar ações para a melhoria contínua deste processo. Neste ponto existe a necessidade de apurar a avaliação de forma assertiva, retirando a subjetividade e resultados binários. O modelo proposto busca a retirada da subjetividade para que o plano de ação para melhoria dos processos se torne assertivos.

O modelo proposto poderá ser utilizado para outros tipos de avaliação onde a classificação está baseado em resultados binários com limites claros, neste cenário se torna subjetiva deixando o resultado a critério de uma avaliação diferente dependendo do avaliador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO MARIA, MOREIRA LINA, ARAÚJO ANTONIA, BRITO RHYAN; **A Lógica Fuzzy Como Recurso Auxiliador na Predição da Diabetes do Tipo 2**. Ceará. 2019.

BARROS L.C.,BASSANEZI R.C. **Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática**. Campinas. UNICAMP/IMECC, 2006.

BERNARDO, André. **A História do Gerenciamento de Projetos**. Responsabilidade do autor do vídeo. YouTube, 2013. Duração: 5min52seg. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=le0GTYjlv14>>. Acesso em: 14 de novembro de 2019.

DINSMORE, C. e CAVALIERI, A.; (2003). **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP - Project Management Professional”**. Rio de Janeiro. QualityMark, 2012.

DUARTE, EMEIDE NÓBREGA; **Estudo Bibliométrico dos Principais Modelos de Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. São Paulo, 2015.

FERNANDES, A. A. **Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

GATES, WILLIAN H.; (1999). **III, Business @ the Speed of Thought**, New York, NY: Warner Books, 1999.

HERKENHOFF, D. A. **Análise comparativa dos modelos de maturidade de projetos: OPM3, CMMI, KERZNER e MMGP-PRADO**. 2010. 94f. Projeto Final (Especialização em Gerenciamento de Projetos), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOONTZ, H. E O'DONNELL,C; **Os Princípios de Administração: Uma Análise das Funções Administrativas**. São Paulo, Pioneira, 1980.

KOLOTELO, J. L. G. **Nível de maturidade em gerenciamento de projetos: levantamento nas indústrias no Estado do Paraná.** 2008. 170f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

KAEHLER, Steven D. **Fuzzy Logic Tutorial.** Disponível em: <<http://www.seattlerobotics.org/encoder/mar98/fuz/flindex.html>>. Acesso em: 15 de Novembro de 2019.

KONAR, A. **Artificial Intelligence and soft computing: behavioral and cognitive modeling of the human brain.** New York: CRC Press, pp. 1 – 816, 2000.

IQBAL, S., 2013. **Organizational maturity: managing programs better.** In: Levin, G. (Ed.), **Program Management: A Life Cycle Approach.** CRC Press/ Auerbach, Boca Raton, Florida, 2013.

LOPES ARCANJO, MOURÃO ANDREZA, NETTO JOSÉ. **Analisando a Aprendizagem da Matemática por meio da Ferramenta Fuzzy.** Manaus, 2019.

MARTINS, L.; (2003) **Gestão Profissional de Projetos.** Disponível em: <[http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaodeprojetos/2003/10/10/2003\\_10\\_10\\_0003.2xt/-template\\_interna](http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaodeprojetos/2003/10/10/2003_10_10_0003.2xt/-template_interna)>. Acesso em: 15 de novembro de 2019.

MARTINS, D.; CELESTINO, F. R.; MAZUR, J. O.; STIVAL, M.; OLIVEIRA JUNIOR, W. R. **A análise da maturidade e recomendações de melhores práticas de gerenciamento de projetos em empresas de pequeno porte de desenvolvimento de software.** Especialização (Gerência de Projetos), Fundação Getúlio Vargas, Curitiba, 2009.

MARRO, A. A., SOUZA, A. d. C., CAVALCANTE, E. d. S., BEZERRA, G. S., and NUNES, R. (2010). **Lógica fuzzy: conceitos e aplicações.** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2010.

MPCM. **Relatório Final: Maturidade Brasil 2017.** 2017. Disponível em: <[www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com)>. Acesso em: 10 de novembro 2019.

MIHÁLY GÖRÖG. **A broader approach to organisational project management maturity assessment.** International Journal of Project Management, Volume 34, Issue 8, November, 2016.

NOGUEIRA Enyleide, NASCIMENTO Manoel. **Controle de estoque aplicando previsao de demanda de vendas baseado no Sistema de inferência fuzzy**. Manaus, 2017.

OLIVEIRA Júnior, HIME Aguiar e. **Lógica Difusa: aspectos práticos e aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.

OJHA, V., ABRAHAM, A., & SNÁŠEL, V. (2019). **Heuristic design of fuzzy inference systems: A review of three decades of research**. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. Suíça, 2019.

PRADO, D.; (2000). **Gerenciamento de projetos nas Organizações**, Vol-I, Belo Horizonte, FDG, 2000.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. **Estruturas de gerenciamento de projetos e competências em equipes de projetos**. In: ENEGEP XXII, 2002, Curitiba. Porto Alegre: ABEPRO, pp. 1-8, 2002.

PMI Mato Grosso. **Uma breve história do gerenciamento de projetos**. Disponível em: <<http://pmimt.org.br/site/index.php/artigo/vis/4>>. Acesso em: 8 de novembro 2019.

PRADO, Darci. **Maturidade em gerenciamento de projetos – 3 ed.** – Nova Lima: FALCONI Editora, 2015.

PASIAN, B.L., 2014. **Extending the concept and modularization of project management maturity with adaptable, human and customer factors**. *Int. J. Manag. Proj. Bus.* 7 (2), pp. 186-214, 2014.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the Project management body of knowledge**. Syba: PMI Publishing Division, 2000. Disponível em: <<http://www.pmi.org>>. Acesso em: 01 de outubro de 2020.

RABECHINI JR., ROQUE and PESSOA, MARCELO SCHNECK de Paula. **Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos**. *Prod.* [online], vol.15, n.1, pp.34-43, São Paulo, 2005.

ROSS, T. J., **Fuzzy logic with engineering applications**. McGraw-Hill, Inc. Nova Iorque, 1995.

SHAW, Ian S.; SIMÕES, MARCELO G; **Controle e modelagem *fuzzy***. Editora Edgar Blücher Ltda, 2007.

SILVEIRA Gutenberg, SBRAGIA Roberto, KRUGLIANSKAS Isak. **Fatores condicionantes do nível de maturidade em gerenciamento de projetos: um estudo empírico em empresas brasileiras**. São Paulo, 2012.

STEVENS, S.N. **A Six Step Change Process for Project Management in High-Tech Organizations**, Proceedings of the 29th Annual Project Management Institute – USA, 1998.

TORREÃO, Paula. **História do Gerenciamento de Projetos**, 2007. Disponível em: <<https://pontogp.wordpress.com/2007/04/23/historia-do-gerenciamento-de-projetos/>>. Acesso em: 14 de novembro de 2019.

TORRES, L., 2014. **A Contingency View on the Effect of Project Management Maturity on Perceived Performance (PhD thesis)**. Skema Business School. Lille, França, 2014.

## ANEXO A

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE – MMGP – DARCI PRADO V1.5.0

#### NÍVEL 2 – CONHECIDO (Linguagem Comum) – Iniciativas Isoladas

1. Em relação à aceitação do assunto “Gerenciamento de Projetos” por parte da alta administração do setor (ou seja, as chefias superiores que têm alguma influência nos projetos do setor), assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. A alta administração estimula fortemente o uso correto desses conhecimentos.
- b. O assunto tal como acima é aceito há mais de 6 meses OU o assunto é praticado há pelo menos um ano porém atinge poucos membros da alta administração.
- c. O assunto tal como acima é aceito há menos de 6 meses OU o assunto é pouco aceito como uma boa prática de gerenciamento pela alta administração ou não existe estímulo para o uso correto desses conhecimentos.
- d. Está sendo iniciado um trabalho de conscientização junto à alta administração.
- e. O assunto parece ser ignorado pela alta administração.

2. Em relação à aceitação do assunto “Gerenciamento de Projetos” por parte dos gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. Os gerentes de projetos se sentem fortemente estimulados a utilizar esses conhecimentos.
- b. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano por um grupo restrito de gerentes de projetos.
- c. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano, mas os gerentes de projetos são fracamente estimulados quanto ao uso desses assuntos.
- d. Está se iniciando um trabalho de conscientização junto aos gerentes de projetos.
- e. Os gerentes desconhecem o assunto ou existe algum receio, por parte dos gerentes, quanto ao uso desses assuntos.

3. Em relação à aceitação do assunto “Gerenciamento de Projetos” por parte dos clientes dos projetos do setor (ou seja, dos setores internos ou externos à organização que recebem o produto ou serviço criado pelo projeto), assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. Os clientes gostam do tema e estimulam seu uso.
  - b. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano, mas por um grupo reduzido de clientes.
  - c. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano, mas os clientes não sabem avaliar exatamente se as práticas de gerenciamento de projetos estão sendo convenientemente utilizadas.
  - d. Está se iniciando um trabalho de conscientização junto aos clientes.
  - e. Os clientes desconhecem o assunto ou existe algum receio, por parte dos gerentes, quanto ao uso desses assuntos.
4. Em relação ao nível de conhecimento técnico (ou da área do negócio) pela equipe de gerenciamento de cada projeto, assinale a opção mais adequada:
- a. A equipe conhece suficientemente bem os assuntos técnicos (ou da área de negócio).
  - b. O nível de conhecimento é quase adequado, mas treinamentos em sala de aula e práticos estão disponibilizados e são utilizados para atingir o estágio desejado.
  - c. O nível de conhecimento é médio, mas treinamentos em sala de aula e práticos estão disponibilizados e são utilizados para se atingir o estágio desejado.
  - d. O nível de conhecimento é fraco, e estão sendo feito esforços para disponibilizar treinamentos.
  - e. O nível de conhecimento é inexistente e não há nenhuma perspectiva de melhoria.
5. Em relação aos treinamentos internos (efetuados dentro da organização), relativos a gerenciamento de projetos, assinale a opção mais adequada:
- a. São realizados cursos internos há algum tempo, abordando assuntos metodológicos e softwares, com frequência e regularidade.
  - b. São realizados cursos internos há algum tempo, abordando assuntos metodológicos e softwares, mas a oferta é muito irregular e insuficiente.
  - c. Os primeiros treinamentos internos acabam de ser efetuados e espera-se que se repitam com frequência e regularidade.
  - d. Estão se iniciando esforços internos para se ter um programa de treinamento.
  - e. A organização não dá importância a este aspecto e não realizou nenhum curso interno no último ano.
6. Em relação aos treinamentos efetuados fora da organização (tais como cursos de aperfeiçoamento, mestrado, MBA, certificação, etc.) para profissionais do setor

envolvidos com gerenciamento de projetos, nos últimos doze meses, assinale a opção mais adequada:

- a. A organização estimula tais iniciativas por meio de vantagens de carreira para os participantes, desde que adequadamente justificadas.
- b. A organização estimula tais iniciativas, desde que adequadamente justificadas e, eventualmente, pode oferecer vantagens de carreira para os participantes.
- c. A organização aceita tais iniciativas e está analisando a viabilidade de oferecer vantagens de carreira aos participantes.
- d. A organização está analisando o assunto e pretende divulgar normas para este assunto.
- e. A organização desconhece ou desestimula tais iniciativas.

7. Em relação ao tipo e abrangência do treinamento fornecido aos gerentes de projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. O treinamento abordou todos os grupos de processos e áreas de conhecimento, conforme o PMBOK em nível adequado aos gerentes de projetos. Praticamente todos os gerentes de projetos foram treinados.
- b. O treinamento abordou todos os grupos de processos e áreas de conhecimento conforme o PMBOK, em nível adequado aos gerentes de projetos, mas atingiu uma quantidade restrita de gerente de projetos.
- c. O treinamento não abordou as áreas identificadas como necessárias ao setor.
- d. Está se iniciando um programa de treinamento.
- e. Não foi realizado nenhum treinamento para os gerentes de projetos e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

8. Em relação ao tipo e abrangência do treinamento fornecido à alta administração do setor (ou seja, as chefias superiores que têm alguma influência nos projetos do setor), assinale a opção mais adequada:

- a. O treinamento abordou as áreas relevantes do PMBOK (adequadas ao setor), em nível adequado à alta administração. Praticamente toda a alta administração do setor que necessita do treinamento foi treinada.
- b. O treinamento abordou as áreas relevantes do PMBOK (adequadas ao setor), em nível adequado à alta administração, mas atingiu uma quantidade insuficiente de profissionais da alta administração do setor.
- c. O treinamento fornecido foi considerado insuficiente ou pouco adequado relativamente às necessidades da alta administração do setor.
- d. Está sendo elaborado um programa de treinamento para a alta administração.

e. Não foi fornecido nenhum treinamento à alta administração do setor e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

9. Em relação ao entendimento da importância de aspectos organizacionais (Escritório de Gerenciamento de Projetos, Comitê, Estrutura Matricial, Sponsor, etc.) para o bom andamento dos projetos, podemos afirmar que:

a. As principais lideranças do setor e da alta administração da organização conhecem o assunto, sabem da sua importância para o sucesso de projetos e dão força para sua implementação e aperfeiçoamento.

b. As principais lideranças do setor e da alta administração da organização conhecem o assunto, sabem da sua importância para o sucesso de projetos, mas não têm tomado nenhuma iniciativa para estimular a implementação e aperfeiçoamento do assunto.

c. As principais lideranças citadas conhecem o assunto, mas não estão inteiramente confiantes quanto à sua importância para o sucesso de projetos.

d. Foi iniciado um esforço no sentido de divulgação do assunto junto às lideranças.

e. As principais lideranças de gerenciamento de projetos do setor e da alta administração da organização desconhecem o assunto,

10. Em relação ao treinamento em softwares para gerenciamento de tempo (seqüenciamento de tarefas, cronogramas, etc.), assinale a opção mais adequada:

a. Foi fornecido treinamento a todos profissionais que necessitam deste recurso. Eles utilizam os softwares adequadamente há mais de um ano.

b. Foi fornecido treinamento a todos profissionais que necessitam deste recurso mas apenas um grupo restrito de profissionais usa o software adequadamente de forma rotineira.

c. Foi fornecido treinamento aos profissionais que necessitam deste recurso. Está se iniciando a utilização dos softwares.

d. Foi feito um plano de treinamento para software de gerenciamento de tempo no setor da organização.

### NIVEL 3 – PADRONIZADO

1. Em relação ao uso de metodologia de gerenciamento de projetos por pessoas envolvidas com projetos, no setor, assinale a opção mais adequada:

a. Existe uma metodologia aparentemente completa, implantada e que aborda os cinco grupos de processos e as áreas de conhecimento, tidas como necessárias, do PMBOK. Seu uso é rotineiro por todos os principais envolvidos com projetos há, pelo menos, um ano.

- b. Tal como acima, exceto que o uso é restrito a poucos envolvidos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para se implementar uma metodologia.
  - e. Não existe metodologia implantada e não se tem plano de implementação
2. Em relação à informatização da metodologia, assinale a opção mais adequada:
- a. Existe um sistema informatizado para os diversos tipos de projetos do setor, em uso por todos os principais envolvidos há, pelo menos, um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que o uso é restrito a poucos envolvidos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para implementação.
  - e. Não existe informatização implantada e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.
3. Em relação ao mapeamento e padronização dos processos que envolvem as etapas para a criação do produto/serviço, abrangendo o surgimento da idéia, o estudo de viabilidade e suas aprovações (Planejamento Estratégico) e o ciclo do projeto, podemos afirmar que:
- a. Todos os processos acima foram mapeados, padronizados e, alguns, informatizados. O material produzido está em uso há mais de um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que o uso é restrito a poucos envolvidos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para se iniciar o trabalho citado.
  - e. Ainda não existe uma previsão de quando as tarefas acima serão iniciadas.
4. Em relação ao planejamento de cada novo projeto e conseqüente produção do Plano do Projeto, podemos afirmar que:
- a. Este processo é feito conforme padrões estabelecidos que demandam diversas reuniões entre os principais envolvidos e o modelo possui diferenciações entre projetos pequenos, médios e grandes. Ele é bem aceito e está em uso há mais de um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que o uso é restrito a poucos envolvidos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para se planejar os novos projetos.
  - e. Não existe nenhum padrão em uso e não existem planos para desenvolver nenhum novo modelo. O atual processo é intuitivo e depende de cada um.
5. Quanto à estrutura organizacional implementada (projetizada, matricial forte, balanceada ou fraca), relativa ao relacionamento entre o Gerente do Projeto e outras áreas da organização (também chamadas de "fornecedores internos"), podemos afirmar que:

- a. Foi feita uma avaliação do tipo de estrutura organizacional mais adequado e possível no momento e foi acordada uma estrutura com os "fornecedores internos" com regras claras. Esta estrutura está em uso pelos principais envolvidos há mais de um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que o uso é restrito a poucos envolvidos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estudos foram iniciados para atacar este assunto.
  - e. Nada foi feito.
6. Em relação ao Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP) do setor, assinale a opção mais adequada:
- a. Foi implantado e possui forte envolvimento com o planejamento e acompanhamento dos projetos do setor. Está operando há mais de um ano e influencia todos os projetos importantes do setor.
  - b. Tal como acima, exceto que a atuação do EGP é restrita a poucos projetos importantes do setor.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para implantação de um EGP.
  - e. Não existe EGP e não existem planos para sua implantação.
7. Em relação ao uso de Comitês para acompanhamento de projetos, assinale a opção mais adequada:
- a. Foram implantados, reúnem-se periodicamente e têm forte influência no andamento dos projetos importantes do setor que foram escolhidos para serem acompanhados pelo comitê. Estão operando há mais de um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que a atuação dos comitês é restrita a poucos projetos importantes do setor.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
  - d. Estão sendo feitos estudos para sua implantação.
  - e. Não existem Comitês e não existem estudos para sua implantação.
8. Em relação às reuniões de avaliação do andamento de cada projeto efetuadas pelo gerente do projeto com sua equipe, assinale a opção mais adequada:
- a. São organizadas segundo uma disciplina pré-estabelecida que prevê horário, local, pauta, participantes, relatórios, etc. e permitem que todos os membros da equipe percebam o andamento do projeto. Está em uso por todos os projetos há mais de um ano.
  - b. Tal como acima, exceto que esta prática está restrita a poucos gerentes de projetos.
  - c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.

- d. Estão sendo feitos estudos para implementação de reuniões de avaliação do andamento.
- e. Não existem. Ao que parece, os projetos ficam à deriva.

9. Em relação ao acompanhamento da execução de cada projeto, assinale a opção mais adequada:

- a. Os dados adequados são coletados periodicamente e comparados com o plano baseline. Em caso de desvio da meta, contramedidas são identificadas e designadas aos responsáveis. O modelo funciona e está em uso por todos os projetos há mais de um ano.
- b. Tal como acima, exceto que esta prática está restrita a poucos gerentes de projetos.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementar o acompanhamento dos projetos.
- e. Nada é feito e não existe nenhuma iniciativa neste assunto. Ao que parece, os projetos ficam à deriva.

10. Com relação ao planejamento técnico do produto ou serviço que está sendo desenvolvido (ou seja, a documentação técnica) e que é utilizado pelo Líder Técnico, pelo Gerente do Projeto e outros que dele necessitam, podemos afirmar que:

- a. A documentação técnica produzida em cada projeto é de muito boa qualidade e todos os principais envolvidos no setor conhecem o assunto e o tem praticado com muita propriedade há mais de um ano.
- b. Tal como acima, exceto que esta prática é restrita a poucos que dela necessitam.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementação do assunto.
- e. Nada existe, assim como não existe nenhuma iniciativa no assunto.

#### NIVEL 4 – GERENCIADO

1. Em relação ao histórico de projetos já encerrados, no que toca aos aspectos (caso sejam aplicáveis): retorno do investimento; qualidade do produto/serviço que foi criado; qualidade do gerenciamento; armazenamento de Lições Aprendidas, podemos afirmar que:

- a. Foi criado um banco de dados para coletar estes dados e existe uma quantidade adequada de dados que são de ótima qualidade. O sistema está em uso há mais de dois anos pelos principais envolvidos, para planejar novos projetos e evitar erros do passado.
- b. Tal como acima, exceto que o uso do banco de dados é restrita a poucos gerentes de projetos.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Estão sendo feitos estudos para se criar um banco de dados tal como acima.

e. Existem alguns dados, mas estão dispersos e não existe um arquivamento informatizado central. Não existe a prática do uso. Não existe um plano para se atacar o assunto.

2. Em relação à gestão de portfólio e de programas identificados no Planejamento Estratégico para o setor, assinale a opção mais adequada:

a. Todos os portfólios e programas recebem um atendimento especial, tendo o seu próprio gerente, além dos gerentes de cada projeto. Este gerenciamento é feito em fina sincronia com o responsável pelas metas estratégicas da organização há mais de 2 anos.

b. Tal como acima, exceto que restrito a uns poucos portfólios e/ou programas.

c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.

d. Está sendo criada uma abordagem para dar prioridade a portfólios e programas identificados pelo Planejamento Estratégico

e. Desconhece-se a importância deste assunto.

3. Em relação à Melhoria Contínua no modelo de gerenciamento de projetos existente no setor, praticada por meio de controle e medição da metodologia e do sistema informatizado, assinale a opção mais adequada:

a. Existe um sistema de melhoria contínua pelo qual os processos são permanentemente avaliados e os aspectos que mostram fragilidade ou inadequabilidade são discutidos e melhorados. É bem

aceito e praticado pelos principais envolvidos há mais de 2 anos.

b. Tal como acima, exceto que esta prática ainda é restrita.

c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.

d. Está sendo implementado um programa de melhoria contínua.

e. O assunto ainda não foi abordado.

4. Em relação às anomalias em tarefas que estão em andamento ou que acabaram de ser executadas (início muito fora do previsto, duração muito além da prevista, estouro de orçamento, etc.), assinale a opção mais adequada:

a. Existe um procedimento praticado por todos os gerentes de projeto pelo qual se coletam dados de anomalias de tarefas e se efetua uma análise para identificar os principais fatores ofensores. Está em uso com sucesso há mais de dois anos.

b. Tal como acima, exceto que esta prática ainda é restrita a poucos projetos.

c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.

d. Está sendo implantado um sistema com o objetivo citado na primeira opção.

e. O assunto não foi abordado.

5. Em relação às causas de fracasso de projetos já encerrados (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento às exigências de qualidade) oriundas do próprio setor ou de setores externos, assinale a opção mais adequada:

- a. Todas as principais causas de fracasso foram identificadas. Foram estabelecidas e implantadas contramedidas para evitar que estas causas se repitam. Todos os principais envolvidos utilizam estes conhecimentos há mais de dois anos.
- b. Tal como acima, exceto que as conclusões e uso desta prática ainda são preliminares.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B
- d. Estão sendo feitos estudos para se implantar um sistema tal como o acima.
- e. Ainda não existe um trabalho nesta direção.

6. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que a estrutura implementada anteriormente para governar o relacionamento entre os gerentes de projetos e os "fornecedores internos" (veja questão 5 do nível 3):

- a. Evoluiu para uma nova forma realmente correta e eficiente. Os gerentes de projetos possuem e exercem a autoridade necessária e adequada para as suas funções. A nova forma é praticada por todos os gerentes de projeto com sucesso há mais de dois anos.
- b. Tal como acima, exceto que nem todos os gerentes de projetos se relacionam com seus fornecedores internos conforme a nova estrutura.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Os estudos para a evolução foram concluídos e está se iniciando a implantação da nova estrutura.
- e. Nada foi feito. Não se conhece adequadamente o assunto para se traçar um plano de evolução.

7. Em relação ao acompanhamento do trabalho efetuado pelos gerentes de projetos e ao estímulo que lhes é concedido no sentido de atingirem as metas de seus projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um Sistema de Avaliação dos gerentes de projetos, pelo qual se estabelecem metas e, ao final do período, se avalia quão bem eles se destacaram, podendo, então, obter bônus pelo desempenho. O sistema funciona com sucesso há pelo menos dois anos.
- b. Tal como acima, exceto que esta prática ainda é aplicada a poucos gerentes.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Foram feitos estudos nesta direção e estão sendo implementados.
- e. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.

8. Em relação ao aperfeiçoamento da capacidade dos gerentes de projetos do setor, com ênfase em relacionamentos humanos (liderança, negociação, conflitos, motivação, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um plano estruturado formal de treinamento e praticamente todos os gerentes de projeto já passaram por este treinamento. Os cursos são de ótima qualidade, são bem avaliados e modelo tem funcionado com sucesso nos últimos dois anos.
- b. Tal como acima, exceto que esta prática ainda é restrita a poucos tipos de treinamentos.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Estão sendo feitos estudos para se fornecer treinamento avançado de qualidade.
- e. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.

9. Em relação ao estímulo para a obtenção de certificação pelos gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um plano em execução para estimular os gerentes de projetos a obter uma certificação PMP, IPMA ou equivalente. Este plano está em funcionamento há mais de dois anos e uma quantidade significativa de gerentes de projetos já obteve certificação
- b. Tal como acima, exceto que esta prática atingiu uma parcela de gerentes de projetos.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. O assunto é visto com seriedade e pretende-se montar um plano neste sentido.
- e. Não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

10. Em relação ao alinhamento dos projetos executados no setor com os negócios da organização (ou com o Planejamento Estratégico), assinale a opção mais adequada:

- a. Foram criados critérios enérgicos para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização e eles têm sido respeitados. O sistema funciona eficientemente há mais de dois anos.
- b. Tal como acima, exceto que, algumas vezes, os critérios não são respeitados.
- c. O cenário existente é inferior ao apresentado nos itens A e B.
- d. Estão sendo feitos estudos para a criação dos critérios.
- e. Não existem critérios enérgicos de alinhamento com os negócios da organização para que os novos projetos.

#### NÍVEL 5 – OTIMIZADO

1. Em relação ao histórico de projetos já encerrados, no que toca aos seguintes aspectos (caso aplicáveis): retorno do investimento; qualidade do gerenciamento; qualidade técnica e desempenho do produto/serviço obtido, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante), que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos há, pelo menos, 2 anos.
- e. Existe um banco de dados (ou algo semelhante), que não pode ser classificado de amplo e excelente ou não é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos.
2. Em relação ao histórico de projetos já encerrados, no que toca a Lições Aprendidas, assinale a opção mais adequada:
- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante), que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos há, pelo menos, 2 anos.
- e. Existe um banco de dados (ou algo semelhante), que não pode ser classificado de amplo e excelente ou não é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos.
3. Em relação à avaliação da estrutura organizacional implementada no setor (Comitês, Escritório de Gerenciamento de Projetos, Gerentes de Projetos, Sponsors, Estrutura Projetizada, Estrutura Matricial, etc.), assinale a opção mais adequada:
- a. A estrutura implementada é perfeitamente adequada ao setor e funciona de forma totalmente convincente há, pelo menos, 2 anos.
- e. O cenário da opção anterior ainda não foi atingido.
4. Em relação à visibilidade de nossa organização na comunidade empresarial, assinale a opção mais adequada:
- a. Nossa organização é vista e citada como benchmark em gerenciamento de projetos há, pelos menos, 2 anos. Recebemos freqüentes visitas de outras organizações para conhecer nosso sistema de gerenciamento de projetos.
- e. Ainda estamos muito longe de ser reconhecidos como benchmark.
5. Em relação à capacidade dos gerentes de projetos do setor em relacionamentos humanos (negociação, liderança, conflitos, motivação, etc.), assinale a opção mais adequada:
- a. Quase a totalidade de nossos gerentes é altamente avançada nesses aspectos há pelos menos 2 anos.
- e. Ainda estamos muito longe de atingir o nível acima.
6. Em relação ao clima existente no setor, relativamente a gerenciamento de projetos, assinale a opção mais adequada:
- a. O assunto gerenciamento de projetos é visto como "algo natural" no setor há, pelo menos, 2 anos. Os projetos são planejados com rapidez e eficiência e a execução ocorre em um clima de baixo stress, baixo ruído e alto nível de sucesso.
- e. Ainda não atingimos o cenário acima.

7. Em relação ao programa de certificação PMP, IPMA ou equivalente para os gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

a. A quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.

e. Ainda não atingimos a quantidade adequada e necessária.

8. Em relação às causas de fracasso dos projetos (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento a exigências de qualidade), tanto internas como externas ao setor, assinale a opção mais adequada:

a. Todas as causas foram mapeadas e ações de correção já são executadas com sucesso quase total há, pelo menos, 2 anos.

e. Ainda existe muito trabalho a ser feito neste sentido.

9. Em relação à informatização implantada no setor, assinale a opção mais adequada:

a. Ela é totalmente adequada ao setor, aborda todos os aspectos necessários ao gerenciamento, pode ser utilizada por diferentes tamanhos de projeto e é utilizada rotineiramente durante todo o ciclo de vida de cada projeto há, pelo menos, 2 anos.

e. Ainda não atingimos o cenário acima.

10. Em relação ao alinhamento dos projetos executados no setor com os negócios da organização (ou com o planejamento estratégico), assinale a opção mais adequada:

a. O alinhamento é de 100% há muito tempo (acima de 2 anos).

e. Ainda não temos um alinhamento de 100%.