UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO E
DA COMPLEXIDADE DOS PROJETOS

Ricardo Toshio Yugue

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cesar Amaru Maximiano

SÃO PAULO

2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

RICARDO TOSHIO YUGUE

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO E
DA COMPLEXIDADE DOS PROJETOS**

Dissertação apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cesar Amaru Maximiano

Versão Corrigida

(versão original disponível na Unidade que aloja o Programa)

São Paulo

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Yugue, Ricardo Toshio

Contribuição ao estudo dos processos de gerenciamento e da complexidade dos projetos / Ricardo Toshio Yugue. -- São Paulo, 2011.
235 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.
Orientador: Antonio Cesar Amaru Maximiano.

1. Administração de projetos 2. Avaliação de projetos 3. Elaboração de projetos 4. Complexidade I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658.404

**Aos meus pais, Sumiko (saudades) e
Toshiyasu, pelo exemplo, amor e sacrifício.**

À Valéria e à Beatriz (esposa e filha).

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Cesar Amaru Maximiano, pela oportunidade, exemplo e doação para que pudesse concluir este projeto. Obrigado pela amizade, já de longa data, e pela perspectiva de novas conquistas.

Aos professores Drs. Roberto Sbragia e Jefferson Anselmo, pelos valiosos comentários e sugestões por ocasião do exame de qualificação e pela disposição em sempre contribuir.

Ao professor Dr. José Afonso Mazzon, ao Dr. Silvio Aparecido dos Santos, ao Dr. Alonso Soller e aos colegas da disciplina de Seminários de Elaboração de Estudos e Pesquisa em Administração, pelas contribuições na fase de elaboração do projeto de pesquisa.

Aos professores Drs. Adalberto Américo Fischmann, Bernadete de Lourdes Marinho, Geraldo Luciano Toledo, Marisa Pereira Eboli e Moacir de Miranda Oliveira Junior pelos ensinamentos, compartilhamento de experiências, orientações e incentivo durante o curso.

Aos colegas e amigos Carlos Morais, Alessandra Zago, Luis Fernando Guedes, Beatriz Cavalcante Chamie, Henrique Veríssimo, Márcio Moran, Marcello Calvosa, Leandro Morilhas e Cleonir Tumelero, entre tantos que conheci durante o curso, à Ivete Rodrigues, Maria Selma Baião do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP, pela simples possibilidade de uma conversa, um café, uma troca de ideias, de percepções e, de repente, uma grande contribuição. Um especial agradecimento ao colega e amigo Nelson Yoshida, pela disposição permanente em contribuir, acreditar e incentivar.

À Reni Berezin, pelo suporte ao tratamento estatístico dos dados da pesquisa e, sobretudo, pela amizade e zelo; à Adriana Bosio, pela ajuda com a correta apresentação das referências bibliográficas; e à Conceição Condesso, pelas revisões e traduções de textos e artigos para a língua inglesa.

Aos gerentes de projetos associados ao PMI, em seus vários Capítulos no Brasil, em especial aos moderados dos grupos de discussão que permitiram a divulgação desta pesquisa. Um especial agradecimento ao Marcelo Cota (PMI-DF).

Aos de minha família e aos amigos de longa data, que sempre demonstraram interesse pelo que faço, por entenderem as minhas ausências eventuais, e por sempre me apoiarem.

**“Tudo vale a pena
se a alma não é pequena.”
Fernando Pessoa**

RESUMO

Os projetos são realizados por meio de processos e técnicas de gerenciamento cuja seleção está relacionada ao contexto no qual são realizados, sendo a complexidade um de seus componentes. Ainda não há uma definição única e amplamente aceita para o conceito de complexidade em relação aos projetos. Alguns autores a relacionam ao ineditismo, às interdependências e à tecnologia. Outros adotam uma abordagem holística, e outros, ainda, a avaliam sob uma conotação subjetiva. Nesse sentido, esta pesquisa objetivou estudar a complexidade dos projetos, sob a perspectiva de seus gerentes, e a sua relação com o uso dos diferentes processos de gerenciamento. A metodologia adotada pela pesquisa considerou o estado atual do conhecimento sobre o tema. Assim, ela pode ser classificada como não experimental, quantitativa e com alcance predominantemente exploratório. O universo da pesquisa foi composto por gerentes de projetos que trabalham no Brasil. A amostragem foi por conveniência e foi usado um questionário eletrônico (*e-survey*) como instrumento de pesquisa. Participaram da pesquisa 313 profissionais que atuam no gerenciamento de projetos. A pesquisa constatou a existência de relação da complexidade dos projetos com a frequência de uso de processos e técnicas de gerenciamento relacionadas à fase de planejamento e à gestão de pessoas. A pesquisa, complementarmente, constatou que a definição do escopo dos produtos dos projetos teria relação com projetos de alta ou muito alta complexidade, e que é plausível considerar que a complexidade dos projetos não se deva a uma característica ou fator específico, mas sim a uma composição de fatores.

ABSTRACT

Projects are carried out through management techniques and processes, whose selection is related to the context in which they are conducted and the complexity is presented as one of their components. There is no unique definition and thoroughly accepted for the complexity concept with regard to the projects yet. Some authors relate it to the uniqueness, to the interdependences and to the technology. However, others authors adopt holistic approach and others evaluate it under a subjective connotation. This research aimed to study the complexity of projects, under their managers' perspective, and its relation to the use of a set of project management processes. The methodology adopted by the research considered the current status of the knowledge about the theme. Thus, this research can be classified as no experimental, quantitative and exploratory. The research population was composed by Projects Managers that are working in Brazil. The sample was chosen by convenience and an electronic questionnaire (e-survey) was used as research instrument. The sample was composed by 313 project managers. The survey found the existence of relationship between the complexity of the projects and the frequency of use of processes and management techniques related to planning phase and to managing people. In addition, it has been verified on the research that the definition of the scope of the projects products would have relation to the projects considered as of high or very high complexity. It is also reasonable to consider that the complexity of the projects should be not related to a specific characteristic, but to a set of factors.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	4
LISTA DE QUADROS	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE GRÁFICOS	7
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
1 O PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.1 Introdução	9
1.2 Definição da situação-problema	10
1.3 Objetivo e questões de pesquisa	11
1.4 Justificativas	12
1.5 Contribuições esperadas	13
1.6 Delimitações do estudo	14
1.7 Estrutura do estudo	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Projetos	17
2.1.1 Tipos de projetos	20
2.1.2 Fases dos projetos	22
2.1.3 Processos e técnicas de gerenciamento de projetos	25
2.1.4 O gerente de projetos	29
2.1.5 Fatores de desempenho do gerenciamento dos projetos	30
2.1.6 Contexto dos projetos	33
2.2 Projetos como entes complexos	34
2.2.1 Incerteza nos projetos	38
2.2.2 Fatores de complexidade dos projetos	41
2.2.2.1 Complexidade organizacional	42
2.2.2.2 Complexidade tecnológica	44
2.2.2.3 Padrões de complexidade	46
2.2.2.4 Dimensões da complexidade e fatores de severidade	52
2.2.3 Conotação subjetiva da complexidade dos projetos	55
2.2.4 Complexidade e as fases dos projetos	56
2.2.5 Complexidade e os processos de gerenciamento de projetos	58
2.2.6 Determinação do grau de complexidade dos projetos	61
2.2.7 Relações entre a complexidade e os resultados dos projetos	63
2.3 Síntese do referencial teórico	68
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	73
3.1 Natureza e método de pesquisa	73
3.2 Modelo conceitual da pesquisa	75
3.3 Variáveis de pesquisa e escalas de mensuração	77
3.3.1 Complexidade dos projetos	78
3.3.2 Processos e técnicas de gerenciamento de processos	80
3.3.3 Indicadores de desempenho dos projetos	84
3.3.4 Outras definições teóricas e operacionais	86
3.4 Definição do universo da pesquisa e da amostra	87
3.5 Coleta, tratamento e análise dos dados	91
3.5.1 Questionário de pesquisa	91
3.5.2 Validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa	98

3.6	Técnicas de tratamento estatístico dos dados	103
3.6.1	Análise descritiva dos dados	104
3.6.2	Análise fatorial	104
3.6.3	Estudos de associação (prova do Qui-quadrado)	105
3.6.4	Inferência estatística	105
3.6.5	Comparações múltiplas	106
3.6.6	Prova ou Teste de Kruskal-Wallis	106
3.6.7	Correlação entre variáveis	106
3.6.8	Coeficiente de correlação por postos ordenados de Spearman	107
3.7	Limitações da pesquisa	107
3.8	Síntese da metodologia de pesquisa	109
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	113
4.1	Análise descritiva	113
4.1.1	Caracterização do perfil dos respondentes	113
4.1.1.1	Sexo	113
4.1.1.2	Idade	114
4.1.1.3	Grau de instrução	114
4.1.1.4	Formação específica em gerenciamento de projetos	115
4.1.1.5	Certificação profissional em gerenciamento de projetos	116
4.1.1.6	Tempo de trabalho no gerenciamento de projetos	116
4.1.1.7	Cargo ou função exercida	117
4.1.1.8	Forma de atuação em projetos	118
4.1.2	Caracterização do perfil das empresas onde atuam os respondentes	118
4.1.2.1	Ramo de atividade da empresa	119
4.1.2.2	Tamanho da empresa	121
4.1.2.3	País ou região de origem ou da matriz da empresa	122
4.1.2.4	Controle da empresa no Brasil	123
4.1.3	Caracterização dos projetos	123
4.1.3.1	Tipos de projetos de acordo com o seu produto ou objetivo	123
4.1.3.2	Tamanho das equipes de projetos	124
4.1.3.3	Tempo de duração dos projetos	125
4.1.3.4	Orçamento dos projetos	126
4.1.3.5	Resultados do gerenciamento dos projetos	126
4.1.4	Caracterização da complexidade dos projetos	128
4.2	Contribuição das situações de projeto para a complexidade	129
4.3	Complexidade dos projetos gerenciados	133
4.4	Relação entre as dimensões de complexidade e o grau de complexidade	142
4.5	Processos de gerenciamento dos projetos	144
4.6	Análise fatorial	146
4.6.1	Interpretação dos fatores	148
4.7	Estudos de associação	152
4.7.1	Estudos de efeitos sobre o gerenciamento dos projetos	152
4.7.1.1	Efeito dos fatores de complexidade e os processos de gerenciamento	152
4.7.2	Associação entre a complexidade específica e o desempenho dos projetos	155
4.7.3	Efeito da complexidade em geral sobre os resultados dos projetos	165
5	SÍNTESE DAS ANÁLISES DOS DADOS E CONCLUSÕES	167
5.1	Implicações e sugestões para futuros estudos	179
	REFERÊNCIAS	183
	APÊNDICE 1	195
	APÊNDICE 2	197

APÊNDICE 3	207
APÊNDICE 4	213
APÊNDICE 5	221

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
APF: Análise de Pontos de Função
APM: British Association of Project Management
AVA: Análise do Valor Agregado
CPM: Critical Path Method
EAP: Estrutura Analítica do Projeto
EPC: Engineering, Procurement and Construction
EUA: Estados Unidos da América
EVA: Earned Value Analysis
IPMA: International Project Management Association
MS Excel: Microsoft Excel
MSA: Measure of Sampling Adequacy
NASA: National Aeronautics and Space Administration
OGC: Office of Government Commerce (Reino Unido)
PDCA: Plan-Do-Check-Act
PERT: Program Evaluation and Review Technique
PMBOK: Project Management Body of Knowledge
rs: Coeficiente de Spearman
PMI: Project Management Institute
PMP: Project Management Professional
SIG: Specific Interest Group
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
UCP: Use Case Points
WBS: Work Breakdown Structure

LISTA DE QUADROS

Quadro nº 1 – Características que identificam um projeto.....	18
Quadro nº 2 – Definições de projetos e contra-argumentos de Blomberg (1988)	19
Quadro nº 3 – Definições para complexidade	35
Quadro nº 4 – Matriz de objetivos e métodos	39
Quadro nº 5 – Fatores contribuintes para a complexidade dos projetos.	41
Quadro nº 6 – Características da complexidade organizacional e tecnológica.	42
Quadro nº 7 – Fatores e itens de complexidade	46
Quadro nº 8 – Configuração do Padrão de Complexidade.....	50
Quadro nº 9 – Temas-chave da complexidade dos projetos e suas instâncias	53
Quadro nº 10 – Propostas para a gestão da complexidade.....	60
Quadro nº 11 – Variáveis relacionados à complexidade dos projetos	61
Quadro nº 12 – Relações entre a complexidade e os resultados dos projetos.....	64
Quadro nº 13 – Estudo da complexidade dos projetos.....	70
Quadro nº 14 – Dimensões e situações relacionadas à complexidade dos projetos.....	79
Quadro nº 15 – Escala de avaliação da complexidade das situações de projeto	80
Quadro nº 16 – Escala de avaliação do grau de complexidade nos projetos.....	80
Quadro nº 17 – Processos de gerenciamento de projetos.....	81
Quadro nº 18 – Escala de avaliação da frequência de uso dos processos de gerenciamento.	84
Quadro nº 19 – Itens de análise dos resultados do gerenciamento dos projetos.	85
Quadro nº 20 – Escala de frequência de conclusão dos projetos.	85
Quadro nº 21 – Vantagens e desvantagens do questionário eletrônico	92
Quadro nº 22 – Variáveis, constructos e escalas adotados no estudo	96
Quadro nº 23 – Resumo da metodologia de pesquisa	109
Quadro nº 24 – Técnicas de tratamento dos dados da pesquisa	110
Quadro nº 25 – Matriz de amarração metodológica da pesquisa	111
Quadro nº 26 – As situações contribuintes e as dimensões de complexidade.	139
Quadro nº 27 – Resumos dos dados do perfil dos participantes da pesquisa.....	168
Quadro nº 28 – Resumos dos dados do perfil das empresas relacionadas aos participantes da pesquisa.....	168
Quadro nº 29 – Resumos dos dados do perfil dos projetos gerenciados pelos participantes da pesquisa.....	169
Quadro nº 30 – Situações de projetos em ordem decrescente de contribuição para sua complexidade.	170
Quadro nº 31 – Fatores de complexidade relacionados aos projetos gerenciados.	171
Quadro nº 32 – Frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.	173
Quadro nº 33 – Resultado da análise fatorial dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos	175
Quadro nº 34 – Associações entre os fatores de complexidade e o desempenho dos projetos	177
Quadro nº 35 – Síntese das principais conclusões	178

LISTA DE TABELAS

Tabela nº 1 – Redes de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos	89
Tabela nº 2 – Principais grupos de relacionamento de gerentes de projetos.....	89
Tabela nº 3 – Índice Kappa para a Questão nº 11	101
Tabela nº 4 – Índice Kappa para a Questão nº 14	102
Tabela nº 5 – Distribuição dos respondentes por tipo de certificação.....	116
Tabela nº 6 – Distribuição das empresas por ramo de atividade.....	119
Tabela nº 7 – Distribuição das empresas pelo tipo de controle no Brasil.	123
Tabela nº 8 – Distribuição dos projetos por tipo de produto ou objetivo.....	124
Tabela nº 9 – Frequências de conclusão dos projetos de acordo com o planejado.	127
Tabela nº 10 – Estatística descritiva: distribuição dos projetos pelo grau de complexidade	128
Tabela nº 11 – Estatística descritiva: contribuição das situações de projetos à complexidade	130
Tabela nº 12 – Respostas às situações que contribuem muito e totalmente para a complexidade dos projetos em termos conceituais. (N = 303)	130
Tabela nº 13 – Estatística descritiva: dimensões de complexidade dos projetos gerenciados.....	134
Tabela nº 14 – Características de complexidade alta e muito alta dos projetos gerenciados. (N = 303).....	135
Tabela nº 15 – Os fatores de complexidades e a distribuição dos projetos por grau de complexidade.	142
Tabela nº 16 – Análise fatorial por componentes principais.....	147
Tabela nº 17 – Análise fatorial – Fator 1 – Gestão de custos.....	148
Tabela nº 18 – Análise fatorial – Fator 2 – Gestão de riscos	148
Tabela nº 19 – Análise fatorial – Fator 3 – Gestão de aquisições	149
Tabela nº 20 – Análise fatorial – Fator 4 – Gestão do planejamento	149
Tabela nº 21 – Análise fatorial – Fator 5 – Gestão de pessoas	150
Tabela nº 22 – Análise fatorial – Fator 6 – Gestão de requisitos	150
Tabela nº 23 – Análise fatorial – Fator 7 – Gestão do escopo	151
Tabela nº 24 – Análise fatorial dos – Fator 8 – Controle do projeto.....	151
Tabela nº 25 – Teste de Kruskal-Wallis - nível de complexidade e processos e técnicas de gerenciamento.....	152
Tabela nº 26 – Comparações múltiplas para os diferentes níveis de complexidade.	153
Tabela nº 27 – Associação entre complexidade específica e o desempenho dos projetos....	157
Tabela nº 28 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação ao orçamento.....	158
Tabela nº 29 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação ao escopo	159
Tabela nº 30 – Distribuição conjunta entre a interdependência entre as empresas e o desempenho em relação ao escopo.....	161
Tabela nº 31 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação à satisfação dos clientes.	162
Tabela nº 32 – Distribuição conjunta entre interdependência entre as empresas e o desempenho em relação à satisfação dos clientes.	164
Tabela nº 33 – Comparação dos resultados dos projetos em relação à complexidade global.....	165
Tabela nº 34 – Teste de Kruskal-Wallis para complexidade muito alta/alta e a qualidade dos produtos dos projetos.....	166

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico nº 1 – Distribuição dos participantes por sexo (N = 303)	113
Gráfico nº 2 – Distribuição dos participantes por idade (N = 302)	114
Gráfico nº 3 – Distribuição dos participantes por grau de instrução (N = 303) e	115
Gráfico nº 4 – Distribuição dos participantes por formação em gerenciamento de projetos. (N = 348)	115
Gráfico nº 5 – Distribuição por tempo de trabalho no gerenciamento de projetos (N = 303)	116
Gráfico nº 6 – Distribuição dos participantes por cargo ou função. (N = 303)	117
Gráfico nº 7 – Distribuição por forma de participação nos projetos. (N = 303)	118
Gráfico nº 8 – Distribuição das empresas por número de funcionários. (N = 303)	121
Gráfico nº 9 – Distribuição das empresas pelo faturamento anual. (N = 303)	122
Gráfico nº 10 – Distribuição das empresas pelo país ou região de origem. (N = 303)	122
Gráfico nº 11 – Distribuição dos projetos pelo número de participantes. (N = 303)	125
Gráfico nº 12 – Distribuição dos projetos pelo tempo médio de duração. (N = 303)	125
Gráfico nº 13 – Distribuição dos projetos pelo tempo médio de duração. (N = 303)	126
Gráfico nº 14 – Distribuição dos resultados do gerenciamento dos projetos	127
Gráfico nº 15 – Distribuição das contribuições das características dos projetos para sua complexidade. (N = 303)	129
Gráfico nº 16 – Distribuição das dimensões de complexidade dos projetos gerenciados.....	134
Gráfico nº 17 – Contribuição das situações de projeto para o conceito de complexidade. (N = 303)	138
Gráfico nº 18 – Contribuição das dimensões de complexidade para os projetos gerenciados. (N = 303)	138
Gráfico nº 19 – Frequência de uso (sempre) dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.	144
Gráfico nº 20 – Gráfico Scree (número de componentes ou fatores x <i>eigenvalues</i> ou autovalores)	147

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração nº 1 – Processos de gerenciamento de projetos	23
Ilustração nº 2 – Grupos de variáveis centrais para o sucesso dos projetos	31
Ilustração nº 3 – Matriz para categorização de projetos – Complexidade versus Incertezas ...	40
Ilustração nº 4 – Relacionamento entre incerteza e resultados de um projeto.	63
Ilustração nº 5 – “Framework” conceitual de características e o sucesso dos projetos.....	66
Ilustração nº 6 – Modelo da fundamentação teórica da pesquisa	75
Ilustração nº 7 – Modelo conceitual da pesquisa	76

1 O PROBLEMA DE PESQUISA

1.1 Introdução

Práticas de gerenciamento de projetos podem ser encontradas em épocas que remontam à construção das pirâmides do Egito e das Muralhas da China, sendo, portanto, parte importante de todas as civilizações. Pode-se dizer, no entanto, que a história do gerenciamento de projetos, como disciplina formal, teve início apenas em meados do século XX. O Projeto Manhattan, que produziu a primeira bomba atômica, por exemplo, empregou os princípios de organização, planejamento e direção que influenciaram o desenvolvimento de práticas para o gerenciamento de projetos. Também complexos, os projetos dos mísseis Polaris e os de grandes construções necessitaram de abordagens diferenciadas, resultando na aplicação de novas técnicas como o PERT (“Program Evaluation and Review Technique”) e o CPM (“Critical Path Method”) (SHENHAR e DVIR, 2007, p. 8).

Na atualidade, os empreendimentos de negócios não podem sobreviver se estiverem focados somente na melhoria de seus processos, já que a otimização também pode ser atingida por seus concorrentes. Assim, uma possibilidade de conseguir melhorias significativas nas empresas está nas atividades da organização relacionadas a projetos. Para Shenhar e Dvir (2007, p. 4), os projetos são os mecanismos que guiam as inovações da forma de ideias para a efetiva comercialização.

Williams (2005, p. 497) defende que a disciplina de gerenciamento de projetos foi desenvolvida nos últimos anos com uma base empírica extensiva, porém a experiência comum tem mostrado que, apesar disso, muitos projetos falham. O autor questiona, então, quais as razões para as falhas, o quê estaria errado com a teoria de gerenciamento de projetos, e como os gestores devem gerenciar projetos de maneira eficiente.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Lacerda *et al.* (2011, p.133-4) comentam que o gerenciamento de projetos foi desenvolvido por meio de pesquisa operacional, havendo, portanto, um paradigma, que deve ser questionado quanto à sua adequação a uma disciplina que lida com uma realidade complexa. Para esses autores, esse tipo de análise e

questionamento é de suma importância para a educação, a pesquisa científica e as práticas em gerenciamento de projetos. Na mesma direção, Shenhar e Dvir (2007, p. 11) acreditam que a maior compreensão do gerenciamento de projetos possa levar a mudanças nas práticas e no aprendizado da disciplina e, também, influenciar o desenvolvimento dos processos de gerenciamento.

Considerando que os projetos são realizados por meio de processos, técnicas e ferramentas de gerenciamento, específicos ou não, pode-se afirmar que, em boa parte, os resultados dos projetos dependem muito da seleção que é feita desses elementos por seus gerentes. Assim, apresentam relevância o conhecimento dos processos e as técnicas usadas pelos gerentes para a realização do trabalho dos projetos e seus fatores condicionantes, sobretudo quando relacionados a projetos complexos.

1.2 Definição da situação-problema

Com o desenvolvimento dos métodos e sua organização em códigos, surgiu o “profissional” de gerenciamento de projetos, representado pelo *Project Management Institute* (PMI) e outras organizações menores sob a égide da *International Project Management Association* (IPMA). Essas instituições produziram seus guias de procedimentos e processos de gerenciamento de projetos, chamados Guias do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (“Bodies of Knowledge”) (WILLIAMS, 2005, p. 497-8).

Besner e Hobbs (2010) realizaram uma pesquisa que investigou as práticas, as ferramentas e as técnicas de gestão específicas para o gerenciamento de projetos, partindo da premissa de que os gerentes de projetos podem usá-las a partir de disciplinas de gestão diferentes e que pode haver especificidade na aplicação. Embora os autores tenham encontrado vasta literatura sobre a prática do gerenciamento de projetos, eles relatam que os temas ligados à relação entre as boas práticas de gestão e seus resultados não estão sendo explorados de forma precisa. Os estudos vêm se concentrando principalmente em pequenos grupos ou em práticas e contextos específicos.

De acordo com Dombkins (2008, p. 16), há, entre os projetos tradicionais e os complexos, um deslocamento significativo do pensamento, partindo de um paradigma de certeza e segurança, para um paradigma de imprevisibilidade, incerteza e complexidade. Tal mudança de paradigma, segundo o autor, é fundamental para a compreensão e execução de projetos complexos, uma vez que, dependendo do paradigma utilizado, um gerente de projeto vai ter de lidar com conjuntos muito diferentes de competências, arquiteturas organizacionais, estratégias, contratos, metodologias e conjuntos de ferramentas.

Esta pesquisa toma por referência as publicações de Besner e Hobbs (2008; 2010) e Maximiano *et al.* (2010a; 2010b; 2010c) e considera que, apesar da percepção inicial de que se trata de tema amplamente pesquisado, e com componentes de certa forma genéricos, poucos estudos empíricos foram encontrados para demonstrar e documentar a exata natureza das diferenças entre as características do gerenciamento em função da complexidade dos projetos. Em uma abordagem científica, há que se verificar se, de fato, o conhecimento e o emprego dos vários processos de gerenciamento são gerais para os projetos considerados complexos. Se houver diferenças, não só as identificar como, também, analisar os principais fatores que eventualmente as condicionam.

1.3 Objetivo e questões de pesquisa

Segundo Selltiz *et al.* (1974, p. 165), a qualidade da pesquisa depende do planejamento adequado e da produtividade de seus processos de mensuração, sendo fundamentais: a formulação adequada do problema de pesquisa e definições claras dos conceitos relacionados, ou seja, o que é que se deseja medir. Assim, tendo por referência esses requisitos, o objetivo desta pesquisa foi definido como:

Contribuir para o conhecimento das características de complexidade dos projetos e de seus efeitos sobre os processos e técnicas de gerenciamento.

Considerando o estado atual dos conhecimentos sobre os processos e técnicas de gerenciamento empregados em projetos, o estudo respondeu às seguintes questões iniciais de pesquisa:

Q1 - Quais as dimensões de complexidade que se relacionam com a complexidade dos projetos?

Q2 - Quais processos e técnicas de gerenciamento de projetos são usados com maior frequência?

Q3 - Há relação entre a complexidade dos projetos e a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento?

Q4 - Há efeito da complexidade dos projetos sobre seu desempenho?

O objetivo do estudo está diretamente relacionado à Questão 3 (Q3) em destaque, sendo esta a questão central de questão central de pesquisa.

1.4 Justificativas

Esta pesquisa é justificada pelos seguintes constatações:

- A importância da gestão de projetos para realização das mudanças e desenvolvimentos demandados pelas empresas e pela sociedade, de uma forma geral;
- A evolução dos conhecimentos, práticas e processos de gerenciamento para uso adequado dos recursos e melhoria dos resultados dos projetos;
- A possibilidade de contribuição para o melhor entendimento do conceito de complexidade aplicada a projetos que, apesar de não ser passível de definição completa e exata, pode ser adicionada a novas formas de entendimento ou de organização de seus componentes;
- As indicações de que deve existir um conjunto de processos e técnicas de gerenciamento mais adequado a determinados tipos de projetos, apesar da, por conceito, singularidade dos projetos;

- As indicações de que o conhecimento dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos, apesar de disseminado por meio de guias e boas práticas, não é uniforme entre os gerentes de projetos;
- Os resultados podem ajudar as empresas a melhorarem o seu desempenho no gerenciamento de projetos, com base no tipo e nas características de complexidade, por meio do emprego mais adequado dos processos e técnicas de gerenciamento;
- Tal interesse reflete-se no crescimento das associações de profissionais de gerenciamento de projetos como o PMI e o IPMA, e de órgãos governamentais como OGC (*Office of Government Commerce*) do Reino Unido e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dos EUA (Estados Unidos da América).

1.5 Contribuições esperadas

Do ponto de vista teórico, dado ao caráter predominantemente exploratório desta pesquisa, as contribuições esperadas deste estudo são:

- contribuir para o corpo de conhecimento sobre o tema da administração de projetos e, de forma mais ampla, para a área da administração de empresas;
- apresentar os conceitos e principais discussões sobre o tema da complexidade dos projetos, de seus fatores contribuintes e de sua administração;
- colaborar para a formulação de constructos mais adequados ao estudo dos projetos complexos e da administração de projetos, ao procurar entender as relações entre os fatores de complexidade e a complexidade dos projetos, e entre esta e os processos e técnicas de gerenciamento de projetos;
- produzir novos dados sobre o trabalho de gerenciamento de projetos e, assim, favorecer a realização de pesquisas mais específicas sobre os temas estudados.

Sob o aspecto prático, o estudo poderá contribuir com as instituições de ensino e pesquisa, as empresas e os profissionais relacionados ao tema da administração de projetos das seguintes formas:

- na caracterização dos projetos complexos e identificação dos fatores que contribuem para a complexidade de cada projeto;
- na identificação de práticas ou de ações que permitam a redução da complexidade ou o melhor gerenciamento dos projetos complexos;
- em ajustes de competências, de estrutura e de metodologias, que sejam mais adequadas ao gerenciamento dos projetos complexos;
- na adequação de programas de treinamento, capacitação e formação dos gerentes de projetos, ao fornecer subsídios para o desenvolvimento de programas mais ajustados às necessidades e práticas dos profissionais.

1.6 Delimitações do estudo

De acordo com Gil (1991, p. 57), o problema de pesquisa deve ser delimitado a uma dimensão viável, possibilitando, assim, a obtenção de uma solução satisfatória, já que nem todos os aspectos de um problema podem ser pesquisados simultaneamente. Sob esse prisma, diante das diversas possibilidades e visando a caracterizar de forma mais precisa os objetivos, o escopo da pesquisa foi delimitado da seguinte forma:

- O estudo restringe-se, em termos teóricos, à área do conhecimento em administração, inclusive para a abordagem dada ao tema da complexidade, também tratada por outras áreas como, por exemplo, a física e a biologia.
- Apesar da aceitação do conceito de ciclo de vida projeto, esta pesquisa não aborda todas as suas fases. Toma-se como ponto de referência, por um lado, a elaboração da declaração do escopo do projeto, não cabendo, neste estudo, as atividades e decisões que a antecedem. Por outro lado, o estudo encontra-se delimitado pelo encerramento do projeto que é marcado pela entrega de seus produtos, não envolvendo, por exemplo, as fases de manutenção ou assistência em relação aos produtos entregues;
- Embora a abordagem adotada possa levar à expectativa de avaliação mais detalhada do sucesso dos projetos complexos, o estudo limitou-se apenas a algumas variáveis de desempenho, mais relacionadas ao seu gerenciamento (LEHTONEN e MARTINSUO, 2006, p. 6), ou seja, abordou apenas os itens ligados à eficiência interna, que é analisada pelo atingimento das metas definidas originalmente em relação ao prazo, ao custo e ao

escopo. Não foram estudados, dessa forma, os efeitos da complexidade sobre os produtos dos projetos, como o atendimento aos requisitos técnicos, e sobre a eficácia externa, em que são considerados o valor percebido do projeto e os benefícios mais amplos para os negócios.

- Também não foram realizadas recomendações sobre processos ou técnicas aplicáveis a determinados contextos, tipos de projetos, ou níveis de complexidade, uma vez que se trata de uma pesquisa com foco predominantemente exploratório, e cujas características da amostra não permitem generalizações;
- O estudo não tem a pretensão de ser completo ou mesmo exaustivo, uma vez que não aborda todos os processos que possam ser usados em um projeto, nem todos os fatores relacionados à complexidade dos projetos, mas apenas uma relação composta por aqueles considerados de maior relevância para os objetivos da pesquisa.

1.7 Estrutura do estudo

Esta dissertação foi estruturada em 5 capítulos, organizados de forma a atender os requisitos necessários à apresentação de um estudo científico, bem como a facilitar o entendimento da análise dos dados e suas conclusões.

Capítulo 1 – Problema de pesquisa – define o objetivo e as questões de pesquisa, além de apresentar a situação-problema, as justificativas e as contribuições esperadas do estudo.

Capítulo 2 - Fundamentação teórica – por meio da pesquisa bibliográfica, a fundamentação teórica apresenta os principais conceitos, abordagens e conclusões acerca dos temas de pesquisa, em específico: projetos, gerenciamento de projetos e seus processos e, por fim, a complexidade dos projetos e seus fatores contribuintes.

Capítulo 3 - Metodologia de pesquisa – são detalhados a natureza exploratória e o método quantitativo de pesquisa, o modelo conceitual, as variáveis e escalas desenvolvidas para sua mensuração, a definição do universo e da amostra, o questionário eletrônico, o métodos estatísticos usados para o tratamento dos dados e, por fim, as suas limitações.

Capítulo 4 – Apresentação e análise dos resultados – por meio de tabelas, quadros e gráficos, são apresentados os principais dados coletados e os resultados do tratamento estatístico, os quais são analisados e comparados a outros estudos.

Capítulo 5 – Síntese da análise dos dados e conclusões – os dados e as análises do estudo são sintetizados em quadros e tabelas, permitindo a apresentação das conclusões mais relevantes do estudo. Ao final do capítulo, são relacionadas as oportunidades e sugestões de novos estudos e de aplicações dos conhecimentos produzidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Projetos

O termo *projeto* é empregado corriqueiramente com vários significados. Russel D. Archibald já dizia, em 1976, que projeto é “o processo integral necessário para produzir um novo produto, uma nova planta, um novo sistema, ou outro resultado específico”. O conceito de projeto é aparentemente simples, mas as referências encontradas na literatura, em geral, usam exemplos, como faz Archibald, para tornar mais fácil o seu entendimento (SHTUB *et al.*, 1994, p. 5). Assim, um projeto é definido como uma vontade ou intenção (uma reforma, um evento); um ideal ou uma direção existencial (um projeto de vida); um esboço (o design de um móvel), um desenho (o esquema de um circuito eletrônico) ou a concepção física de um objeto (a maquete de uma casa) (MAXIMIANO, 2010, p. 1).

Para Frame (1995, p. 1), estamos cercados por resultados de projetos, desde os mais remotos tempos. Como exemplos de projetos, são citados: as pirâmides egípcias; os canais de irrigação da Mesopotâmia; os templos gregos; os monumentos, cidades e estradas romanas; as catedrais medievais; e a muralha da China (FRAME, 1995, p. 1; SHENHAR e DVIR, 2007, p. 8). Na mesma direção, Maximiano (2010, p. 5) também menciona os castelos franceses da Renascença e, comparativamente, projetos mais recentes, como o canal do Panamá, a Torre Eiffel e aqueles mais próximos, como as auto-estradas, os *shopping centers* e ainda a própria edificação na qual moramos. O autor finaliza afirmando que todos os tipos de produtos e equipamentos que usamos um dia foram projetos.

Boutinet (1993, p. 35) pensou nos projetos como figuras onipresentes na vida social, definidos por três características centrais:

Singularidade – o projeto se distancia do banal e do cotidiano, para buscar o inédito.

Operacionalidade – o projeto não é intenção ou sonho, mas se materializa concretamente em sua realização.

Identidade – o projeto não é anônimo, mas ligado a um agente individual ou coletivo.

O PMI (2008, p. 5) e a ABNT (2000, p. 2), sobre esses aspectos, adotam a ideia de que os projetos entregam produtos, serviços ou resultados exclusivos, únicos ou não repetitivos, enfatizando a singularidade do produto.

Boutinet (2002, p. 27), ao trabalhar a dimensão filosófica do conceito de projeto, afirma que “o projeto não deixa de ser essa figura com caracteres vagos e que é manifestado por meio do ainda não-ser”. Para ele, não há projeto senão por meio da materialização de uma intenção que, paradoxalmente, ao se realizar, deixa de existir como tal. Aqui se encontra uma das características mais aceitas para a definição de um projeto, que é ser um esforço temporário (PMI, 2008; MAXIMIANO, 2002, 2010, p. 1), ou seja, tem começo com uma ideia e fim com a entrega da materialização dessa ideia. Garel (2003, p. 77) também tem posição próxima à de Boutinet (*Ibid.*) ao conceber o projeto uma criação coletiva, organizada no tempo e no espaço, em vista de uma demanda.

Uma questão recorrente é como saber se determinado conjunto de atividades pode ser considerado como processo de rotina ou como um projeto. Maximiano (2002, p. 34-35; 2010, p. 11-12) e Le Bussonnais (2003, p. 7) apresentam esquematicamente as características para a identificação de projetos, as quais são relacionadas no Quadro nº 1 a seguir:

Quadro nº 1 - Características que identificam um projeto

Maximiano	Le Bussonnais
<ul style="list-style-type: none"> - A atividade tem começo, meio e fim programados; - A atividade é diferente das atividades de rotina; - A atividade deve fornecer um produto novo; - A solução do problema envolve muitas variáveis; - A solução do problema é desconhecida; - A solução deve ser apresentada dentro de um prazo definido ou data específica; - A solução requer especialidades profissionais, competências, recursos multidisciplinares ou áreas funcionais diferentes; - A solução do problema é importante para a organização; - A solução do problema ou a atividade envolve um cliente importante da organização. 	<ul style="list-style-type: none"> - É temporário e marcado por limites de início e fim; - É único; - Tem um certo grau de risco e incerteza; - Responde a necessidades latentes ou expressas do(s) usuário(s); - Está sujeito a influências externas e internas variáveis; - Apresenta diversas fases não repetitivas; - Apresenta um certo grau de complexidade; - Tem organização específica, temporária e evolutiva; - Seus recursos e meios são muitas vezes limitados.

FONTE: MAXIMIANO (2002, p. 34-35; 2010, p. 11-12) e LE BUSSONNAIS (2003, p. 7)

No entanto, mesmo com o esforço dos autores para a caracterização dos projetos, exceções à regra não são difíceis de serem encontradas. O próprio Maximiano (2009) dá como exemplo a Catedral de Colônia, Alemanha, construída do século XIII ao XVIII, que necessitou de 600

anos para chegar ao produto do projeto. Para o autor, quando não há fundos, um projeto deve ser interrompido. Contudo, a abundância de fundos não significa necessariamente sucesso na dimensão do uso do tempo. O autor (2002, p. 26; 2010, p. 2) considera, assim, que uma característica dos projetos é a limitação orçamentária e conclui que um projeto, às vezes, por essa razão, é um empreendimento com começo, mas sem fim definido.

Os projetos são as forças motrizes para muitas organizações e podem ser vistos como os esforços de mudança da sociedade. A mudança é, assim, outra das características relacionadas a projetos (BOUTINET, 2002; WEBSTER JR. & KNUTSON, 2006, p.1; KERSNER, 2002; TURNER, 1999). Para Maximiano (2010, p. 6), a singularidade do produto do projeto está intimamente relacionada ao conceito de mudança e destaca essa relação ao considerar que as mudanças nas organizações e nas sociedades dependem de projetos.

Blomberg (1988, *apud* MAXIMIANO, 2010, p. 2-3), no entanto, apresenta algumas restrições aos componentes geralmente aceitos na literatura para a definição de projetos, as quais são apresentadas no Quadro nº 2 a seguir:

Quadro nº 2 – Definições de projetos e contra-argumentos de Blomberg (1988)

Componentes da definição de projetos normalmente aceitos	Contra-argumentos de Blomberg (1988)
O projeto é atividade singular e bem definida;	Todos os projetos possuem uma história anterior;
O projeto tem objetivos claros;	Os objetivos dos projetos mudam à medida que o projeto avança. Além disso, os objetivos podem não ser sempre iguais para todos os participantes e é possível que não se saiba qual o objetivo para o qual se está mirando;
Projetos bem sucedidos são bem planejados;	Tanto alguns projetos bem sucedidos podem ter sido pouco planejados, como alguns projetos mal sucedidos podem ter sido muito bem planejados;
O sucesso no gerenciamento do projeto significa entregá-lo dentro do prazo e do orçamento;	Em geral, os projetos bem sucedidos ficam acima do orçamento e acima do prazo. Além disso, não haveria critérios para avaliar o sucesso dos projetos;
O projeto é uma forma organizacional superior e avançada.	A “projetização” leva à concentração “miope” na redução de custos. Além disso, o gerenciamento de projetos com base na literatura prejudicaria a capacidade de inovação e de realização de mudanças.

FONTE: Adaptado de MAXIMIANO (2010, p. 2-3)

Pollack (2007, p. 267) também critica a definição de projeto convencional, pois considera reducionista, uma vez que passaria uma imagem de que os projetos são facilmente caracterizados e, por essa razão, também facilmente gerenciados.

2.1.1 Tipos de projetos

O objetivo do projeto, ou o tipo de produto que gera, é um dos fatores que definem como um projeto será gerenciado, diferenciando-o dos demais. Prado (2004, p. 46-48) apresenta uma categorização adaptada da proposta elaborada anteriormente por Archibald (2003, p. 35) para demonstrar a diversidade de projetos, os quais, para os autores, necessitam de diferentes abordagens para um gerenciamento adequado. De acordo com esses pesquisadores, as principais categorias de projetos são:

- Projetos Aeroespaciais, Segurança e de Defesa
- Projetos de Mudanças Organizacionais e em Negócios
- Projetos de Sistemas de Comunicação
- Projetos de Eventos
- Projetos de Investimentos ou Empreendimentos ou Obras, Construção e Montagem
- Projetos de Sistemas Informatizados (“softwares”)
- Projetos de Desenvolvimento Regional ou Internacional
- Projetos de Entretenimento e Mídia
- Projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos ou Serviços
- Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento

Um levantamento com base nos grupos de discussão do PMI (SIG – “Specific Interest Group”) indicou apenas algumas comunidades na internet que tratam de tipos de projetos específicos (PMI, 2010): defesa e aeroespacial; sistemas de automação; design, aquisições e construções; *e-business*; serviços financeiros; saúde; sistemas de informação; marketing e vendas; óleo, gás e petroquímica; e farmacêutico.

Maximiano (2010, p. 6-8) propõe uma classificação por meio dos produtos dos projetos em três categorias principais:

- a) Produtos físicos: são entidades tangíveis, tais como os protótipos ou produtos experimentais resultantes de projetos de pesquisa e desenvolvimento ou obras únicas, mesmo que feitas com base em desenhos padronizados. São exemplos de projetos com produtos físicos: construção civil; infraestrutura e instalações industriais; produção e montagem de equipamentos de grande porte; e desenvolvimento de produtos.
- b) Conceitos e informações: são produtos intangíveis de projetos que fornecem bases para o entendimento de uma situação ou fenômeno, ou mesmo para a tomada de decisões. São exemplos de projetos desse tipo: pesquisa e desenvolvimento; consultoria; desenvolvimento de sistemas de informação; e pesquisa científica.
- c) Eventos e serviços: são produtos que consistem na realização de tarefas ou atividades, cujos projetos compreendem uma sequência de planejamento, organização e execução de tarefas. Em certos projetos de serviços, o produto final é uma nova situação organizacional ou social. São exemplos de projetos de serviços e eventos: mudança organizacional; implantação de sistemas; espetáculos artísticos; competições; comemorações e celebrações; cursos, seminários, convenções e workshops; feiras e exposições; e eventos sociais.

Além da classificação baseada no tipo de produto do projeto, também existem classificações de projetos com base no ramo de atividade da empresa, e esse é modelo adotado pela pesquisa realizada anualmente pelos Capítulos do PMI no Brasil (PMI – CHAPTERS BRASILEIROS, 2009). Estes são os setores considerados por essa pesquisa: tecnologia da informação; consultoria; serviços; indústria; engenharia e EPC; governo – administração indireta; petróleo, petroquímica e gás; governo – administração direta; serviços financeiros; telecomunicações; automobilísticas (*Ibid.*, p. 28).

Maximiano (2010, p. 16 e 17) apresenta outras formas de classificação dos projetos nas organizações: estratégicos, operacionais, emergenciais e compulsórios. Para o autor, a classificação dos projetos em cada um dos grupos, muitas vezes, não depende da natureza intrínseca dos projetos, mas sim do entendimento e da decisão da empresa. O autor qualifica cada uma das classes de projetos da seguinte forma:

- projetos estratégicos - estão relacionados aos objetivos de longo prazo da empresa, como ao desenvolvimento de seus sistemas e de sua estrutura, ao desenvolvimento de

novos produtos, de ingresso em novos mercados e os projetos de investimentos, dentre outros.

- projetos operacionais - estão ligados às atividades funcionais, tendo por exemplos os projetos de melhoria da qualidade, de aumento da produtividade e campanhas de vendas.
- projetos emergenciais ou urgentes - são os projetos que respondem a problemas de solução inadiável. São exemplos os projetos de conserto de instalações destruídas por incêndio ou por inundação e resposta a acidentes.
- projetos compulsórios - são projetos para atender a obrigações criadas pela legislação, como os estudos de impacto ambiental e instalação de equipamentos de proteção.

Na atualidade, o gerenciamento de projetos também está relacionado à maneira de administrar os processos de inovação, de adaptação e de melhoria, sendo componente de destaque para a atividade-fim de muitas empresas, ao representar a maneira mais adequada para a condução de seus negócios. Para algumas empresas, o gerenciamento de projetos é especialmente crítico para sua competitividade, posicionamento de mercado e geração de lucros (ANSELMO, 2009, p. 16-17).

Para empresas que têm nos projetos a sua principal forma de criação de valor, existe relação entre o modelo de negócio e como é realizado o gerenciamento dos projetos. Para empresas com essas características, o gerenciamento de projetos passa a ser considerado um ativo estratégico, “ligado diretamente à sua cadeia de valor e à sua subsistência” (*Ibid.*, p. 399). Usando esse conceito, para Archibald (2003, p. 10), Prado (2004, p. 44-46) e Abdollahyan e Anselmo (2007), as empresas podem ser classificadas em função da importância dos projetos para seus negócios. Elas seriam assim identificadas em um espectro que vai de direcionadas para operações rotineiras a direcionadas para projetos.

2.1.2 Fases dos projetos

Outra característica dos projetos destacada pelo PMI (2008, p. 5), e que está relacionada à maneira como as empresas gerenciam a sua realização, é a sua elaboração progressiva, ou seja, o seu desenvolvimento em etapas, ou fases, ou ainda a continuação por incrementos. Isso se dá não só no aspecto material, da construção, mas também diz respeito ao detalhamento da ideia inicial, do melhor entendimento do escopo e dos objetivos ou produtos do projeto.

Assim, as fases de um projeto podem ser entendidas como os diferentes estágios ou grupos de atividades que se sucedem na realização do escopo do projeto, de acordo com o chamado ciclo de vida (PMI, 2008, p. 15; SHTUB *et al*, 1994, p. 8-10).

Para Le Bussonnais (2003, p. 7), é importante que a definição das fases do projeto, a marcação do seu progresso rumo ao objetivo final, não seja confundida com os processos, que são sequências de atividades dentro de uma determinada disciplina. Para o autor, em geral, cada fase tem lugar de acordo com o conceito conhecido como a roda de Deming¹, também chamado de espiral virtuosa ou ciclo PDCA (*plan-do-check-act*). Esse conceito de melhoria da qualidade se aplica a cada processo individualmente e a cada fase do projeto.

Ilustração nº 1 – Processos de gerenciamento de projetos

FONTE: PMI, 2008, p. 40

Conceito semelhante, usando o ciclo PDCA, é também apresentado pelo PMI (2004, p. 39-40) (Ilustração nº 1). Para a instituição, a aplicação dos processos de gerenciamento em um projeto é iterativa e muitos processos são revisados e repetidos durante o ciclo de vida. Assim, o ciclo PDCA é ligado por resultados, ou seja, o resultado de uma das partes do ciclo é a entrada de outra parte. Por outro lado, o PMI (*Ibid.*) considera que a natureza integradora dos grupos de processos é mais complexa do que o ciclo PDCA difundido por Deming. A justificativa está associada à presença complementar de dois grupos de processos, iniciação e encerramento, dado que o projeto é um esforço finito por conceito.

¹ W. Edwards Deming – estatístico americano.

Para a ABNT (2000, p. 4), PMI (2008, p. 15-17) e Shtub et al. (1994, p. 8-10), o entendimento das fases de um projeto é fundamental para a sua estruturação. Nessa abordagem, as fases componentes do ciclo de vida de um projeto geralmente são sequenciais e diferentes para projetos distintos. Cada tipo de projeto tem um tipo de ciclo de vida específico e o número de fases pode aumentar ou diminuir. Algumas das vantagens dessa abordagem seriam: o melhor entendimento do trabalho a ser realizado pelo projeto e de seus produtos ao final de cada fase, das relações entre o sequenciamento das principais partes ou fases do projeto e o melhor controle gerencial.

Segundo o PMI (2004, p. 20), o ciclo de vida do projeto geralmente define:

- Qual trabalho técnico deve ser realizado em cada fase;
- Quando os produtos, ou entregas, devem ser gerados em cada fase e como serão avaliados e aceitos (revisão, verificação e validação);
- Quem está envolvido em cada fase;
- Como controlar e aprovar cada fase.

Cada fase do ciclo de vida de um projeto também pode ter começo, meio e fim, com seus próprios resultados, ou seja, seu próprio ciclo de vida. Genericamente, o ciclo de vida de um projeto tem as seguintes fases (MAXIMIANO, 2010, p. 14-15):

- Descoberta ou surgimento da ideia, ou visão do produto. Exemplos: um plano estratégico, uma oportunidade, um problema, uma necessidade ou um processo criativo;
- Concepção. A ideia transforma-se em um modelo mental ou representação do produto que deverá ser fornecido ao final do projeto;
- Desenho (ou projeto do produto). O modelo mental transforma-se em um desenho detalhado do produto. Exemplos: um protótipo ou maquete do produto;
- Desenvolvimento. O produto é gradativamente elaborado;
- Entrega. No final do projeto, o produto é apresentado ao cliente.

Como já visto anteriormente em relação ao ciclo PDCA, os resultados, ao final de cada fase, podem passar por um processo de avaliação, que determina se o projeto continua, é interrompido ou precisa de alguma reformulação. Ao estudar o processo de desenvolvimento de produtos, Cooper *et al.* (1997a e 1997b) e Cooper (2009) afirmam que este deve ser

executado em fases e propõem um modelo de implementação chamado Modelo Stage-Gate^{®2}. Esse modelo foi desenvolvido nos anos 80 e é um processo que atribui portões (*gates*) pelos quais os projetos devam passar ou ser aprovados ou não ao final de cada estágio ou fase de desenvolvimento.

Um dos pontos de atenção na administração dos portões é a eliminação dos maus projetos e, para tanto, é imperativo que as equipes de seleção tenham regras claras de decisão do tipo “Prossegue/Encerra” - *Go/Kill* - (COOPER *et al.*, 1997a; COOPER, 1997b; COOPER, 2009). Outro ponto destacado é que os portões sejam coordenados por comitês específicos, reduzindo assim o risco de problemas derivados de decisões em circunstâncias envolvendo falta de transparência, pouco engajamento das equipes dos projetos, conflitos de entendimentos e comparações duvidosas entre as alternativas dos projetos.

Aparentemente contratário à ideia do PMI (2004) sobre o projeto ser um esforço finito, Maximiano (2010, p. 15-16) faz referência a um conceito que vai além do ciclo de vida do projeto, ao questionar a destinação dos produtos dos projetos após a sua vida útil. O autor explicita que o ciclo de vida do produto vai além do processo de uso (ou utilidade) e que deve também se preocupar com a destinação dada ao produto no ambiente. Assim, considerando o aspecto ecológico e a destinação dos produtos após sua utilização, os administradores de projetos precisam pensar na minimização de desperdícios no processo produtivo, na seleção de materiais que não agredam o meio ambiente, na embalagem, no consumo de energia para o funcionamento do produto e também no descarte e eventual reaproveitamento dos materiais usados para a fabricação. Dessa forma, no início do projeto, a concepção e o desenho do produto devem levar em conta não apenas a utilidade pretendida, mas também qualquer relação com o meio ambiente e as pessoas, ou seja, devem considerar a seleção de materiais, a forma de produzir, a produção propriamente dita e, no final do ciclo de vida, o descarte do produto.

2.1.3 Processos e técnicas de gerenciamento de projetos

Apesar das diferentes abordagens na caracterização dos projetos, o objetivo fundamental é a realização do resultado, ou produto do projeto, que responda a uma necessidade ou

² Stage-Gate[®] é marca registrada da Product Development Institute Inc (www.prod-dev.com)

oportunidade presente ou futura. Segundo a norma ISO 10006 (ABNT, 2000, p. 2), o projeto implicaria em um conjunto de atividades coordenadas e controladas, com datas definidas de início e término, empreendido para alcançar um objetivo conforme requisitos específicos, tais como restrições de tempo, custos e recursos.

Os grandes projetos da década de 1960, como o do transporte do homem à lua (Projeto Appollo), foram importantes não só pelos produtos gerados, mas principalmente pelas ferramentas e técnicas que foram desenvolvidas para o seu gerenciamento. Alguns exemplos são as técnicas PERT (*Program Evaluation and Review Technique* - Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos) / CPM (*Critical Path Method* - Método do Caminho Crítico) (SHENHAR e DVIR, 2007, p. 8; SHTUB *et al.*, 1994, p. 15). Muitas outras técnicas, como a AVA (análise do valor agregado) e a EAP (estrutura analítica do projeto), foram sendo agregadas à relação de recursos disponíveis, na medida em que o gerenciamento dos projetos foi sendo mais estudado. Segundo Shtub *et al.* (1994, p. 1), a realização de projetos com competências não disponíveis previamente é, na verdade, um dos fatores que determinaram o desenvolvimento de novos métodos de planejamento, organização e controle dos eventos, o que seria, para eles, a essência do gerenciamento de projetos.

Conforme Shenhar e Dvir (2007, p. 8-9) e Williams (2005, p. 497), o gerenciamento de projetos, nos anos 1980, consolidou-se como um movimento na busca da identificação das áreas do conhecimento que concentravam as técnicas e os conceitos mais importantes para o seu desempenho. Nesse sentido, um elemento destacado foi a ação do PMI (*Project Management Institute*) ao produzir o “Guia dos Conhecimentos sobre o Gerenciamento de Projetos” (“PMBOK – *Guide to the Project Management Body of Knowledge*”).

Para Maximiano (2002, p. 40), apesar de poderem existir diferenças significativas entre projetos distintos, os princípios de administração que devem ser utilizados em seu gerenciamento são os mesmos. Para o autor, deve ser considerado que o gerenciamento de projetos é uma técnica, ou conjunto de técnicas, que pode ser aplicado a situações específicas, de acordo com a natureza intrínseca da situação e da escolha consciente, e que busca assegurar a orientação do esforço para o resultado. De uma maneira geral, os projetos são realizados por meio de processos de gerenciamento. A quarta edição do PMBOK - *Guide do Project Management Institute* (PMI, 2008) apresenta 42 processos de gerenciamento de projetos distribuídos nestes 5 grupos de processos:

- a) Processos de iniciação do projeto – realizam o reconhecimento da necessidade e do compromisso de iniciar um projeto ou uma fase deste;
- b) Processos de planejamento do projeto – determinam as tarefas e os recursos que serão necessários para atender à necessidade que motivou o início do projeto;
- c) Processos de execução do projeto – referem-se aos processos de coordenação de pessoas e outros recursos para realizar o plano do projeto;
- d) Processos de controle e monitoramento do projeto – permitem a avaliação do progresso e a implementação de ações corretivas para que os objetivos sejam alcançados;
- e) Processos de encerramento do projeto – são destinados à aceitação formal do resultado do projeto, ou de uma de suas fases, e conclusão dos trabalhos.

O PMI reconhece que os conhecimentos e práticas de gerenciamento de projetos não são aplicáveis de maneira uniforme a todos os projetos (PMI, 2008, p. 4). Esses grupos de processos não ocorrem isoladamente. Há grande interação entre as fases que acabam por acontecer concomitantemente em boa parte do tempo de realização do projeto, mais especificamente em relação aos grupos de processos de planejamento, execução e controle e monitoramento.

Shtub *et al.* (1994) adotaram um modelo semelhante ao do PMI, porém com 9 grupos com total de 49 processos distribuídos entre eles. Os grupos são:

- Iniciação, seleção e definição do projeto;
- Organização do projeto;
- Análise das atividades;
- Cronograma do projeto;
- Administração dos recursos;
- Administração tecnológica;
- Orçamento do projeto;
- Execução e controle do projeto;
- Finalização do projeto.

Le Bussonnais (2003, p. 8) afirma que a noção de processo é independente do tamanho e da complexidade do projeto, e serve para simplificar o gerenciamento ao permitir identificar os elementos, meios e recursos necessários para a evolução da gestão. O autor (*Ibid.*, p. 10) considera que um esquema definindo a sequência de processos, com suas entradas e saídas, poderia reduzir significativamente os esclarecimentos necessários, facilitando o entendimento. É necessário notar que este padrão se aplica a pacotes do trabalho, que são, de fato, os processos elementares. Na verdade, cada família de processos requer habilidades particulares e formação específica.

A pesquisa realizada por Besner e Hobbs (2010) teve por objetivo identificar empiricamente os conjuntos de ferramentas utilizadas na prática do gerenciamento de projetos. Ao conceituar o campo multidisciplinar de desenvolvimento dos projetos, os autores puderam construir uma visão prática do gerenciamento de projetos. Eles identificaram a existência de classes de padrões de práticas de gerenciamento de projetos. A pesquisa mostrou que profissionais de gerenciamento de projeto usam ferramentas e técnicas em grupos que podem ser identificados e estudados empiricamente, já que são conhecidos e utilizados no dia a dia. Em suas conclusões, os autores (*Ibid.*, p. 10) afirmam que os conjuntos de ferramentas (de gerenciamento de projetos) são usados em muitos contextos diferentes, cada um com seus problemas de gestão particulares, para os quais as práticas de gerenciamento de projetos foram adaptadas e as habilidades desenvolvidas para a sua utilização. Adicionalmente, identificaram uma variação nas práticas em função de diferenças nos tipos de projetos, com padrões específicos de práticas para cada tipo. Assim, as práticas de gerenciamento de projetos são configuradas pelos profissionais e suas empresas para compor o que os autores chamam de ativo estratégico.

Para Le Bussonnais (2003, p.5), alguns autores reconhecem que cada projeto é único por natureza, porém não acreditam que haja regras gerais de gestão de projetos, mas somente regras relacionadas aos objetivos. O autor não concorda com essa ideia, pois acredita que isso seria insuficiente para a gestão dos projetos ao nível operacional.

2.1.4 O gerente de projetos

Para Archibald (2003, p.99), a efetividade de um projeto depende fortemente de seu gerente, mais especificamente de suas habilidades para trabalhar numa relação nem sempre estruturada com outros gerentes, para conquistar autoridade, para integrar os esforços de muitas pessoas e para resolver conflitos destas. Sempre que uma organização concorda em iniciar um projeto, seu primeiro dever é nomear um responsável, o gerente do projeto, cuja indicação deve ser absolutamente formal, segundo Le Bussonnais (2003, p. 12-13).

Assim, o perfil do gerente de projetos seria formado por habilidades que podem ser classificadas em 5 áreas (*Ibid.*, p. 100):

- Métodos e ferramentas de gerenciamento de projetos;
- Pessoas e equipes;
- Técnica (especialização);
- Negócios e administração básica;
- Integração.

Algumas instituições oferecem programas de certificação profissional em gerenciamento de projetos. Archibald (2003, p. 102) dá dois exemplos: o PMI, que certifica o profissional por meio de exame baseado no PMBOK e o denomina PMP - “Project Management Professional” (Profissional em Gerenciamento de Projetos); e a APM – “British Association of Project Management” (Associação Britânica de Gerenciamento de Projetos), cujo certificado é mais relacionado à capacidade pessoal do que ao conhecimento, como no primeiro.

Conforme Shenhar e Dvir (2007, 211), os gerentes designados para projetos pequenos serão mais jovens e menos experientes do que os designados para projetos de maior complexidade e, em particular, com maior incerteza. Para Archibald (2003, p. 104), as habilidades de integração necessárias aos gerentes de projetos podem ser melhor desenvolvidas por meio da experiência efetiva em projetos, podendo ser acelerado e ter sua eficácia aumentada por meio de programas de treinamento e desenvolvimento apropriados, além da exposição direta aos métodos explorados por outros gerentes de projetos. Shenhar e Dvir (2007, 211) concordam com esse ponto ao defenderem que os treinamentos internos devam ensinar os conhecimentos gerias e teóricos do gerenciamento de projeto, assim como a prática e a experiência externa.

No entanto, para Williams (2005, p. 497), com a concordância de Lacerda *et al.* (2011, p. 132), os gerentes de projeto têm desenvolvido práticas e abordagens sem ter um embasamento teórico do assunto por estarem restritos a uma visão normativa.

2.1.5 Fatores de desempenho do gerenciamento dos projetos

De acordo com Williams (2005, p. 498), os procedimentos de gerenciamento de projetos estão sendo seguidos, mas não estão entregando os resultados prometidos. Para o autor (*Ibid.*, p. 501), o PMBOK define como o gerenciamento de projeto deve alcançar seus objetivos ao estabelecer:

- o que tem que ser feito, geralmente, em termos de tempo, custo, e vários outros parâmetros de desempenho técnico e qualidade;
- o desenvolvimento de um plano para atingir esses objetivos e o trabalho a ser feito nesse plano para assegurar que o progresso será mantido em consonância com esses objetivos;
- técnicas adequadas de gestão de projetos e ferramentas para planejar, monitorar e manter o progresso.

De uma forma geral, os resultados do gerenciamento dos projetos são tratados de formas diferentes, embora convergentes em relação às variáveis empregadas para a avaliação do desempenho dos projetos. De acordo com Murphy *et al.* (1974, p. 4):

O gerenciamento de projetos é um mecanismo complexo que contém numerosas variáveis significativas para o sucesso do projeto. Não há uma abordagem simples para garantir a eficácia do projeto. Muitos fatores contribuem para o sucesso do projeto.

De acordo com o modelo (Ilustração nº 2) elaborado por Murphy *et al.* (1974, p. 10), existem três grupos gerais de variáveis centrais para o sucesso dos projetos que, em razão de não serem mutuamente exclusivos, formam seis categorias de determinantes: I - fatores externos; II - fatores processuais/externos; III - fatores processuais; IV - fatores de saída/processuais; V – fatores de saída; e VI – fatores de sucesso. Assim, os fatores que afetam o sucesso dos projetos, segundo os autores, incluem fatores (I) sobre os quais temos pouca ou nenhuma possibilidade de controle administrativo; fatores discricionários (II e III) que podem ser

controlados ou dentro do próprio esforço do projeto ou em um sistema mais amplo; e os produtos finais (IV, V e VI) que servem de base para a determinação do grau de sucesso.

Ilustração nº 2 – Grupos de variáveis centrais para o sucesso dos projetos

FONTE: Adaptado de MURPHY *et al.* (1974, p. 10)

Para Williams (2005, p. 497) e Shenhar e Dvir (2007, p. 9), o objetivo final de um plano de projeto convencional é o de completar o projeto dentro do cronograma, do orçamento e em conformidade com os requisitos, ou seja, de acordo com a chamada “Tripla Restrição” (“Triple Constraint”) ou “Triângulo de Ferro” (“Iron Triangle”). Para Phillips *et al.* (*Idid.*), este conceito é importante para a maneira como um projeto é planejado e gerenciado, uma vez que o entendimento das restrições pode definir as prioridades de cada projeto. O componente referente aos requisitos do projeto, nesse caso, é decomposto em qualidade e escopo, os quais estariam intrinsecamente ligados. A qualidade é relacionada ao nível de excelência dedicada ao projeto e o escopo ao tamanho do projeto e às suas características. Mesmo em contextos mais específicos do gerenciamento de projetos, como o do desenvolvimento de produtos, são adotados os mesmos fatores de desempenho, ou variantes destes, como são encontrados nos estudos de Tatikonda e Rosenthal (2000); Toledo *et al.* (2008) e The Standish Group (1995).

A ideia da tripla restrição considera a existência de inter-relacionamentos entre as restrições do projeto, estabelecendo “trade-offs” entre si, ou seja, se um fator de desempenho do projeto se torna uma prioridade, isso pode significar o sacrifício de outro fator.

Há outras variações desse modelo de avaliação do sucesso para os projetos. Pinto e Kharbanda (1995, p. 17-18) adotam o que chamam de a “Quádrupla Restrição” (“Quadruple Constraint”) ao incluir a satisfação do cliente, ou seja, para os autores, um projeto só é bem

sucedido se puder satisfazer as necessidades de seus usuários. Com esta mudança, afirmam que os gerentes de projetos devem ser não somente administradores das atividades dos projetos, mas também os representantes da empresa em relação aos seus clientes.

De acordo com Lehtonen e Martinsuo (2006, p. 6), não há consenso sobre um padrão para avaliar o desempenho do projeto, nem uma estrutura universal para todos os tipos de projetos. Porém, para as autoras, o triângulo de ferro continua a ser o critério de avaliação mais comum nos projetos. O entendimento dominante é de que o sucesso do projeto vai muito além e deve incluir o impacto do projeto no cliente, nos benefícios às partes interessadas, na infraestrutura organizacional e nas oportunidades futuras. Argumentam ainda que algumas dessas novas dimensões de sucesso podem ser de difícil definição e só poderiam ser avaliadas anos após a conclusão do projeto.

Para facilitar a avaliação do desempenho do projeto, Lehtonen e Martinsuo (2006, p. 6) fazem uma distinção entre o sucesso do projeto e o sucesso do gerenciamento do projeto. Para as pesquisadoras, o desempenho é uma questão de eficácia externa, onde são considerados o valor percebido do projeto, os benefícios mais amplos para os negócios e satisfação das partes interessadas. Por sua vez, o desempenho do gerenciamento do projeto diz respeito à eficiência interna e às preocupações com relação ao atingimento das metas do projeto e com a manutenção das boas relações de trabalho. O desempenho do gerenciamento dos projetos é considerado por elas como as proporções de projetos que atingem as suas metas definidas originalmente em relação ao prazo, ao custo e ao escopo.

Baseados na ideia de que “o que você mede é o que você consegue (gerenciar)”, Shenhar e Dvir (2007, p. 12) desenvolveram um modelo multidimensional para avaliar e planejar o sucesso dos projetos além da “tripla restrição”, envolvendo, nesse caso, cinco dimensões (ou métricas):

- Eficiência do projeto: atendimento às metas de orçamento e de prazo;
- Impacto para os clientes: atendimento aos requisitos e obtenção da satisfação dos clientes, benefícios e lealdade;
- Impacto para a equipe: satisfação, retenção e crescimento pessoal;
- Resultados para o negócio: retorno sobre os investimentos; participação de mercado e crescimento;

- Preparação para o futuro: novas tecnologias, novos mercados, e novas competências.

Um dos estudos clássicos sobre a avaliação do desempenho dos projetos foi elaborado por Murphy *et al.* (1974), cuja análise dos dados da pesquisa revelou que o sucesso dos projetos está relacionado ao seu desempenho do ponto de vista técnico, do orçamento e do cronograma, tendo por referência os gerentes de projetos, os patrocinadores (“parents”) e os clientes. Lacerda *et al.* (2011, p. 134-5) tem posição semelhante, pois acreditam que o resultado final do projeto é avaliado de maneira diferente pelos vários *stakeholders*, utilizando-se de critérios de sucesso estabelecidos de acordo com os diferentes interesses e pontos de vista. No entanto, a avaliação dos resultados é dinâmica, uma vez que as partes interessadas podem mudar as suas percepções durante a execução do projeto, considerando a ocorrência de novos eventos internamente à empresa, bem como variações na relação do projeto com seus agentes externos.

Cleland (1999) e Lacerda *et al.* (2011, p. 132) adotaram a agilidade, flexibilidade e inovação, assim como o custo e qualidade, como partes dos objetivos estratégicos definidos pelas empresas para julgar o seu sucesso na gestão de projeto. Os estudos analisados por Lacerda *et al.* (2011, p. 134-5) mostram que projetos bem sucedidos são fortemente influenciados por um grande número de variáveis, incluindo as técnicas de gestão utilizadas e o tipo de projeto. Outro componente importante para o resultado de um projeto é a cultura em que esse é desenvolvido. Para Suda (2006, p. 52), um clima saudável da equipe favorece o sucesso do projeto.

2.1.6 Contexto dos projetos

Conceitualmente, os projetos são singulares. No entanto, mesmo que produzam os mesmos produtos, os projetos se diferenciam uns dos outros em função do contexto no qual são realizados e do grau de dificuldade que oferecem para seus gerenciadores. Para Archibald (2003, p. 49) e Maximiano (2010, p. 8-9), o contexto é representado não apenas pelas condições geográficas (temperatura, umidade, areia, topografia, etc.), mas também por fatores econômicos, políticos, sociais e culturais do ambiente em que o projeto é conduzido.

Sbragia (1984), em pesquisa sobre os fatores influenciadores do desempenho dos projetos em instituições de pesquisa, faz o agrupamento desses fatores em três dimensões: o ambiente

externo à empresa, a organização-mãe, e a organização do projeto, sendo esta última dimensão relacionada à estrutura organizacional adaptada a projetos e aos procedimentos de gerenciamento de projetos, dentre outros.

Maximiano (2010, p. 9), por exemplo, ao comentar os prazos dos projetos como parte do contexto, afirma que, enquanto alguns projetos podem ser suspensos ou prorrogados em razão de acidentes, de eventos imprevistos, da limitação de recursos ou mesmo por estimativas e planejamento dos prazos incorretos, outros apresentam-se inflexíveis com relação à variável tempo. Alguns exemplos citados pelo autor são as eleições para cargos no governo e os eventos esportivos, cujos atrasos não permitiriam a entrega dos produtos esperados. O autor destaca, ainda, o contexto como um dos determinantes das dificuldades nos projetos que, por sua vez, pode definir o grau de risco.

Segundo Shenhar e Dvir (2007, p. 41), o contexto pode ser avaliado segundo a complexidade, a incerteza e o grau de familiaridade da organização com os projetos. Com relação ao grau de familiaridade, Maximiano (2010, p. 9) apresenta uma escala para a avaliação que considera, em um extremo, uma organização que não tem nenhuma familiaridade e, em outro extremo, uma organização cuja familiaridade com as ferramentas e os requisitos da administração de projetos é muito elevada. Assim, a dificuldade aumenta de forma inversamente proporcional ao grau de familiaridade ou maturidade da organização.

2.2 Projetos como entes complexos

Originalmente, o termo complexo deriva do latim *cum* (em conjunto, ligado) e do *plexo* (trançado, trançado). No dicionário, complexidade é definida como "compostos por partes" e "intrincada, não facilmente analisada ou desembaraçada" (GERALDI, 2007, p. 4; GERALDI e ADLBRECHT, 2007, p. 33; FITSILIS, 2009, p. 645).

Para Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 33), como a complexidade refere-se a conceitos como singularidade, variedade e imprevisibilidade, consideram que a definição, em si, acaba por "matar a alma" da ideia de complexidade, o que, por sua vez, dificulta a abordagem científica sobre o assunto.

As definições de complexidade são, muitas vezes, ligadas ao conceito de *sistema*. Remington *et al.* (2009, p. 6) definem sistema como um conjunto de partes ou elementos em que as relações internas são diferenciadas das relações com outros elementos que estão fora do regime relacional. Para os autores, as abordagens que incorporam conceitos de sistemas, múltiplos elementos, múltiplos regimes relacionais e “espaço de estados”³, implicam que a complexidade tem origem em um número de relacionamentos distintos em um sistema definido.

Quadro nº 3 – Definições para complexidade

Característica	Fonte
Grau de dificuldade em prever as propriedades do sistema se as propriedades de partes do sistema são dados.**	Weaver, 1948
Heterogeneidade dos elementos e a variedade das relações.*	Ashby, 1957; Klir, 1991; Simon, 1982
Uma condição de numerosos elementos de um sistema e de inúmeras formas de relações entre os elementos.**	Simon, 1962; Williams, 2002; Moldoveanu, 2004; Girmscheid & Brockman, 2008.
Grande número de componentes com múltiplas interações em que é difícil compreender o comportamento dos componentes individuais ou prever o comportamento global do sistema, com base no conhecimento das condições de partida.**	Simon, 1962
Dinamismo*	Patzak, 1982; Kallinikos, 1998
Comportamentos como não linearidade, emergência, loops de feedback positivo, autorregulação, a emergência, a irreversibilidade, a imprevisibilidade.*	Cramer, 1988; Coveney & Highfield, 1996; Luhmann, 2005; Perrow, 1999; entre outros
Variedade de objetivos, perspectivas, culturas, etc.*	Frame, 2002
Estrutura intrincada que leva em conta o número de peças e interconexões, permitindo que o sistema seja classificado como simples, complicado, complexo ou caótico.*	Moldoveanu (2004)
Falta de clareza ou de baixo grau de definição do escopo, objetivo e métodos.*	Crawford, 2005
Variedade de objetivos, perspectivas, culturas, etc.*	Geraldi, 2007
Dificuldade e interconexão.* Singularidade, variedade e imprevisibilidade.*	Geraldi e Adlbrecht, 2007

FONTE: Adaptado de: (*) GERALDI (2007, p. 4); GERALDI e ADLBRECHT (2007, p. 33); e (**) REMINGTON *et al.* (2009, p. 6)

3 O espaço de estados de um modelo é o conjunto de todos os estados possíveis que um sistema pode assumir. SILVA, Taciano de Moraes. Simulação Automática e Geração de Espaço de Estados de Modelos em Redes de Petri Orientadas a Objetos. Dissertação (Mestrado) - UF de Campina Grande, Campina Grande, PB, Agosto de 2005. Disponível em http://docs.computacao.ufcg.edu.br/posgraduacao/dissertacoes/2005/Dissertacao_TacianoMoraes.pdf. Acesso em 24 junho 2011.

Assim, a complexidade é associada genericamente com a dificuldade e a variedade, de modo que sistemas complexos consistem em interconexão e interdependência de partes distintas (BACCARINI, 1996; GERALDI, 2007, p. 4; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 33; REMINGTON *et al.*, 2009, p. 5). Essa definição, de acordo com a pesquisa de Geraldi (2007, p. 4), está relacionada a outras características típicas da complexidade e de sistemas complexos. Algumas dessas características dos sistemas complexos descritas na literatura são relacionadas no Quadro nº 3 acima.

Para Shtub *et al.* (1994), a complexidade está na raiz do conceito de projetos, já que, para os autores, os fatores que determinam a realização de projetos incluem a complexidade nunca antes vista para o desenho, desenvolvimento e implementação de um sistema novo. Para Frame (2002, p. 24), "o gerenciamento de projetos tem operado em um ambiente de gerenciamento caótico e complexo ao longo de décadas". Na mesma direção, Williams (1999, p. 272), afirma que, de maneira geral, a complexidade dos projetos aumenta cada vez mais por duas razões básicas:

- Na medida em que novos produtos são desenvolvidos como extensões ou melhorias das gerações anteriores, esses produtos tornam-se mais (estruturalmente) complexos em razão das funcionalidades complementares, ou reduções de tamanho, ou inter-relacionamentos maiores, dentre outras.
- As restrições dos projetos estão cada vez maiores em relação aos prazos e à valorização da habilidade para a entrega rápida dos produtos. Na medida em que os projetos estão ficando com seus prazos mais curtos, isso tem por consequência o uso mais frequente de paralelismo e a concorrência entre atividades que seriam sequenciais, o que, na concepção do autor, aumentaria a complexidade dos projetos.

Já Remington *et al.* (2009, p. 7) afirmam que os artigos associados com o caos, complexidade e incerteza estão aumentando progressivamente na literatura sobre o gerenciamento de projetos. Os autores indicam que há um consenso crescente de que o entendimento da complexidade seja importante para a gestão dos projetos em razão das dificuldades associadas com a tomada de decisão e atingimento das metas nessas circunstâncias. Os autores (*Ibid.*, p. 4) consideram que o desenvolvimento da teoria da complexidade levou à observação de que as organizações, incluindo projetos, podem ser complexas e vistas como sistemas adaptativos complexos. No entanto, com base também em seu levantamento bibliográfico, eles comentam

sobre a insuficiência de definições operacionais para projetos complexos. Para a pesquisa, os autores definiram projeto complexo como aquele que demonstra uma série de características em um grau ou nível de gravidade, que torna extremamente difícil prever os seus resultados, controlar ou gerenciá-lo. Dessa forma, os autores indicam a importância de novas questões de pesquisa sobre como a complexidade pode ser medida de forma robusta, tendo em conta elementos estruturais, da dinâmica e de interação.

Outras lacunas em relação aos estudos sobre a complexidade dos projetos são relatadas na literatura. Segundo Fitsilis (2009, p. 644), o termo *complexidade do produto* e a *complexidade do projeto*, em muitos casos, são usados indistintamente, sendo o primeiro uma subcategoria da complexidade tecnológica, que cobriria as complexidades relacionadas a produtos e processos, como será apresentado mais adiante. Dombkins (2008, p. 16), por sua vez, afirma que muitos dos projetos considerados como ícones em termos de sua complexidade, não o foram completamente complexos, mas sim bastante grandes ou complicados. Para o autor, projetos complicados são relativamente comuns e geralmente são entregues pela decomposição do projeto em subprojetos, e depois integrados em função das interdependências entre os subprojetos. Projetos muito grandes seriam capazes de ter o seu alcance definido com alto grau de precisão já em seu início e em toda a fase de design. Já nos projetos complexos, para o autor, seria impossível realizar o planejamento de longo prazo de maneira precisa e detalhada.

De acordo com Geraldi (2007, p. 4) e Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 32), para o êxito da gestão de projetos, é pertinente compreender melhor o que caracteriza a complexidade envolvida nas atividades orientadas pelo projeto. É preciso olhar para o projeto e seus problemas de forma holística, considerando não só os componentes específicos, mas também suas causas e impactos em outras características de complexidade (GERALDI e ADLBRECHT, 2007, p. 32). Williams (1999, p. 271), em pensamento semelhante, afirma que, quando se analisa a complexidade dos projetos, é importante também considerar que o efeito de muitas mudanças sobre o projeto é maior que a soma dos efeitos individuais de cada mudança.

Remington *et al.* (2009, p. 8-9) também acreditam que há, potencialmente, mais de uma fonte de complexidade em um projeto, uma vez que nem todos os projetos são complexos da mesma forma. As diferenças estariam no nível de interconexão, na falta de clareza de

objetivos e nos meios para alcançar os objetivos, ou seja, na tecnologia. Para os pesquisadores, a compreensão da origem e em que grau é a dificuldade resultante devem ser entendidos para que se possa determinar as habilidades e capacidades necessárias para lidar com a complexidade.

2.2.1 Incerteza nos projetos

Um dos principais fatores relacionados à complexidade dos projetos é a incerteza. Para Maximiano (2010, p. 10), a incerteza é definida como o desconhecimento do resultado e/ou do caminho para chegar até ele. Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 75) conceituam incerteza no âmbito dos projetos como "a diferença entre a quantidade de informação necessária para executar uma tarefa e a quantidade de informações já possuídas pela organização".

Se analisado sob esse prisma, todos os projetos, de acordo com o PMI (2008, p. 286), são incertos, pois são concebidos e desenvolvidos com base em um conjunto de hipóteses, cenários ou premissas, e que devem ser analisados com relação aos riscos associados ao caráter inexato, instável, inconsciente ou incompleto das premissas. Também segundo o PMI (*Ibid.*, p. 240), os projetos que usam tecnologias de ponta ou pioneiras, ou que são altamente complexos, tendem a possuir incerteza maior. Assim, a incerteza de um projeto poderia ser, sob esta ótica, já avaliada com as suas primeiras informações.

Para Turner e Cochrane (1993), a incerteza nos projetos pode ser analisada com base em dois parâmetros:

- qualidade da definição dos objetivos do projeto: quando os requisitos do projeto estão mal definidos no início da fase de execução;
- qualidade da definição dos métodos para se alcançar os objetivos do projeto: quando não se sabe como proceder para alcançar os objetivos.

A combinação desses parâmetros produz uma matriz usada por Turner e Cochrane (1993, p. 95) para a classificação dos projetos, como apresentado no Quadro nº 4.

Quadro nº 4 – Matriz de objetivos e métodos

Métodos bem definidos	Não	<u>Projetos do tipo 2</u> - os objetivos e a propósito do projeto são bem definidos, no entanto, os métodos que deverão ser empregados para atingi-los necessitam de definições, especialmente do escopo de trabalho e o modo de operação da equipe do projeto. Ex. Desenvolvimento de produtos.	<u>Projetos do tipo 4</u> - os projetos não têm definidos nem os objetivos e nem os métodos para atingi-los, o que deve requerer inicialmente uma mistura de inspiração e criatividade para a definição dos métodos e de negociação para a definição dos objetivos. Ex. Pesquisa e mudança organizacional.
	Sim	<u>Projetos do tipo 1</u> - com métodos e objetivos bem entendidos, o processo de iniciação tem foco no detalhamento de suas definições em níveis mais baixos. Ex. Engenharia.	<u>Projetos do tipo 3</u> - os objetivos não são inicialmente bem entendidos. Assim que o propósito e os objetivos são definidos, o projeto pode ser implantado empregando métodos conhecidos. São propostos inicialmente a criação e compartilhamento de uma visão para o projeto e que haja foco no propósito do projeto e no método para alcançá-lo. Ex. Desenvolvimento de aplicações para <i>software</i> .
		Sim	Não
Objetivos bem definidos			

FONTE: Adaptado de TURNER e COCHRANE, 1993, p. 95

Remington *et al.* (2009, p. 10-11) consideram a incerteza como um estado mental que deriva das causas do "objetivo" e depois, como consequência, afeta o projeto. Dessa forma, a incerteza torna-se um fator que pode influenciar as variáveis que dão origem à complexidade. Para Scranton (2008), quando o grau de incerteza é muito alto, como no caso de um produto totalmente novo, nem o tempo e nem o custo podem ser calculados com precisão. Nessa mesma linha de pensamento, Maximiano (2010, p. 10) escreve que quanto maior o desconhecimento, maior seria a dificuldade de fazer as estimativas e, portanto, maiores os riscos. Para o autor, no entanto, existem projetos estruturados para lidar com a incerteza. O autor cita, como exemplo, os projetos de experimentação ou de pesquisa do desconhecido, mais especificamente os projetos de desenvolvimento de novos produtos, de pesquisa de novos medicamentos e de exploração do espaço. Nesses projetos “sabe-se onde começam, mas não onde terminam, e sequer se sabe se algum tipo de resultado vai ser conseguido”. Ainda segundo o autor, em alguns projetos de pesquisa, a incerteza pode ser tão grande que não é considerado fracasso, e nem justificativa para interromper a pesquisa, se não for alcançado um resultado prático, já que a aprendizagem é também um dos produtos buscados.

Williams (1999, p. 270) trata da incerteza em projetos como “uma instabilidade das premissas sobre as quais as tarefas são baseadas”. Seguindo as conclusões de Turner e Cochrane

(1993), sobre as incertezas relacionadas aos objetivos dos projetos, Williams (1999, p. 271) diz que a dificuldade essencial nesse caso é que os requisitos não estão fixados, e incertezas ou mudanças em alguns requisitos significarão que os elementos de interface também precisarão mudar e, assim, existirão influências cruzadas, retrabalhos e retro-alimentação, o que considera um crescimento da complexidade do projeto.

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 76 e 81) têm uma abordagem com uma relação inversa entre a complexidade e a incerteza nos projetos. Eles afirmam que a "ineditismo tecnológico" e "a complexidade do projeto" são contribuintes centrais para a incerteza no contexto dos projetos de desenvolvimento de produtos.

Um terceiro grupo de pesquisadores é caracterizado por não estabelecer relação entre a incerteza e a complexidade dos projetos. Baccarini (1996, p. 202), por exemplo, ressalta que a complexidade é um conceito bem diferente da incerteza. Em abordagem semelhante, com o intuito de classificar os vários tipos de projetos, Maximiano (2002, p. 33) apresenta a Matriz de Categorização de Projetos (Ilustração nº 3), que trata as variáveis de complexidade e incerteza dos projetos sem uma relação de causa e efeito. O autor, no entanto, relaciona as duas variáveis aos riscos do projeto. Assim, os projetos com menor risco são aqueles que apresentam baixa complexidade e incerteza menor. Na outra ponta da classificação, com elevado risco, estariam os projetos com alta complexidade e elevada incerteza.

Ilustração nº 3 – Matriz para categorização de projetos – Complexidade versus Incertezas

FONTE: Adaptado de MAXIMIANO (2002, p. 33)

Maximiano (2010, 30-31) acredita que tanto a incerteza quanto a complexidade sejam fontes de dificuldades para o gerenciamento de projetos, que, porém, não podem ser tratados como sinônimos. Para Remington *et al.*, (2009, p. 7), distinções claras ou acordadas entre o que diferencia projetos complicados, ou difíceis, daqueles projetos considerados complexos ainda devem ser estabelecidas.

2.2.2 Fatores de complexidade dos projetos

A literatura explicita uma extensa gama de outros fatores, além da incerteza, que podem contribuir para a complexidade dos projetos. O Quadro nº 5 abaixo apresenta um resumo das referências apontadas por Remington *et al.* (2009, p. 4) no levantamento que realizaram.

Quadro nº 5 – Fatores contribuintes para a complexidade dos projetos.

Autor	Contribuição
Girmscheid e Brockman (2008)	Qualquer diferença entre um projeto complicado e um projeto complexo tem a ver com o número de elementos (complicado), em oposição às relações entre os elementos (complexo).
Richardson (2008)	A associação da linearidade com projetos complicados e da não linearidade com projetos complexos implica que a não linearidade faz com que a relação entre entradas e saídas seja imprevisível.
Baccarini (1996); Williams, (1999); Remington; Pollack, (2007)	Um projeto complexo pode ser descrito como um ente que consiste em muitas e variadas partes inter-relacionadas e que pode ser operacionalizado em termos de diferenciação e interdependência.
Jones e Deckro (1993)	Instabilidade dos pressupostos sobre os quais as tarefas são baseadas.

FONTE: REMINGTON *et al.*, 2009, p. 8.

Para aprofundar o conceito de complexidade dos projetos, Baccarini (1996, p. 202), Williams (1999) e Fitsilis (2009, p. 645) trabalharam com uma classificação baseada em dois tipos: a complexidade organizacional e a complexidade tecnológica. Por formarem a base para a maioria das abordagens estudadas, essa classificação será utilizada inicialmente para apresentar os diversos fatores encontrados na literatura. Para esses autores, o conceito de projetos, tanto organizacional quanto tecnologicamente complexos, é operacionalizado em termos da diferenciação, ou seja, do número de elementos diferentes, e da interdependência, isto é, ao grau de inter-relacionamento ou conectividade entre esses elementos. O modelo proposto é apresentado no Quadro nº 6 abaixo:

Quadro nº 6 – Características da complexidade organizacional e tecnológica.

Primeiro nível de classificação	Segundo nível de classificação	Terceiro nível de classificação	Atributos
Complexidade organizacional	Complexidade por diferenciação	Diferenciação vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Número de níveis hierárquicos
		Diferenciação horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades organizacionais • Estrutura das tarefas: <ul style="list-style-type: none"> (i) Divisão do trabalho e (ii) Especialização pessoal
	Complexidade por grau de interdependência	Operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunta • Sequencial • Recíproca
		Interação entre os elementos organizacionais do projeto	
Complexidade tecnológica	Complexidade por diferenciação	Número e diversidade de entradas e/ou saídas.	
		Número de ações ou tarefas distintas e diferentes	
		Número de especialidades envolvidas em um projeto.	
	Complexidade por grau de interdependência	Entre tarefas	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunta • Sequencial • Recíproca
		Dentro de uma rede de tarefas	
		Entre equipes	
		Entre tecnologias diferentes	
		Entre entradas	

FONTE: Adaptado de BACCARINI (1996, p. 203) e WILLIAMS (1999, p. 269).

2.2.2.1 Complexidade organizacional

A complexidade organizacional dos projetos, segundo Baccarini (1996, p. 202), tem por elemento central a participação de várias organizações distintas e diversas, tais como consultores e prestadores de serviços. As funções desta estrutura incluem:

- Definição dos relacionamentos em termos de comunicação e informação;
- Alocação de responsabilidades;
- Autoridade para a tomada de decisão e atribuição de tarefas.

Relacionados à primeira função, de definição dos relacionamentos, Maximiano *et al.* (2010b; 2010c) destacam três fatores que contribuem para a complexidade dos projetos: a distância física entre pessoas ou recursos do projeto; o número de pessoas, organizações ou instalações envolvidas, e a diversidade e volume de informações a serem processadas. Para os autores, as

pessoas e as relações humanas estão entre as principais determinantes da complexidade, ao que chamam de complexidade relacional, a qual é função dos comportamentos das equipes e das redes de pessoas dentro e fora do projeto. Assim, quanto maior o conflito de interesses e das diferenças entre os objetivos e necessidades das várias partes interessadas em um determinado projeto, maior será a sua complexidade do ponto de vista relacional.

A complexidade organizacional proposta por Baccarini (1996, p. 202), também adotada por Fitsilis (2009, p. 645), pode ser devida à diferenciação, ou seja, à presença de partes que quanto mais diferenciadas, vertical e/ou horizontalmente, tornam mais complexa a organização. A diferenciação organizacional horizontal, em específico, é definida de duas maneiras: por meio das unidades organizacionais e da estrutura das tarefas. O desdobramento dessa última dá-se de duas formas: divisão do trabalho ou especialização pessoal.

A complexidade organizacional pela especialização pessoal é medida em termos do número de diferentes especializações profissionais utilizadas para realizar o trabalho. Cada especialização representa uma área distinta de conhecimento baseada na educação e / ou capacitação e na utilização de técnicas e ferramentas específicas. Ela pode ser mais intensa se os profissionais também forem diferenciados pelo tempo e pelo território, ou seja, se trabalharem em momentos diferentes durante o ciclo de vida do projeto e/ou em escritórios separados geograficamente (BACCARINI, 1996, p. 202).

Outro fator da complexidade organizacional em projetos é o grau de interdependência operacional e de interação entre os elementos organizacionais do projeto. Nesse sentido, Fitsilis (2009, p. 645) destaca a capacidade ou incapacidade dos elementos organizacionais para se conectar e interagir. De acordo com Williams (1999, p. 270), o inter-relacionamento, nessa abordagem, significa, por exemplo, que mudanças no desenho de um subsistema produzem impactos cruzados e afetam o desenho de outros sistemas.

Baccarini (1996, p. 2002) e Williams (1999, p. 270) defendem que apenas considerar as interdependências não é suficiente para a análise da complexidade dos projetos, sendo necessário também incorporar a natureza dessas interdependências. Para tanto, os autores tomam por referência o trabalho desenvolvido por Thompson (1967, *apud* Williams, 1999), que identificou três tipos de interdependências:

- agrupados: na qual cada elemento fornece uma contribuição discreta para o projeto, cada elemento sendo processado independentemente dos outros elementos;
- sequenciais: a saída ou o resultado de um elemento se torna a entrada ou recurso de outro elemento;
- recíprocos: a saída ou resultado de um elemento se torna entrada ou recurso para outros elementos, de maneira que as ações de cada um devem ser modificadas pelas ações de outros.

A interdependência recíproca é considerada por Williams (1999, p. 270) como a que particularmente intensifica a complexidade dos projetos por produzir um efeito, denominado pelo autor “feedback”, no qual uma mudança em um sistema pode eventualmente afetar sistemas anteriores, produzindo retrabalho. O autor conclui que quanto mais complexo o tipo de interdependência, maior será a complexidade agregada ao projeto.

2.2.2.2 Complexidade tecnológica

Já com relação à complexidade tecnológica, Baccarini (1996, p. 203) a considera um conceito multidimensional que muitas vezes é relacionado à incerteza e à complexidade, e com frequência é operacionalizada em termos de dificuldades no desempenho das tarefas. Por essas razões, Baccarini afirma que a complexidade tecnológica também é mais adequadamente definida em termos de sua diferenciação e de suas interdependências.

A complexidade tecnológica por diferenciação refere-se, como apresentado a seguir, à variedade ou diversidade de algum aspecto de uma tarefa (BACCARINI, 1996, p. 203; FITSILIS, 2009, p. 645):

- Número e diversidade de entradas e/ou saídas;
- Número de ações ou tarefas distintas e diferentes para produzir o produto final de um projeto. Podem ser ações que são consideradas separadamente quando são diferenciadas por tecnologia, tempo ou território;
- Número de especialidades envolvidas em um projeto.

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 79) e Ireland (2007) abordam a tecnologia por um ângulo diferente de Baccarini (1996) e Fitsilis (2009) ao tratá-la mais especificamente do ponto de

vista de sua novidade ou ineditismo, ou seja, o que é novo para a organização com relação às tecnologias empregadas no esforço de desenvolvimento do produto. A literatura mais ampla sobre inovação tecnológica, de acordo com Tatikonda e Rosenthal (*Ibid.*), muitas vezes, descreve o ineditismo da tecnologia com base no grau de familiaridade com uma determinada tecnologia, ou seja, as empresas variariam em sua experiência na realização dos diversos objetivos dos projetos.

A medida, ou a dimensão, composta pelo ineditismo do projeto de tecnologia, de acordo com Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 77), pode ser desdobrada em dois componentes:

- o ineditismo da tecnologia de produtos: inclui arquiteturas de novos produtos, além de novas partes e módulos dos produtos;
- o ineditismo da tecnologia de processo: inclui os novos fluxos de produção e layouts, além de ferramentas específicas de fabricação e novas etapas do processo.

Williams (1999, p. 270) tem uma abordagem um pouco mais abrangente e propõe a segregação da complexidade relacionada à tecnologia em: complexidade (estrutural) do produto e complexidade (estrutural) do projeto. Para o autor, a maior causa de complexidade para um projeto é a complexidade de seu produto, ou seja, um projeto para desenvolver um produto mais complexo deverá, normalmente, ser um projeto mais complexo.

Baccharini (1996, p. 203) e Fitsilis (2009, p. 645), ao tratar da última classe de seu modelo, destacam que a complexidade pela interdependência tecnológica pode englobar os relacionamentos: entre tarefas, dentro de uma rede de tarefas; entre equipes; entre tecnologias diferentes, e entre entradas. Williams (1999), Tatikonda e Rosenthal (2000), Ireland (2007) e Maximiano (2010) possuem concepções semelhantes. Tal como acontece com a interdependência organizacional, a interdependência tecnológica de Baccharini (1996, p. 203) e de Williams (1999, p. 270) pode ser de um dos três tipos: conjunta, sequencial e recíproca.

Tatikonda e Rosenthal (2000) desenvolveram, a partir da análise fatorial dos dados da pesquisa, um modelo próprio para caracterizar a complexidade dos projetos, o qual é apresentado no Quadro nº 7 a seguir:

Quadro nº 7 – Fatores e itens de complexidade

Fatores de complexidade	Itens de complexidade
Ineditismo da tecnologia de produto	Ineditismo dos módulos do produto Ineditismo da configuração do produto Ineditismo tecnologia do produto
Ineditismo da tecnologia de processo	Ineditismo do estágio de produção Ineditismo do layout do processo Ineditismo da tecnologia de produção
Interdependência tecnológica	Interdependência da tecnologia do produto Interdependência da tecnologia de produção Interdependência da tecnologia do produto e de produção
Ineditismo dos objetivos	Ineditismo do objetivo de desempenho técnico Ineditismo do objetivo de custo-unitário Ineditismo do objetivo de “time-to-market”
Dificuldade do projeto	Dificuldade do objetivo de desempenho técnico Dificuldade do objetivo de custo-unitário Dificuldade do objetivo de “time-to-market” Dificuldade do projeto como um todo

FONTE: TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 79

Tem destaque na proposta de Tatikonda & Rosenthal (2000, p. 77-78), a dificuldade dos objetivos do projeto, item comentado em poucos dos estudos analisados. Maximiano (2010, p. 8-9) aponta fatores semelhantes, mas é mais preciso ao especificar como elementos da complexidade de um projeto: o grau de dificuldade em construir o produto do projeto e o número de funções que esse deve desempenhar. Sobre aspecto relacionado, ao tratar da multiplicidade dos elementos dos projetos, Williams (1999, p. 270) considera, como contribuintes para a complexidade, a presença de vários objetivos relacionados a metas conflitantes. Para o autor, devem ser considerados os efeitos das atividades sobre todas as metas do projeto e os eventuais “trade-offs” devem ser avaliados e balanceados para acomodar os efeitos produzidos por outras atividades.

Williams (1999, p. 270) considera ainda os *stakeholders*, ou partes interessadas no projeto, como elementos influenciadores da complexidade dos projetos. Para o autor, todos os projetos os possuem, não somente o cliente, o gerente do projeto e o time do projeto, mas também o proprietário, o patrocinador, o público, dentre outros.

2.2.2.3 Padrões de complexidade

O conjunto de características de complexidade considerado nos estudos de Geraldi (2007, p. 5) e Geraldi e Adlbrecht (2006a; 2007, p. 32) é definido de forma semelhante ao conceito de complexidade adotado por outros autores, ou seja, a partir de um conjunto inter-relacionado e

dinâmico de características de complexidade, e tem fundamentalmente como referências centrais: a incerteza e a complexidade estrutural. No entanto, possuem abordagem diferenciada, partindo da ideia principal de que a gestão da complexidade deve levar em conta não só as características de complexidade singular, mas também um padrão. Esse argumento é usado por eles para justificar o estabelecimento do que denominam “Padrão de Complexidade”, ou seja, “[...] a concentração de características diferentes de complexidade em um determinado local (ou seja, atividade, departamento, sistema técnico, etc.) ou na interface entre as localidades.” (GERALDI e ADLBRECHT, 2006a; 2007, p. 32).

Geraldi (2007) estudou teórica e empiricamente o conjunto de características da complexidade dos projetos e a estratégia metodológica para avaliá-la. Assim, com base no conceito de Padrão de Complexidade, P , que seria o contexto mínimo administrável de complexidade dentro de um projeto, Geraldi (2007, p. 5) define, então, que o padrão de complexidade P é constituído por um conjunto de unidades inter-relacionadas de complexidades, γ , de modo que:

$$P \propto g(\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m)$$

Onde m refere-se ao número total de γ .

γ é definido como:

$$\gamma \propto (w * \lambda)_\pi$$

Onde $\pi \in \Pi$; π refere-se à característica da complexidade, Π ao universo de características de complexidades, e w e λ são os respectivos peso e intensidade dessa característica. Se n é o número de características de complexidade, $n = m$. Assim, a gestão holística de complexidade proposta pela autora avalia um conjunto maior de π e não apenas cada π individualmente. Como a relevância de π varia de acordo com a situação, a definição do conjunto de π a considerar é idiossincrática (GERALDI, 2007, p. 5). Por esse meio, o padrão de complexidade, segundo a autora, oferece um horizonte de gestão entre a holística impossível e a de cada característica da complexidade isoladamente. Dessa forma, tendo por referência inicial a "tipologia" de complexidade proposta por Williams (2002), foram definidos três tipos principais de complexidade:

- Complexidade de Fé (*Complexity of Faith*): São características desse tipo de complexidade (GERALDI, 2007, p. 5; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 32, 34):
 - refere-se à complexidade envolvida na criação de algo único ou em resolver problemas novos;
 - está relacionada à elevada incerteza (sobre os recursos, esforço necessário etc.), quando as tarefas ainda não estão bem definidas e não podem ser executadas com soluções contendo procedimentos e respostas pré-estabelecidos;
 - as pessoas têm de confiar na intuição e no prognóstico, e decidir, daí o termo Complexidade de Fé;
 - também tem relação com a criatividade, o dinamismo e a flexibilidade. Nessa situação, há um horizonte muito grande de possibilidades e opções, com poucas restrições, mas não se tem informação suficiente para decidir qual a opção mais adequada;
 - o tempo é relevante, não para analisar uma grande quantidade de informação, mas para criar e testar as possibilidades;
 - em certos casos, a situação é ainda tão indefinida que não existem opções mais apropriadas, assim o "sucesso" vai depender mais do que a equipe faz fora das decisões, e de como o ambiente muda com o tempo;
 - a concentração desse tipo de complexidade depende do conhecimento anterior sobre a atividade a ser executada;
 - a percepção das possibilidades e a capacidade de localizar informações de suporte para uma determinada atividade variam de acordo com as competências organizacionais e individuais. Dessa forma, quanto menor a experiência anterior com um determinado problema, mais confuso o horizonte de possibilidades e, conseqüentemente, maior a complexidade de fé;
 - as abordagens diferentes e o “aprender fazendo” são alternativas normalmente experimentadas e, conseqüentemente, as primeiras tentativas tendem a ser errôneas e o escopo pode ser ajustado constantemente, provocando, por sua vez, o retrabalho.

De acordo com os autores (*Ibid.*) e Fitsilis (2009, p. 645), que adotou a mesma classificação, a Complexidade da Fé não pode ser medida objetivamente, pois vai sempre ser baseada em opiniões subjetivas.

- Complexidade de Fato (*Complexity of Fact*): em contraste com a complexidade de fé, os autores consideram as seguintes características (GERALDI, 2007, p. 5; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 35; FITSILIS, 2009, p. 645):
 - é propriedade intrínseca, e refere-se à complexidade em lidar com uma quantidade muito grande de informações interdependentes e concorrentes;
 - a questão central é que as pessoas envolvidas não têm tempo suficiente para obter, analisar e internalizar informações, e têm de tomar decisões e agir sem entender adequadamente cada peça necessária de informação;
 - o desafio é manter uma visão holística e estratégica do problema, não se perder na imensa quantidade de detalhes e decidir sobre o trabalho a executar e as restrições a considerar.

- Complexidade de Interação (*Complexity of Interaction*): é caracterizada por (GERALDI, 2007, p. 5; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 35; FITSILIS, 2009, p. 645):
 - está presente nas interfaces entre sistemas, locais, pessoas (clientes, parceiros, da empresa, do time do projeto, etc), entre outros (meio ambiente, instituições, etc.);
 - possui diferentes intensidades de transparência, multiplicidade de referências e empatia;
 - a alta complexidade de interação pode ser sinalizada, por exemplo, por um elevado número de e-mails, telefonemas, reuniões e mal-entendidos;
 - é muito semelhante à complexidade estrutural de Baccarini (1996, p. 203) e Willians (1999, p. 269), e da complexidade relacional de Maximiano (2010).

Segundo Geraldi (2007, p. 5), há outras características relevantes que intensificam as complexidades e estão normalmente presentes em interfaces, como a neutralidade, multiculturalidade, ambiguidade etc. (GERALDI, 2007, p. 5). Para Geraldi e Adlbrecht (2006a; 2007, p. 35) a intensidade da complexidade da interação tende a crescer em situações críticas do projeto, especialmente em situações de crise, quando a governança ativa de projetos exige mais interação com diferentes atores.

Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 36) esquematizaram, na forma de um quadro (Quadro nº 8), as características definidas e amplamente aceitas para os termos, quando no ambiente dos gerentes de projeto.

Quadro nº 8 - Configuração do Padrão de Complexidade

Grupo	Característica	Perspectiva	Definição
Complexidade de Fé - complexidade envolvida na criação de algo único ou resolver problemas novos.	Nível de Imaturidade	Tecnológico	Definição dos parâmetros técnicos do projeto. Quanto mais detalhado for, maior a dificuldade para fazer mudanças.
		Comercial	Definição da configuração macro da organização.
	Dinâmica	Tecnológico	Frequência e impacto das mudanças nos aspectos tecnológicos e técnicos.
		Comercial	Frequência e impacto das mudanças na equipe do projeto e organização macro.
Complexidade de Fato - complexidade em lidar com uma quantidade muito grande de informações interdependentes.	Número de fontes / elementos	Tecnológico	Quantidade de interfaces técnicas de cada sistema, ou seja, como os sistemas estão inter-relacionados.
		Comercial	Quantidade de pessoas ou empresas com as quais se tem que lidar com durante o projeto.
	Interdependência	Tecnológico	Interdependência dos elementos técnicos.
		Comercial	Reflete-se principalmente na frequência de comunicação ou na dependência mútua para a tomada de decisões.
Complexidade de Interação – presente em interfaces entre sistemas, locais, seres humanos e é caracterizada pela transparência, multiplicidade de referências e empatia	Referencial	Tecnológico	Uso de diferentes referências técnicas, tais como normas e padrões diferentes, ou a diferença entre o significado das variáveis.
		Comercial	Variabilidade de referências pessoais.
	Transparência	Equipe Clientes Parceiros Outros	Indica a influência de questões políticas no projeto.
	Empatia	Equipe Clientes Parceiros Outros	Uma questão pessoal e intangível que faz um determinado conjunto de pessoas trabalhar melhor juntos do que outros.
Tipo de Projeto	Tamanho do Projeto		Tamanho da parcela do (orçamento) projeto pela qual a empresa analisada é responsável.
	Amplitude da Responsabilidade		Amplitude da responsabilidade da empresa em um determinado projeto.
	Customização e Singularidade	Tecnológico	Grau de customização técnica / tecnológica do escopo solicitado, podendo ir de um padrão a um novo protótipo.
		Comercial	Grau de customização das atividades organizacionais / comerciais, ou seja, novos parceiros, clientes, ou mesmo uma nova equipe.

FONTE: Adaptado de GERALDI, 2007, p. 8

Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 34) enfatizam que o padrão de complexidade não se destina a um modelo ou a explicar a complexidade. Alertam ainda que não há a ambição de ser uma solução permanente, pois consideram que a complexidade ontológica e historicamente percebida é dinâmica. O objetivo desse conceito, segundo os autores, é o de levar os gestores de projetos a refletirem pragmaticamente, mas ainda "holisticamente", sobre a complexidade em projetos e sobre como poderiam agir para enfrentar positivamente situações complexas. Além disso, sugerem que o modelo pode ser usado também em pesquisas para identificar cientificamente um conjunto de características tipicamente presentes em situações complexas em projetos.

Como já apresentado no Quadro nº 8, os estudos sobre a complexidade implicam que a *função* correlação entre essas características varia de acordo com o contexto, e dificilmente pode ser antecipado. Além disso, de acordo com Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 34), mesmo com um número limitado de características de complexidade, o número de alternativas possíveis (combinações e intensidades) é muito alto e empiricamente dificilmente analisável ou pragmaticamente aplicável. Destacam também que, embora as características sejam pré-definidas, a inter-relação entre elas é totalmente aberta e pode modificar a intensidade do padrão de complexidade em formas não lineares, como "sistemas complexos podem produzir, em condições constantes, formas mais complexas de comportamento do que pode o simples" (ASHBY, 1957, p. 48 *apud* Geraldi e Adlbrecht, 2007, p. 34).

O estudo realizado por Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 39) resultou numa lista de características com potencial relação com a complexidade dos projetos sobre os quais os participantes, gerentes de projetos, responderam sobre a percepção que possuíam acerca das intensidades desses fatores, também chamados de gatilhos. As avaliações, cujos resultados são apresentados a seguir, foram organizadas em um *ranking* que indicou quais os mais relacionados à complexidade dos projetos em ordem decrescente de intensidade:

- a) Pessoas
- b) Internacionalidade
- c) Multidisciplinaridade
- d) Cliente
- e) Tamanho do projeto;
- f) Novos parceiros

- g) Quantidade de parceiros e pessoas de contato
- h) Dinâmica
- i) Variações e opções abertas
- j) Dependência de outras empresas
- k) Quantidade de fontes de informações
- l) Quantidade de informações para analisar
- m) Dependência de outros departamentos
- n) Novos processos
- o) Baixo nível de maturidade
- p) Nova tecnologia
- q) Política de empresa

Os quatro gatilhos mais importantes de complexidade identificados ("internacionalidade", "cliente", "pessoas" e "multi-disciplinaridade") são caracteristicamente relacionados à complexidade da interação. Isso implica na criticidade da interação para a função de gerenciamento de projetos (GERALDI, 2007, p. 7; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 34).

Os resultados de Geraldi e Adlbrecht (2007. p. 40) não mostram qualquer relação entre o tipo de projeto, o local onde o projeto está sendo realizado e as intensidades de complexidade. Os resultados também sugerem que a intensidade de novos parceiros, novas tecnologias, novos processos, e até mesmo o baixo nível de maturidade, variam muito de projeto para projeto.

2.2.2.4 Dimensões da complexidade e fatores de severidade

Remington *et al.* (2009. p. 14-15) elaboraram uma outra maneira de analisar e classificar os fatores relacionados à complexidade dos projetos. Na pesquisa que realizaram, os participantes foram convidados a responderem à pergunta: "O que faz um projeto ser complexo na sua opinião?"

Após as entrevistas serem transcritas, os dados foram examinados e analisados por significado. Categorias de codificação foram atribuídas a segmentos de texto de acordo com o significado atribuído. O Quadro nº 9 fornece uma análise dos temas-chave e as instâncias relatadas pelos autores.

Quadro nº 9 – Temas-chave da complexidade dos projetos e suas instâncias

Temas	Instâncias
Metas	<ul style="list-style-type: none"> - Metas de nível elevado / mal determinadas na prática - Clientes pouco claros sobre as metas e os objetivos - Definição incompleta ou inadequada de requisitos - Decisões anteriores difíceis para acomodar ou não mais aplicáveis
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Várias ou mudanças das partes interessadas (stakeholders) seniores - Vários clientes / Múltiplos fornecedores / Vários stakeholders - Clientes exigentes / expectativas ou metas irrealísticas - Alta visibilidade / sensível politicamente - Falta de controle devido a vários proprietários ou clientes do projeto - Suporte sênior inadequado - Variação ou difícil de manter o engajamento das partes interessadas - Mudanças nos requisitos das partes interessadas - Novas exigências - Incerteza das informações / informações ambíguas ou incompletas - Muitas pessoas com interesse, inclusive o governo
Interfaces e Interdependências	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de controle devido a múltiplas interfaces - Falta de controle devido a muitos proprietários - Falta de controle devido a múltiplas plataformas - Integração de sistemas / plataformas múltiplas - Diferentes filosofias de design em todas as plataformas - Interdependência em relação a outros projetos - Atualização / modernização do sistema existente / adaptação - Interdependência com o ambiente - Interdependências interorganizacionais - Interdependências dos cronogramas - Integração da qualidade - Integração de sistemas - Muitas interfaces e interações de sistemas
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> - Inovação / tecnologia desconhecida / tecnologia de ponta - Tecnologia muito difícil - Alteração no ambiente tecnológico / mudança tecnológica
Processos de gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Relações com o contratante - Opções de aquisição - Relações contratuais difíceis - Contratos múltiplos - Ética do contratante / práticas comportamentais de aquisição - Aceleração (fast tracking) / engenharia concorrente / sobreposição de processos - Diferentes problemas técnicos com contratos diferentes - Custo controlado pelo fornecedor / monopólios - Disponibilidade controlada pelo fornecedor
Práticas de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenças culturais entre departamentos, organizações ou países participantes - Diferenças de terminologia cultural - Distância geográfica / fusos horários - Culturas internas - Diferenças de língua - Multidisciplinaridade - Processos administrativos que devem ser respeitados - Microrrelatórios / microcomunicação - Responsabilidades divididas / sem autoridade clara - Seleção inadequada do pessoal do projeto - Metodologia do projeto inadequada - Pressão orçamentária
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança dos tomadores de decisão ao longo do tempo - Extensão do histórico do projeto que influencia as decisões posteriores - Falta de capacidade de definir / instabilidade dos requisitos ao longo do tempo - Relacionamentos-chave mudando ao longo do tempo - Planos constantemente reformulados - Mudança dos interessados importantes

FONTE: REMINGTON *et al.*, 2009. p. 15, 16 e 29

As categorias foram então agrupadas, de acordo com os significados emergentes. Remington *et al.* (2009, p. 8-9) propuseram uma distinção operacional das características da complexidade dos projetos em dois grupos:

- dimensão da complexidade, ou seja, fatores que caracterizam a natureza ou origem da complexidade, que dizem de onde a complexidade vem;
- fatores de severidade, que diz até que ponto ele vai ser um problema. Um fator de severidade pode afetar qualquer dimensão de complexidade e para cada dimensão de complexidade, a severidade da complexidade é provável que seja diferente.

Remington *et al.* (2009, p. 10) adotaram o estudo de Remington e Pollack (2007), de forma mais específica, como referencial para a categorização de projetos nas chamadas dimensões da complexidade, ou seja:

- Complexidade estrutural - decorre de comportamento potencial emergente não linear, que pode ocorrer a partir de interações entre muitas tarefas interconectadas.
- Complexidade técnica - é encontrada em projetos que têm características de design ou de aspectos técnicos que são desconhecidos ou não experimentados.
- Complexidade direcional - é encontrada em projetos onde os caminhos para as metas ou objetivos do projeto não são compreendidos ou acordados em todos os níveis da hierarquia do projeto.
- Complexidade temporal - refere-se à volatilidade ao longo da duração do projeto, onde a duração do projeto é estendida e onde o ambiente (mercado, técnica, política ou regulatório) está em fluxo e pode afetar a direção do projeto.

Já em relação aos fatores de severidade, Remington *et al.* (2009, p. 10) afirmam que um projeto, ou qualquer parte de um projeto, pode ser posicionado ao longo de um contínuo que vai da ordem ao caos e, a qualquer momento no tempo, um dos tipos de complexidade pode ser encontrado em alguma combinação e em diferentes níveis de severidade. Assim, o nível de severidade percebido, em relação a cada uma das dimensões de complexidade preconizadas por Remington e Pollack (2007), dependeria dos seguintes fatores (REMINGTON *et al.*, 2009, p. 10):

- a amplitude e a profundidade da experiência e capacidade do pessoal-chave em relação ao tipo e grau de complexidade;
- a estrutura organizacional do projeto e suas interfaces com as principais organizações participantes, no que diz respeito à comunicação e governança;
- as normas culturais e práticas de trabalho existentes dentro e entre as organizações participantes, incluindo a cultura do projeto;
- a adequação dos processos organizacionais, tais como práticas de aquisição, com o(s) tipo(s) de complexidade experimentado(s).

2.2.3 Conotação subjetiva da complexidade dos projetos

Segundo Fitisilis (2009, p. 644), definitivamente, há uma falta de consenso sobre a definição de complexidade do projeto. Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 37) identificaram que os diferentes valores absolutos de complexidade, na percepção dos gerentes de projetos pesquisados, não estavam relacionados com o tipo de projeto, e que, no caso em específico, os gerentes de projetos tendiam a perceber a complexidade de forma diferente. Para Baccarini (1996, p. 202), por sua vez, o significado de complexidade está aberto à interpretação ampla e diversificada, incluindo tudo o que pode ser caracterizado como difícil. Afirmo o autor:

[...], este sentido da complexidade tem uma conotação subjetiva implicando dificuldade em compreender e lidar com um objeto. Esta interpretação da complexidade depende do observador. Assim, considerando que esta definição de complexidade não pode ser considerada inválida, ela não fornece uma base sólida para a formulação de um padrão conciso e consistente. Além disso, em muitos casos, esse sentido de complexidade é mais bem integrado no conceito de incerteza.

Há nas afirmações de Baccarini (1996, p. 201-2) e Fitisilis (2009, p. 644) um componente fundamental, que permeia grande parte das discussões sobre a complexidade dos projetos, e que diz respeito à conotação subjetiva. Essa parece ser uma das principais razões para a dificuldade em se encontrar um modelo ou constructo que permita o estabelecimento de um indicador para o grau de complexidade de um projeto.

Segundo Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 33), a gestão holística de situações complexas é relevante, mas, ao mesmo tempo, é impossível considerar todas as características de complexidade. Os autores dão as seguintes razões:

- a "complexidade ontológica" não é analisável. Quando confrontados com situações complexas, os indivíduos percebem apenas uma parte das inúmeras características;
- cada indivíduo, incorporado em um determinado contexto, percebe e analisa a complexidade de forma diferente;
- mais pragmaticamente, os gerentes de projeto têm de agir e tomar decisões sob alta pressão do tempo e "stress", o que não oferece condições de tempo e de energia para uma reflexão extensiva sobre as situações complexas do cotidiano.

Remington *et al.* (2009, p. 5-6) tem entendimento semelhante ao considerar o seguinte: "O que é complexo e o que é simples é relativo, e varia com o tempo e perspectiva".

Com base em seu levantamento bibliográfico, Remington *et al.* (2009, p. 12) defendem que a complexidade é mais útil se conceituada em termos cognitivos, baseada na percepção de como as pessoas envolvidas interpretam a estrutura e o comportamento do sistema. Além disso, sustentam que "em qualquer ponto do tempo, mesmo se uma pessoa fosse capaz de reconhecer a complexidade de um sistema, outras pessoas poderiam ter uma compreensão muito diferente do que se parece com essa complexidade, ou talvez não percebam que a complexidade está presente em tudo". A abordagem cognitiva considera que diferentes pessoas associadas com o projeto terão diferentes perspectivas baseadas em seus lugares dentro da estrutura, no "background" e experiência, nas características de personalidade individuais (REMINGTON *et al.*, 2009, p. 12)

Para Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 33), o conjunto de características ontológicas que impacta/forma a complexidade não pode ser determinado, e o conjunto de fatores relevantes e seu impacto sobre o projeto seria apenas potencialmente determinável *post factum*, mesmo que subjetivamente. Como conclusão, o padrão de complexidade não pode ser determinado, porém prevê-se que os gerentes de projetos experientes classificarão algumas características ou grupos como sendo mais intensos do que outros.

2.2.4 Complexidade e as fases dos projetos

A fase de planejamento do projeto, às vezes chamado de *fase de definição do projeto*, é complexa, iterativa e, muitas vezes, desestruturada. Nessa fase, as exigências do mercado, opções tecnológicas e outras decisões relacionadas ao projeto são propostas, consideradas e

negociadas. O resultado da fase de planejamento do projeto é uma declaração formal ou informal de certa definição dos requisitos do produto, dos objetivos do projeto e das escolhas tecnológicas (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 75). Assim, o início do projeto é o tempo em que a abordagem tecnológica importante é escolhida e a ordem para seguir com o projeto é dada. (*Ibid.*, p. 84)

Os resultados de Geraldi (2007, p. 6) e Geraldi e Adlbrech (2007. p. 37 e 39) demonstram que, de uma forma geral, as características dos projetos variam muito de fase para fase, sendo que a intensidade da complexidade é maior na fase inicial dos projetos estudados. De acordo com Geraldi (2007, p. 5) e Fitsilis (2009), um projeto tende a se desenvolver a partir de altas concentrações de Complexidade de Fé, quando o escopo, objetivos e os meios não são muito bem definidas, a equipe é nova, e os problemas ainda são únicos. Nessa fase, as "opções abertas" são definidas, algumas novas funcionalidades são exigidas, e alguns "inputs" relevantes do cliente são necessários (GERALDI, 2007, p. 7).

No entanto, com o desenvolvimento do projeto, a incerteza tende a reduzir, mas, por outro lado, o número de pessoas e empresas envolvidas tende a crescer, bem como a quantidade de informação para analisar e coordenar e, conseqüentemente, as concentrações de Complexidade de Fato e de Complexidade de Interação tendem a aumentar. De maneira geral, a intensidade da interação é maior do que a de fato, que é superior a de fé, em todas as fases dos projetos (GERALDI, 2007, p. 6; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 38). Também como regra, na fase final, os projetos estudados por Geraldi (2007, p. 7) e Geraldi e Adlbrech (2007. p. 37 e 39) possuíam, como pontos de destaque, o número de interfaces físicas, o cronograma, a alta pressão de tempo e o estresse. Essas características seriam responsáveis, segundo os autores, por uma maior complexidade da interação nessa fase e, conseqüentemente, pela demanda por "soft skills".

Os resultados de Geraldi (2007, p. 7) sugerem a tendência de diminuição da intensidade da influência de novos parceiros, novas tecnologias, novos processos e do baixo nível de maturidade à medida que o projeto se desenvolve, da mesma forma em que diminuem a singularidade dos processos, parceiros e tecnologia em razão do aprendizado durante a execução do projeto.

2.2.5 Complexidade e os processos de gerenciamento de projetos

Remington *et al.* (2009, p. 3) afirmam que há um consenso crescente de que o entendimento da complexidade é importante para a gestão de projetos por causa das dificuldades associadas com a tomada de decisão e atingimento de metas que parecem originarem-se dela. Os autores (*Ibid.*, p. 5-6) comentam ainda que alguns modelos da literatura de administração geral focam em como a complexidade, problemas particularmente confusos ou mal-estruturados, podem influenciar o estilo de liderança e a tomada de decisões.

Para Baccarini (1996, p. 201), a complexidade é uma dimensão crítica dos projetos e fornece a base para determinar as ações apropriadas de gestão necessárias para concluir um projeto. Para o autor, se a produção de produtos ou serviços complexos é realizada normalmente com base em projetos, consequentemente, a gestão baseada em projetos é, com frequência, associada ao gerenciamento da complexidade. Sob essa perspectiva, Baccarini (*Ibid.*) apresenta as seguintes constatações:

- A complexidade dos projetos ajuda na determinação do planejamento, coordenação e requisitos de controle.
- A complexidade dos projetos dificulta a identificação clara dos objetivos e metas dos grandes projetos.
- A complexidade é um critério importante na seleção de uma forma organizacional adequada do projeto.
- A complexidade do projeto influencia a escolha dos recursos do projeto, por exemplo, a especialização e os requisitos de experiência dos gestores.
- A complexidade é frequentemente utilizada como um critério na seleção do regime adequado para as aquisições do projeto.
- A complexidade afeta os objetivos do projeto de tempo, custo e qualidade.

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 74 e 84), por sua vez, acreditam na importância estratégica da relação entre o conteúdo do produto e as decisões de escopo, devido aos seus efeitos sobre o desempenho do projeto. Assim, apoiam sua pesquisa na ideia de que o nível de ineditismo do produto e complexidade do projeto define as características inerentes ao projeto e à estratégia global do projeto.

Williams (1999, p. 271) concorda com Turner e Cochane (1993) quando afirmam que, na presença de incertezas nos métodos, não serão conhecidas as principais bases para o gerenciamento de projetos, ou seja, a estrutura analítica do projeto (EAP ou WBS), as tarefas e sua sequência para o término do trabalho, a estrutura analítica organizacional, dentre outros. Os autores acrescentam ainda que, nesse caso, mesmo programado, o plano deverá sofrer

mudanças. Williams (1999) aponta ainda para o fato de que muitas características da complexidade estrutural irão acontecer nessa situação. Na medida em que a equipe do projeto consegue organizar o trabalho e detalhar os métodos, existirão, segundo o autor, consideráveis interdependências entre os subprojetos. E, à medida que os métodos são utilizados e re-planejados, a retro-alimentação ocorrerá de modo natural e, assim, sucessivamente.

Segundo Geraldi (2007, p. 4 e 9), os gerentes de projetos lidam ao mesmo tempo com tipos diferentes de complexidade, ou seja, não gerenciam separadamente um grupo de complexidade específico, mas todos eles em paralelo, o que desafia o atual conjunto de ferramentas e instrumentos utilizados para gerenciar os projetos. Para a pesquisadora, tais ferramentas e instrumentos geralmente são focados na gestão da incerteza, ou seja, na Complexidade de Fé (exemplos: método Delphi, gerenciamento de cenário, etc.), ou na gestão de Complexidade de Fato (exemplos: como ferramentas de programação e os conceitos de corrente crítica e caminho crítico). Outras ferramentas para o desenvolvimento da competência de uma empresa (exemplo: Modelo de Maturidade) estariam mais alinhadas com essa abordagem integrada, mas falham quando se trata da sugestão de soluções integradas, com base na estrutura organizacional, competências e ferramentas, e instrumentos necessários (GERALDI, 2007, p. 9). Assim, para a autora, isso desafia o conjunto de ferramentas de gerenciamento de projetos e apela para abordagens mais integradas de gestões. De qualquer maneira, ainda de acordo com Geraldi (*Ibid.*, p. 5), embora a gestão da complexidade só possa ser analisada considerando as condições específicas do ambiente e do sistema, é possível desenvolver ferramentas de apoio à gestão da complexidade.

Sobre as soluções integradas, Baccarini (1996, p. 203) destaca que há um corpo de conhecimento bem definido que afirma que a diferenciação e as interdependências, componentes da complexidade, são geridas pela integração, ou seja, pela comunicação, coordenação e controle. Assim, seria aceitável dizer que a integração é a razão de ser e função essencial do gerenciamento de projetos.

Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 33) identificaram alguns autores que oferecem soluções de gestão para um ou outro tipo de complexidade. Algumas das soluções encontradas na literatura são apresentadas no Quadro nº 10 a seguir:

Quadro nº 10 – Propostas para a gestão da complexidade.

Autor	Contribuição
Austin, Newton, Steele, e Waskett (2002)	Foco na gestão da incerteza – uso do ADePT (“analytical design plan technique”), que é baseado na aplicação sequencial do modelo de processo de design, tabela de dependência de informação, análise da matriz de estrutura de dependência, programas de projeto e disciplinas de design (cronograma).
Pitch, Loch, e De Meyer (2003)	Foco na gestão da incerteza – três estratégias: aprendizagem, instrucionismo e selecionismo e relacioná-las com os sistemas de gestão (planejamento, coordenação e incentivos, e controle).
Sommer e Loch (2004)	Aprofundaram a análise de como as estratégias de aprendizagem e de selecionismo funcionam, e suas consequências em termos de custos e flexibilidade.
Macheridis e Nilsson (2004)	Aliaram as complexidades relacionadas a custos e à flexibilidade com as dimensões de projeto e restrições.
Geraldi e Adlbrecht (2007)	Padrões de complexidade. Cada complexidade exige um tipo diferente de gestão e competência gerencial.

FONTE: GERALDI e ADLBRECHT (2007. p. 33 e 38)

Maximiano (2010) comenta que quanto mais complexo o projeto for, maior será o seu grau de dificuldade, e maior será a necessidade de aplicar as ferramentas da moderna administração de projetos. Com pensamento semelhante, Baccarini (1996, p. 201) e Willians (1999) afirmam que projetos complexos demandam um nível excepcional de gerenciamento. Para eles, a aplicação de sistemas convencionais desenvolvidos para projetos comuns tem sido considerada como inapropriada para projetos complexos. No entanto, apesar dos projetos e o gerenciamento de projetos estarem normalmente associados com o conceito de complexidade, há dificuldades, segundo Baccarini (1996), para aceitar e tratar projetos como sistemas complexos e os profissionais e acadêmicos “tendem a reduzir o gerenciamento de projetos para a aplicação de ferramentas tais como PERT, WBS, valor agregado, etc.” (GERALDI, 2007, p. 4; GERALDI e ADLBRECHT, 2007. p. 32).

Os dados levantados por Williams (1999; 2005, p. 497 e 499) sobre projetos complexos também apontam para o fato de que as técnicas clássicas de gerenciamento de projetos não são suficientes para lidar com eles. Segundo o autor, para fazer frente aos projetos complexos, são necessárias novas formas de olhar para eles, novos modelos e técnicas para analisá-los, novos métodos para gerenciá-los de fato e novos paradigmas. A análise do pesquisador mostra que quando o comportamento do projeto é complexo, contraditório, e o discurso convencional, o resultado do uso de métodos de gerenciamento de projetos pode ser inadequado e potencialmente desvantajoso para projetos que são caracterizados por três aspectos: estruturalmente complexos, incertos e fortemente limitados no tempo. Nesses casos, Williams (2005, p. 505-6) sugere que novos métodos possam ser mais apropriados, como os

métodos "agile"⁴. Segundo Murphy *et al.* (1974, p. 10), “o gerenciamento de projetos é por si só um sistema complexo, e somente quando considerado desta forma pode ter ótimas técnicas de gestão desenvolvidas e usadas efetivamente”.

2.2.6 Determinação do grau de complexidade dos projetos

A complexidade dos projetos tem merecido atenção quanto à sua caracterização, especificamente em relação às suas implicações para os negócios das empresas. Anselmo (2009, p. 36), por exemplo, adotou algumas variáveis relacionadas à complexidade dos projetos em seu constructo para classificar as empresas em função da importância dos projetos para seus negócios, ou seja, se direcionadas para operações rotineiras, ou se direcionadas a projetos. O Quadro nº 11 apresenta as variáveis adotadas pelo autor e que avaliam a complexidade dos projetos:

Quadro nº 11 – Variáveis relacionados à complexidade dos projetos

Variável	Operacionalização
Frequência de projetos concluídos	Número de projetos entregues em um período de tempo
Singularidade em relação a projetos concluídos anteriormente	Nível de singularidade do produto ou objetivo do projeto
	Nível de singularidade do processo de produção
	Nível de singularidade das partes envolvidas
Complexidade da solução do projeto	Número de subsistemas
	Necessidades de integração
	Competências necessárias
Interdependência entre projetos	Uso de recursos e/ou competências compartilhados
	Uso de produtos padronizados (modularidade)
	Processos padronizados de trabalho
Incerteza de mercado e/ou tecnológica do projeto	Incerteza relacionada ao produto ou objetivo do projeto
	Incerteza relacionada ao processo de implementação

FONTE: Adaptado de ANSELMO (2009, p. 36)

Para Remington *et al.* (2009, p. 11), os métodos computacionais para modelagem da complexidade podem ser úteis, mas não resolvem quanto aos aspectos de complexidade que são ambíguos, não entendidos ou não conhecidos, e que não podem ser modelados, independentemente da eficácia do modelo. Além disso, o processo de medição também é complicado porque a capacidade de definir ou medir a complexidade organizacional é,

⁴ Método “Agile” – também chamado de modelo de desenvolvimento em espiral, é empregado para o desenvolvimento rápido de produtos por meio da satisfação inicial apenas dos requisitos centrais. Após o primeiro protótipo, melhorias são adicionadas por meio de ciclos sequenciais (definição, design, teste, definição design e continua) (SHENHAR e DVIR, 2007, p. 94)

segundo os autores, definido, por si só, pelo modelo escolhido e pela habilidade do avaliador para aplicar o modelo, dentre outros.

Moldoveanu (2004 *apud* REMINGTON *et al.*, 2009, p. 11) expõe um problema epistemológico ligado à definição e defesa de uma medida de complexidade para a organização e, nesse caso, para o fenômeno do projeto. Em particular, Moldoveanu questiona a possibilidade de obtenção de validade intersubjetiva em qualquer "medida" de complexidade, ou seja: "como é que sabemos que um fenômeno é complexo quando o vimos [...] ou como podem as complexidades de diferentes fenômenos serem comparadas?"

Para Fitsilis (2009, p. 644), no caso específico do desenvolvimento de *softwares*, a complexidade em projetos, é medida, tradicionalmente, de modo implícito: ou por meio da medição do produto do projeto de software, ou da medição das características do processo de *software*. Um grande número de métricas tem sido descrito na bibliografia para medir diferentes características dos *softwares* e de projetos de *software* tais como: tamanho, complexidade, confiabilidade e qualidade. No entanto, para o autor, a complexidade só pode ser medida de forma holística.

Ainda de acordo com Fitsilis (*Ibid.*, p. 646), o primeiro passo para o desenvolvimento de um modelo para medir sistematicamente a complexidade é a definição de um conjunto de características do projeto que são as fontes de complexidade. Para o autor, uma lista exaustiva com fontes de complexidade seria muito grande, e de nenhum uso prático, já que seria verificada a dificuldade de medir tudo. Além disso, seria impossível chegar a uma conclusão sobre o âmbito exato de cada fonte de complexidade, nem mesmo em sua definição.

Fitsilis (2009) realizou uma pesquisa para apresentar uma forma sistemática para estudar e modelar a complexidade nos projetos de *software*, e apresentou um modelo holístico para medi-la. A solução sugerida (*ibid.*, p. 646), nesse caso, é o uso de um quadro bem estabelecido e amplamente aceito para classificar e, depois, estudar as fontes de complexidade. Assim, o autor propõe um *framework* com base nas áreas do conhecimento definidas pelo PMI (2008), ajustadas a uma tipologia de complexidade, isto é, os "padrões de complexidade" propostos por Geraldi (2007).

Para Fitsilis (2009, p. 644), o PMBOK apresenta uma série de características que torna atrativo o seu uso para medir a complexidade dos projetos, ou seja: é bem conhecido, combina conhecimentos necessários com os processos necessários, e é analítico. Apesar das vantagens do PMBOK, ele não é suficiente, conforme o autor, para medir a complexidade do projeto, o que justificou o uso da tipologia de complexidade de Geraldi (2007). Assim, o modelo proposto é construído por meio da definição de um conjunto de métricas para cada área de conhecimento do PMBOK (PMI, 2008) e para cada categoria de complexidade, o que permitiria a medição da complexidade do projeto, segundo o autor, de forma robusta e multi-lateral, levando-se em conta o conhecimento em gestão de projetos, processos e padrões de complexidade. O quadro resultante desse estudo, contendo em suas colunas: a) as áreas do conhecimento do PMI (2008); b) os Padrões de Complexidade de Geraldi (2007), c) os tipos ou fontes de complexidade do próprio Fitsilis (2009); e d) os processos e ferramentas definidos pelo PMI (2008), foi ajustado para representar os projetos de maneira geral e é apresentado no APÊNDICE 05.

2.2.7 Relações entre a complexidade e os resultados dos projetos

Várias pesquisas têm investigado, empiricamente, as relações entre aspectos da complexidade dos projetos e seus resultados. Para Fitsilis (2009, p. 645), geralmente, quando estamos medindo a complexidade do produto, um *software* no caso da pesquisa realizada, o objetivo seria prever e compreender o que causa o aumento dos defeitos e a menor produtividade. Cleland (1999, p. 200) relaciona a falta de entendimento da complexidade do projeto a uma das razões para o seu fracasso.

Segundo Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 75), a natureza das tarefas, mais especificamente a incerteza, implica na variabilidade e imprevisibilidade da maneira exata para sua realização que, por sua vez, influenciam diretamente a qualidade dos seus resultados (Ilustração nº 4).

Ilustração nº 4 – Relacionamento entre incerteza e resultados de um projeto.

FONTE: TATIKONDA e ROSENTHAL (2000, p. 75).

Sobre o mesmo aspecto, Maximiano (2002, p. 30-31) comenta que a complexidade e a incerteza, que contribuem para a dificuldade de gerenciamento, são, muitas vezes, responsáveis pelo descumprimento de prazos e orçamentos em todos os tipos de projetos.

Quadro nº 12 – Relações entre a complexidade e os resultados dos projetos.

Autor	Variável	Tempo	Qualidade	Desempenho	Custos	Geral
Griffin (1997)	Níveis maiores de ineditismo (produto) Maior número de funções (produto)	Maior quantidade absoluta de tempo para se desenvolver esse produto				
Clark e Fujimoto (1991)	Introdução de componentes pioneiros.	Não há relação com horas de engenharia	Não há relação com a qualidade do produto			
	Grandes mudanças no corpo da tecnologia de processo.	Foi positivamente associado com horas de engenharia.	Não há relação com qualidade do produto			
Clark (1989)	Escopo do projeto	Associado a horas de engenharia e maior tempo de desenvolvimento.				
Meyer e Utterback (1995)	Ineditismo de tecnologias de produto	Tem associação positiva com o tempo de desenvolvimento				
	Ineditismo no processo de fabricação	Não tem relação com o tempo de desenvolvimento				
	Integração tecnológica	Associada com o tempo de desenvolvimento.				
Larson e Gobeli (1989)	Ineditismo da tecnologia	Não há associação com os resultados de prazo (cronograma)		Não há associação com resultados de desempenho técnico	Não há associação com resultados de custos	Não há associação com os resultados gerais
McDonough e Barczak (1992)	Familiaridade com a tecnologia	Não afeta a rapidez do desenvolvimento.				
McDonough (1993)	Tipo de tecnologia do trabalho	É negativamente associado com o prazo.				
Tatikonda & Rosenthal (2000) – (literatura)	Tamanho do projeto.	Maior tempo de desenvolvimento				
Tatikonda & Rosenthal (2000) – (conclusões da pesquisa)	Ineditismo da tecnologia (em geral)	Forte e negativamente associada com o “time to market”		Pouco positivamente associados	Associação forte e negativa com custo unitário	Não há associação
	Novas tecnologias de processos	Forte associação negativa com o “time-to-market”		Fraca associação positiva	Associação forte e negativa com custo unitário	Não há associação
	Novas tecnologias de produtos	Associação negativa com o “time-to-market”		Fraca associação positiva	Associação forte e negativa com custo unitário	Não há associação
	Complexidade agregada do projeto	Não associada com resultado pobre de “time-to-market”			Associação forte com resultados pobres de custo unitário	Não há associação
	Interdependência da tecnologia	Não tem associação			Não há associação	Não há associação
	Ineditismo dos objetivos do projeto				Forte associação negativa	
	Dificuldade do projeto	Associação positiva			Não há associação	
	Inovação nos objetivos				Associação negativa forte	

FONTE: Adaptado de TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 77, 80-81.

Com base em levantamento bibliográfico (Quadro nº 12), Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 77) concluíram que até aquele momento, os resultados empíricos analisados não eram conclusivos sobre se o ineditismo da tecnologia é associado aos resultados do projeto. Além disso, os resultados encontrados também não eram conclusivos sobre quais elementos tecnológicos, se houverem, influenciariam os resultados do projeto. Contudo, de maneira geral, os resultados sugeriam que o tamanho de um projeto de *software*, representado pelo número de componentes, número de funções, número de partes, ou a porcentagem de trabalho feita internamente, está associado com maior tempo de desenvolvimento (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 77).

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 74-87) aplicaram um constructo de incerteza para estudar a relação entre as características dos projetos de desenvolvimento de produto e os seus resultados. O estudo contribui para a literatura existente sobre as características das tarefas do projeto e os resultados do projeto ao explorar, detalhadamente, a operacionalização das variáveis de ineditismo tecnológico e de complexidade dos projetos, em conjunto com os resultados de sucesso dos projetos.

Para Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 74), o uso de tecnologia nova, não comprovada ou "arriscada", pode levar a resultados indesejáveis ao projeto. Por resultados, os autores definem os objetivos específicos, também chamados de metas ou requisitos dos projetos, da seguinte forma: (1) o desempenho do produto, (2) custos unitários dos produtos, e (3) "time-to-market" do produto. Por sua vez, o desempenho dos produtos inclui a funcionalidade técnica, qualidade e confiabilidade do produto. Os autores então postularam que os projetos de desenvolvimento de produtos diferem quanto aos seus desafios de execução e, por consequência, quanto ao sucesso da execução do projeto, tendo por variáveis independentes: a extensão do ineditismo da tecnologia e da complexidade do projeto. O "framework" conceitual da pesquisa é apresentado na Ilustração nº 5 a seguir:

Ilustração nº 5 – “Framework” conceitual de características e o sucesso dos projetos.

FONTE: TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 75

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 76, 81 e 83) afirmam que é necessário olhar mais detalhadamente para os resultados globais do projeto e para os níveis agregados das dimensões dos tipos de projeto. Dos resultados, os autores (*Ibid.*, p. 82) destacam a associação positiva entre a dificuldade do projeto e realização do objetivo referente ao tempo, pois não era esperada, já que se opõe ao encontrado na literatura. Os autores especulam que as empresas, quando percebem que o projeto que irão realizar é difícil, colocam em prática metas de tempo menos otimistas (mais viáveis) e/ou colocam recursos adicionais, ou de melhor qualidade (do que para um projeto típico), para realizar o projeto dentro do prazo. Também é possível que tais projetos recebam uma atenção mais próxima da gestão.

Outro ponto destacado foi a falta de efeitos de interação entre o ineditismo da tecnologia e as dimensões e características de complexidade dos projetos que, segundo o estudo de Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 82), sugere que essas dimensões agem de forma independente sobre os resultados. Portanto, essas dimensões e características poderiam ser vistas como elementos separados para efeitos de planejamento e seleção no início dos projetos, e poderiam ainda ser vistos como “trade-offs” gerenciais.

Analisando do ponto de vista do ineditismo da tecnologia, Tatikonda & Rosenthal (2000, p. 76, 81) afirmam que uma nova tecnologia de processos é mais problemática do que uma nova tecnologia de produto porque aquela teria uma forte associação negativa com o tempo de colocação no mercado. Na pesquisa realizada pelos autores, os ineditismos da tecnologia dos produtos e dos processos apresentaram associação um pouco positiva com o resultado de desempenho técnico. Este resultado está em desacordo com as expectativas baseadas no referencial teórico utilizado pelos autores, ou seja, em razão dos projetos com novas tecnologias terem elevado grau de incerteza, teoricamente haveria então alta possibilidade de resultados pobres de desempenho técnico (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000, p. 81-82). Os autores acreditam que isso aconteça por três razões:

- as empresas podem rotineiramente subestimar sua capacidade de atingir as metas técnicas (que resulta em superação de objetivos de desempenho técnico) e podem rotineiramente superestimar suas habilidades para atingir metas de custo e tempo (resultando em insucesso desses objetivos).
- quem estabelece as metas do projeto individual (ex. engenharia, local) é diferente de quem trabalha (ex. time do projeto, global) para que esses objetivos sejam alcançados.
- pela amostra ter sido constituída por empresas de alta tecnologia, que presumivelmente dão grande importância na realização de objetivos de desempenho técnico, potencialmente o fariam em detrimento de atingir outros objetivos.

Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 82) afirmam ainda que a incerteza das tarefas pode não se manifestar plenamente nos resultados de um projeto, pois é passível de ser mitigada por meio de várias abordagens organizacionais durante sua execução. Outra constatação é a de que o ineditismo da tecnologia é mais difícil de mitigar do que a complexidade do projeto. Em suma, para os autores, (*Ibid.*, p. 82), o principal desafio na prática, em relação o ineditismo da tecnologia, parece ser na área de tecnologia de processos e na realização dos objetivos de “time-to-market”.

Williams (2005, p. 505) defende que um projeto, com baixa incerteza tecnológica, teria seu sucesso classicamente definido como a sua conclusão dentro do tempo, do custo e das especificações. Para incerteza maior, ‘estouros’ nas metas são mais prováveis.

2.3 Síntese do referencial teórico

De uma forma geral, os autores consultados destacam a importância dos projetos para o crescimento das empresas, e de como vem aumentando a participação dos projetos nas atividades desses empreendimentos.

A definição de projeto mais disseminada, dada pelo PMI (2008, p. 5), e envolvendo a singularidade, o esforço temporário e a construção progressiva, é também a mais adotada pela maioria dos autores pesquisados, porém, às vezes, com outros enfoques. Foram encontradas algumas abordagens diferenciadas, como a proposta por Boutinet (1993), com uma visão mais filosófica do conceito de projeto, e a de Pollack (2007), que acredita que a ideia mais aceita é muito reducionista. Blomberg (1998 *apud* MAXIMIANO, 2010), no entanto, vai além, ao apresentar restrições ao conceito de projetos mais aceito e argumentar, por exemplo, que nenhum projeto é singular, uma vez que, para o autor, sempre há um histórico anterior.

Os processos de gerenciamento de projetos partem da ideia de que um projeto pode ser decomposto em fases ou em sequências de tarefas, o que é aceito pela maioria dos autores. No entanto, foram encontradas muitas discussões sobre a adequação das relações de processos de gerenciamento aos diferentes tipos de projetos, pelo menos da forma como são estruturados nos chamados guias do conhecimento em gerenciamento de projetos, ou “bodies of knowledge”. Besner e Hobbs (2010), por exemplo, advogam que, para diferentes contextos, não de existir tratamentos diferentes e específicos, muito além dos processos, técnicas e ferramentas de gerenciamento sugeridos pelos guias. Para os autores, diante de objetivos e contextos diferenciados, são necessárias decisões mais estratégicas sobre processos, competências e a estrutura para o desenvolvimento dos projetos.

Williams (2005), Lacerda *et al.* (2011) e Shenhar (2001) são alguns dos pesquisadores que também questionam a adoção dos guias, os quais consideram insuficientes para abordar os projetos diferenciados e complexos. Blomberg (1988, *apud* MAXIMIANO, 2010) vai, novamente, além ao afirmar que a “projetização” leva à concentração “miope” na redução de custos e que o gerenciamento de projetos com base na literatura prejudicaria a capacidade de inovação e de realização de mudanças.

Embora haja vasta literatura sobre a gestão de projetos, Besner e Hobbs (2010) acreditam que há ainda muito o que conhecer sobre as práticas, em específico, em relação aos processos de gerenciamento, as características dos projetos e seus resultados. Assim, como indicam outros autores, não foi encontrado na literatura um modelo, um *framework* ou um constructo validado e consolidado, pelo menos de maneira que não fosse para contextos específicos ou muito genéricos, e que permitisse um avanço maior em relação aos objetivos desta dissertação. No entanto, os estudos realizados por Besner e Hobbs (2008; 2010), juntamente com os de Maximiano *et al.* (2010a; 2010b; 2010c) formaram a base para estruturação desta pesquisa em relação aos processos de gerenciamento de projetos.

Os indicadores de desempenho dos projetos são abordados pela maior parte das obras de referência relacionados ao gerenciamento de projetos, havendo destaque para as citações à pesquisa realizada por Murphy, Baker e Fisher em 1974. A maioria dos autores consultados (por exemplo: SHENHAR, 2007; WILLIAMS, 2005; PHILLIPS *et al.*, 2002; THE STANDISH GROUP, 1995) adota, como requisitos dos projetos, os componentes da chamada “Tripla Restrição” ou “Triângulo de Ferro”, composta pelo prazo, custos e escopo, ou suas derivações. Pinto e Kharbanda (1995) complementam esses requisitos com a satisfação do cliente para formar a “Quádrupla Restrição”. Outros fatores foram descritos por autores como Suda (2006), Lacerda *et al.* (2011) e Shenhar e Dvyr (2007), porém, a distinção proposta por Lehtonen e Martinsuo (2006) entre o desempenho do projeto e o desempenho do gerenciamento do projeto foi de especial aplicação para esta pesquisa, que se focou nesse último grupo.

Mesmo que tenham por objetivo os mesmos produtos, os projetos se diferenciam uns dos outros em função do contexto no qual são realizados e do grau de dificuldade que oferecem para seus gestores. Essa diferenciação não se dá apenas por meio da forma como os projetos são gerenciados, mas também pela própria estrutura do projeto (BESNER e HOBBS 2008, 2010; MAXIMIANO, 2010).

Entre as características dos projetos, a complexidade é uma que vem recebendo atenção cada vez maior. O conceito de sistemas complexos é utilizado para definir componentes importantes dos projetos relacionados à interconexão e interdependência organizacional e de tecnologias (BACCARINI, 1996; GERALDI, 2007; GERALDI e ADLBRECHT, 2007; REMINGTON *et al.*). Esses componentes estão ligados a outras características típicas da

complexidade e de sistemas complexos. Para Shtub *et al.* (1994), a complexidade está na raiz do conceito de projetos, já que os fatores que determinam a realização de projetos incluem a complexidade nunca antes vista para o desenho, desenvolvimento e implementação de um sistema novo.

De uma forma geral, o conceito de complexidade ligado aos projetos tem sido explorado com base em diferentes teorias e percepções. Há diversos posicionamentos em relação aos conceitos de dificuldade, incerteza e complexidade. O Quadro nº 13 a seguir resume as abordagens e contribuições de vários pesquisadores identificados por Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 33) e Remington *et al.* (2009, p. 7) para o tema da complexidade dos projetos.

Quadro nº 13 – Estudo da complexidade dos projetos

Autor	Contribuições
Turner e Cochrane, (1993)	Dificuldade relacionada a desafios técnicos ou de gestão.**
Payne (1995)	Definiu a complexidade quando analisou as múltiplas interfaces de projetos.* Perspectiva que combina dificuldade e pensamento sistêmico, associando com a complexidade múltiplas interfaces entre os projetos individuais, a organização e as partes interessadas.**
Laufer, <i>et al.</i> (1996)	Evolução dos estilos de gestão associada com projetos simples e complexos.**
Laufer, <i>et al.</i> (1996); Baccarini (1996); Williams (2002)	Complicação organizacional.**
Baccarini (1996); Williams (2002); Remington & Pollack, (2007)	Teoria dos sistemas para ajudar a entender como os projetos são afetados.**
Baccarini (1996)	Tratou explicitamente a complexidade dos projetos como complexidades organizacionais e tecnológicas.*
Baccarini (1996); Rapoport e Horvath (1986); Kallinikos (1998); Williams (2002)	Distinguiram duas complexidades: a aleatoriedade (ou incerteza) e da complexidade estrutural.*
Shenhar e Dvir (1996)	Abordaram indiretamente este assunto ao propor a tipologia dos projetos com base na incerteza tecnológica e no escopo do sistema - quanto maior a incerteza tecnológica e maior o escopo do sistema, mais significativos são a aleatoriedade e complexidade estrutural, respectivamente.*
Tatikonda & Rosenthal (2000); Pundar <i>et al.</i> (2007)	Relacionam ineditismo tecnológico à maturidade tecnológica da organização, a imaturidade levando à incerteza da tarefa.**
De Meyer <i>et al.</i> (2002)	Associaram categorias de incerteza com variações, a incerteza prevista, a incerteza imprevista e o caos.**
Williams (2005)	Define dois tipos adicionais de tipos de incerteza: a aleatória, a incerteza relativa à confiabilidade dos cálculos, que podem ser aliviados por planos de contingência; e incerteza epistêmica, decorrentes da falta de conhecimento e levando à complexidade do projeto.**
Turner e Müller (2006)	Identificaram as características definidoras da complexidade nos projetos - os mais mencionados foram: o tamanho do projeto, número de departamentos envolvidos, número e tipo de partes interessadas, localização e forma de contrato.*
Geraldi e Adlbrecht (2007)	Desenvolveram o conceito de padrão de complexidade.*

FONTE: (*) GERALDI e ADLBRECHT (2007, p. 33) e (**) REMINGTON *et al.* (2009, p. 7)

A questão central no estudo da complexidade dos projetos está relacionada aos fatores que a originam ou influenciam. Baccarini (1996), Williams (1999) e Fitsilis (2009), por exemplo, trabalharam com uma classificação baseada em dois tipos: a complexidade organizacional e a complexidade tecnológica, os quais são operacionalizados em termos da diferenciação, ou número de elementos diferentes, e da interdependência, ou seja, ao grau de inter-relacionamento ou conectividade entre estes elementos. Tatikonda e Rosenthal (2000) operacionalizam o conceito de complexidade dos projetos por meio do ineditismo do produto, de seu processo de desenvolvimento e dos objetivos de desempenho; da interdependência tecnológica, e da dificuldade do projeto, também em relação aos seus objetivos.

Sob outra perspectiva, Geraldi (2007) e Geraldi e Adlbrecht (2006a; 2007) argumentam que a gestão da complexidade não deve considerar só as características de complexidade singulares, mas também o seu padrão. Assim, o Padrão de Complexidade seria, conceitualmente, o contexto mínimo administrável de complexidade em um projeto. A partir dessa ideia, foram definidos três tipos principais de complexidade (Quadro 8): Complexidade de Fé (relacionada à incerteza), Complexidade de Fato (referente à quantidade de informações interdependentes e concorrentes) e Complexidade de Interação (diz respeito às interfaces entre sistemas, locais e pessoas).

Em outra direção, Remington *et al.* (2009) analisaram e classificaram os fatores relacionados à complexidade conforme o significado atribuído pelos participantes. Assim, os pesquisadores definiram operacionalmente dois grupos de categorias: dimensão de complexidade (caracterizam a natureza ou a origem da complexidade) e fator de severidade (diz até que ponto será um problema).

Embora sejam encontrados diferentes estudos sobre o tema da complexidade dos projetos, não foi possível identificar um modelo que pudesse indicar quais os fatores em específico são responsáveis pela complexidade em determinados tipos de projetos, uma vez que os autores consultados ou trataram do tema de forma conceitual, ou então limitados a contextos e amostras muito específicos. De qualquer forma, alguns autores, como Williams (1999) e Remington *et al.* (2009), acreditam que não haja um fator em específico, mas uma composição de fatores individuais, podendo haver, potencialmente, mais de uma fonte de complexidade em um projeto, uma vez que nem todo é complexo da mesma maneira.

Ampliando as noções anteriores, Fitsilis (2009), Baccarini (1996), Geraldi e Adlbrecht (2007), e Remington *et al.* (2009) consideram a existência de uma conotação subjetiva para a complexidade dos projetos, o que implica na dificuldade em compreender e lidar com ela. Geraldi e Adlbrecht (2007) comentam também sobre gestão holística de situações complexas e apresentam as seguintes razões:

- a *complexidade ontológica* não é analisável. Quando confrontados com situações complexas, os indivíduos percebem apenas uma parte das inúmeras características;
- cada indivíduo, incorporado em um determinado contexto, percebe e analisa a complexidade de forma diferente.

Os principais constructos da pesquisa estudaram o conceito de complexidade dos projetos e também as dimensões de complexidade presentes nos projetos gerenciados pelos respondentes. Apesar de artigos bastante referenciados, como o de Tatikonda e Rosenthal (2000), da mesma forma que não foi encontrado na literatura um modelo consolidado para a avaliação da complexidade dos projetos, também não foram identificados modelos consagrados para a relação entre a complexidade dos projetos e seu desempenho. No entanto, o referencial teórico adotado permitiu a identificação de várias abordagens. Assim, para este estudo, a diretriz teórica adotada está baseada fundamentalmente nas abordagens de Williams (1999) e Baccarini (1996), porém não restrita a eles. Os autores trabalharam com uma classificação baseada em dois tipos de complexidade: a organizacional e a tecnológica. Ambas são operacionalizados em termos da diferenciação, ou número de elementos diferentes, e da interdependência, ou seja, ao grau de inter-relacionamento ou conectividade entre estes elementos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O conhecimento científico é descrito por Lakatos e Marconi (1989, p. 21) como real ou factual, em razão de lidar com ocorrências ou fatos que se manifestam de alguma forma. É, também, contingente, já que suas proposições, ou hipóteses, possuem sua veracidade, ou não, conhecida por meio da experimentação, e não apenas pela razão. É sistemático, por se tratar de um saber ordenado de maneira lógica, em um sistema de ideias ou teoria. Possui verificabilidade, de forma que somente as afirmações, ou hipóteses, passíveis de comprovação pertencem ao âmbito da ciência. Por fim, o conhecimento científico é falível, em razão de não ser definitivo, absoluto ou final, sendo assim considerado aproximadamente exato pelas autoras, já que pode ser reformulado em razão de novas proposições.

Esta pesquisa se propôs a estudar a evolução no conhecimento em relação ao conceito da complexidade dos projetos e a identificar, na população estudada, semelhanças e diferenças em relação a esses conhecimentos, propondo, com base nos dados coletados, novas perspectivas ou oportunidades para novos estudos.

3.1 Natureza e método de pesquisa

Para Selltiz *et al.* (1974, p. 5), o objetivo de uma pesquisa é responder às perguntas formuladas por meio de processos científicos, garantindo que seus resultados respondam aos objetivos, de forma precisa e não viesada. Para que isso aconteça, é importante uma escolha adequada da tipologia de pesquisa a ser empregada, tendo claros a definição do problema e os objetivos do estudo.

Com base na classificação dos modelos de pesquisa, este estudo é considerado como não experimental, pois é realizado “sem que haja a manipulação deliberada das variáveis, ou seja, não se faz a variação intencional das variáveis independentes” (SAMPIERI *e. al.*, 2006, p. 223). A abordagem é quantitativa, pois utilizou da coleta e análise de dados para responder às questões de pesquisa com o uso de métodos estatísticos.

O modelo da pesquisa pode, também, ser classificado como transversal, uma vez que a coleta dos dados é realizada em um só momento, ou tempo único, ou seja, o objetivo é descrever as

variáveis e analisar sua incidência e interrelações em um dado momento (SAMPIERI, *et al.*, 2006, p. 225-226).

Esta pesquisa também é caracterizada como tendo alcance exploratório, considerando que o objetivo deste tipo de pesquisa envolve a composição dos seguintes aspectos (MATTAR, 1999; SELLTIZ *et al.*, 1974, p. 60):

- aprofundar o conhecimento sobre o tema;
- favorecer um estudo posterior, mais estruturado;
- esclarecimento de conceitos;
- estabelecimento de prioridades para futuras pesquisas; e
- formulação futura de um problema para investigação mais exata ou para criação de hipóteses.

De uma maneira geral, a principal razão para o caráter exploratório desta pesquisa está no fato de que, embora existam muitos estudos que se relacionam com o tema, não foi possível apresentar hipóteses precisas para esta investigação. É, portanto, um passo inicial em um processo contínuo de pesquisa (SELLTIZ *et al.*, 1974, p. 61). O intuito é, de certa forma, “redesenhar” o conhecimento existente e disponibilizado e “perceber” as hipóteses que dele podem ser derivadas. O caráter exploratório desta pesquisa é, também, marcado pela abordagem não usual, ou seja, não está limitado a tipos específicos de projetos, de empresas, de setores ou de fases do processo de gerenciamento de um projeto, como apresentado por outros estudos já realizados (SAMPIERI, *et al.*, 2006, p. 99-103).

Sob outro aspecto da pesquisa, Selltitz *et al.* (1974, p. 168) afirmam que é preciso considerar que, sobretudo no caso de perguntas sobre opinião ou atitude, muitas pessoas são levadas a dar respostas sobre assuntos a respeito dos quais não possuem opinião ou atitude, não havendo, no entanto, uma solução simples para essa dificuldade. Entre as alternativas, os autores sugerem a pesquisa exploratória como recurso auxiliar para a obtenção de uma base para julgar se a mensuração de determinada característica é significativa para determinado grupo.

Esta pesquisa também pode ser considerada correlacional, para algumas variáveis estudadas em específico, na medida em que também buscou avaliar a existência de relações entre as

variáveis e conceitos estudados (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 103). A utilidade dos estudos correlacionais quantitativos é saber como se comporta uma variável (ou conceito ou categoria) conhecendo o comportamento de outras variáveis relacionadas (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 104). A correlação pode ser positiva quando valores mais elevados de uma variável estiverem relacionados à tendência de valores também altos de outra variável. Da mesma forma, a correlação também pode ser negativa quando valores mais elevados de uma variável estiverem relacionados à tendência de valores baixos de outra variável. A ausência de correlação entre as variáveis não significa que estas não variem sem seguir um padrão sistemático (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 105).

Deve-se considerar que uma pesquisa correlacional, ainda que parcial, possui determinado valor explicativo, uma vez que é produzida informação explicativa quando há o conhecimento de que duas variáveis estão relacionadas. No caso das pesquisas quantitativas, observa-se que, quanto maior o número de variáveis correlacionadas ou associadas, “maior será a força” das relações, mais completa será a explicação (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 105-106).

3.2 Modelo conceitual da pesquisa

Ilustração nº 6 – Modelo da fundamentação teórica da pesquisa
 FONTE: Adaptado de PMI (2008 p. 44) e MURPHY *et al.* (1974, p. 10)

A fundamentação teórica da pesquisa tem por referência o modelo de grupos de processos do PMI (2008, p. 37-43). O estudo parte das entradas, processos e técnicas dos projetos relacionados aos fatores de complexidade. A pesquisa também inclui, entre seus objetos de estudo, os fatores de complexidade dos projetos, com alguns de seus resultados, como pode ser verificado na Ilustração nº 6 acima.

Vale lembrar que, apesar da aceitação do conceito de ciclo de vida projeto, esta pesquisa não aborda todas as suas fases. Toma-se como ponto de referência, por um lado, a elaboração da declaração do escopo do projeto, não cabendo, neste estudo, as atividades e decisões que a antecedem. Por outro lado, o estudo encontra-se delimitado pelo encerramento do projeto que é marcado pela entrega de seus produtos, não envolvendo, por exemplo, as fases de manutenção ou assistência em relação aos produtos entregues.

Na área superior da Ilustração nº 6 estão indicadas as variáveis de pesquisa e, na área inferior, como serão aplicadas operacionalmente.

O modelo conceitual proposto para a pesquisa (Ilustração nº 7) apresenta como variáveis independentes: os fatores de complexidade e a complexidade dos projetos. Conforme o modelo, as variáveis dependentes do estudo são compostas pelos processos e técnicas de gerenciamento de projetos e pelos resultados de desempenho.

Ilustração nº 7 – Modelo conceitual da pesquisa

Onde, para fins desta pesquisa:

X1 = Dimensões da complexidade (variável independente);

X2 = Complexidade dos projetos (variável independente);

Y1 = Processos e técnicas de gerenciamento (variável dependente);

Y2 = Desempenho dos projetos (variável dependente);

A = Relação X2/Y1, ou seja, entre a complexidade dos projetos e os processos e técnicas de gerenciamento de projetos; e

B = Relação X2/Y2, ou seja, entre a complexidade dos projetos e o desempenho dos projetos.

3.3 Variáveis de pesquisa e escalas de mensuração

Neste estudo são adotadas escalas ordinais do tipo Likert para a abordagem das principais variáveis. A escala Likert foi desenvolvida por Rensis Likert no início da década de 1930 e “consiste em um conjunto de itens apresentados em forma de afirmações ou juízos, perante os quais se pede a reação dos indivíduos” (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 306). Dito de outra maneira, segundo Sampieri *et al.* (2006), são elaboradas afirmações ou juízos e, para cada um deles, o participante da pesquisa indica sua reação a respeito, tendo por referência uma escala em geral com cinco pontos. Cada ponto da escala corresponde, no caso da escala Likert, a um valor numérico que permite, ao final, que se obtenha uma pontuação total por meio da soma das pontuações referentes às reações a cada uma das afirmações postuladas. As alternativas de resposta, ou pontos da escala, indicam quanto o respondente está de acordo com a afirmação em análise. Assim, as afirmações, em conjunto com a escala Likert, são empregadas para qualificar o objeto de atitude que está sendo medido pela questão, devendo expressar apenas uma relação lógica.

O uso de escalas ordinais, portanto não métricas, mas com suas alternativas de resposta associadas a uma escala métrica linear, de 1 a 5, tem por objetivo apenas orientar o respondente com respeito às diferenças relativas de cada uma das opções da escala (FÁVARO *et al.*, 2009, p. 30-31). Além de variáveis com mensuração ordinal, empregaram-se variáveis nominais para classificar o respondente ou a empresa ou o projeto; e variável intervalar, para quantificar a proporção de projetos considerados de alta complexidade a nenhuma

complexidade. As principais variáveis da pesquisa e as escalas empregadas para analisá-las são apresentadas a seguir:

3.3.1 Complexidade dos projetos

A definição teórica é dada por Baccarini (1996, p. 202), Williams (1999, p. 269) e Fitsilis (2009, p. 645) em termos da diferenciação, ou número de elementos diferentes; e da interdependência, ou seja, ao grau de inter-relacionamento ou conectividade entre esses elementos. Acrescenta-se a essa definição a incerteza relacionada ao ineditismo dos produtos do projeto e dos processos de gerenciamento, observados por Remington *et al.* (2009), Maximiano (2010) e Tatikonda e Rosenthal (2000).

Para efeitos do presente estudo, o termo “dimensão” foi adotado como substituto para os termos “fator”, “componente” e “atributo” encontrados na literatura, quando relacionados ao conceito de complexidade dos projetos. Duas questões foram formuladas a partir das dimensões selecionadas para o estudo:

A primeira questão buscou identificar quais dimensões mais contribuíam conceitualmente para a complexidade de um projeto. Como o pré-teste indicou que somente perguntando se, por exemplo, o escopo contribuía para a complexidade do projeto, a questão ficaria muito aberta para inúmeras possibilidades, utilizou-se como recurso a atribuição de um valor ao fator de forma a facilitar o entendimento da condição exata relacionada à complexidade. Assim, foram definidas as assertivas para caracterizar as situações relacionadas à complexidade para cada um dos fatores selecionados. Por exemplo, a definição do escopo do projeto é um fator de complexidade para os projetos. A situação relacionada à complexidade, nesse caso, seria a indefinição do escopo do projeto. Operacionalmente, as situações relacionadas à complexidade foram avaliadas individualmente pelo grau de contribuição para o conceito de complexidade dos projetos. Dessa forma, este estudo considera a complexidade do projeto como resultante de situações envolvendo: incerteza em relação ao produto e ao escopo do projeto, ineditismo da tecnologia, multidisciplinaridade, interdependência entre tecnologias e entre empresas, número de atividades, mudanças no escopo, riscos e objetivos de resultados do projeto, os quais são apresentados no Quadro nº 14.

Quadro nº 14 – Dimensões e situações relacionadas à complexidade dos projetos

Fatores relacionados à complexidade	Situações relacionadas à complexidade	Referências
Definição do escopo dos produtos dos projetos.	Indefinição (incerteza, pouco entendimento) em relação ao produto do projeto.	Tatikonda e Rosenthal (2000); Maximiano (2002; 2010); Turner e Cochrane (1993); Remington <i>et al.</i> (2009); Scranton (2008); Williams (1999); Baccarini (1996); Shtub <i>et al.</i> (1994).
Definição dos processos de gerenciamento dos projetos.	Indefinição (incerteza, pouco entendimento) do escopo do projeto (trabalho a ser realizado pelo projeto).	Tatikonda e Rosenthal (2000); Maximiano (2002; 2010); Turner e Cochrane (1993); Remington <i>et al.</i> (2009); Scranton (2008); Williams (1999); Baccarini (1996); Shtub <i>et al.</i> (1994).
Tecnologias necessárias ao desenvolvimento dos projetos.	Novidade ou ineditismo (diferenciação em relação a projetos anteriores, pouco domínio) da(s) tecnologia(s) envolvida(s) no projeto.	Tatikonda e Rosenthal (2000); Baccarini (1996); Fitsilis (2009); Ireland (2007).
Pessoas interessadas no projeto (<i>stakeholders</i>) com influência nas decisões dos projetos.	Número elevado de interessados (<i>stakeholders</i>) com grande influência no projeto.	Remington <i>et al.</i> (2009); Fitsilis (2009); Williams (1999).
Diversidade de especialidades dos profissionais (multidisciplinaridade) necessárias à realização dos projetos.	Elevada multidisciplinaridade (especialidades) dos participantes dos projetos.	Baccarini (1996); Maximiano (2000); Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007); Fitsilis (2009).
Interdependência e/ou integração entre as tecnologias envolvidas nos projetos.	Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto.	Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007); Remington <i>et al.</i> (2009); Williams (1999); Remington (1996); Pollack, 2007; Baccarini (1996); Fitsilis (2009); Tatikonda e Rosenthal (2000); Ireland (2007); Maximiano (2010).
Interdependência e/ou integração entre as partes (empresas, unidades, departamentos etc.) envolvidas nos projetos.	Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto.	Baccarini (1996); Williams (1999); Geraldi (2007); Remington <i>et al.</i> (2009); Maximiano (2010); Fitsilis (2009).
Número de atividades necessárias à execução dos projetos.	Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto.	Baccarini (1996); Williams (1999); Fitsilis (2009).
Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos.	Mudanças significativas no escopo no decorrer da realização do projeto.	Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007); Remington <i>et al.</i> (2009); Williams (1999); Fitsilis (2009); Turner e Cochrane (1993).
Criticidade das metas (dificuldade, rigidez, restrições, limitações para o atingimento das metas de custos e/ou prazo, por exemplo).	Dificuldade elevada para atingir os objetivos de desempenho do projeto (exemplo: grandes limitações ou restrições de prazo, custo, escopo etc.).	Williams (1999); Maximiano (2002); Tatikonda e Rosenthal (2000); Baccarini (1996); Fitsilis (2009).
Nível de riscos (probabilidade de ocorrência de riscos e às suas possíveis consequências ou impactos).	Elevado nível de riscos envolvidos no projeto.	Maximiano (2002; 2010); Fitsilis (2009).

Para a verificação da contribuição de cada uma das situações perguntadas para a complexidade de um projeto, foi empregada uma escala de cinco pontos do tipo Likert, apresentada no Quadro nº 15 a seguir:

Quadro nº 15 – Escala de avaliação da complexidade das situações de projeto

Não contribui para a complexidade	Contribui um pouco para a complexidade	Contribui moderadamente para a complexidade	Contribui muito para a complexidade	Contribui totalmente para a complexidade
-----------------------------------	--	---	-------------------------------------	--

A segunda questão avaliou a percepção dos respondentes quanto ao grau de complexidade que mais se aproximava ao encontrado nos projetos gerenciados nos últimos 12 meses. Operacionalmente, as dimensões de complexidade foram avaliadas em relação ao grau de complexidade de cada um deles nos projetos gerenciados. Para esta avaliação, utilizou-se uma escala do tipo Likert de 5 pontos, com as opções apresentadas no Quadro nº 16 a seguir:

Quadro nº 16 – Escala de avaliação do grau de complexidade nos projetos

Nada complexo	Complexidade baixa	Complexidade moderada	Complexidade alta	Complexidade muito alta
---------------	--------------------	-----------------------	-------------------	-------------------------

A alternativa “Não aplicável” foi adicionada às opções de resposta para os casos nos quais a dimensão de complexidade em específico não estava presente nos projetos estudados. Um exemplo hipotético: projetos em que não ocorreram mudanças de escopo em todo o seu ciclo de vida.

3.3.2 Processos e técnicas de gerenciamento de processos

Um processo de gerenciamento de projetos⁵ é definido como um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas realizadas pela equipe do projeto para obter um conjunto pré-especificado de produtos, resultados, serviços ou objetivos (PMI, 2008). O uso dos diferentes processos de gerenciamento de projetos identificados na literatura foi verificado operacionalmente quanto à frequência de uso pelos gerentes de projetos e quanto ao conhecimento destes. São exemplos de processos: a elaboração da declaração do escopo do projeto e a elaboração do cronograma do projeto.

⁵ Os termos administração, gerenciamento e gestão de projetos são empregados por vários autores, porém com significados semelhantes, e são também adotados por este estudo como sinônimos e como alternativas para a tradução do termo “*project management*” presente nas referências na língua inglesa.

Uma técnica de gerenciamento de projetos é um procedimento sistemático definido e empregado na realização de uma atividade com o intuito de produzir um produto ou resultado ou oferecer um serviço. Uma técnica pode empregar uma ou mais ferramentas de gerenciamento de projetos (PMI, 2008). As técnicas são, muitas vezes, executadas como parte de um processo de gerenciamento de projetos. São exemplos: o cálculo do valor agregado e o cálculo do caminho crítico.

A complexidade dos projetos, variável independente, foi estudada em relação aos seus efeitos sobre a variável dependente, composta por 26 processos e técnicas de gerenciamento de projetos (Quadro nº 17). Os processos e técnicas eleitos para o estudo foram selecionados por meio de pesquisa na literatura, em especial: ABNT (2000); PMI (2008); Besner e Hobbs (2008); Maximiano *et al.* (2010a; 2010c); Mulcahy (2005); Cleland (1999) e Dinsmore e Cabanis-Brewin (2006). Foram identificados 139 processos e técnicas de gerenciamento de projetos na literatura. Desse total, uma primeira seleção foi realizada com base no número de referências nos quais cada um deles foi identificado, dando origem a uma relação de 46 processos e técnicas, e que foi submetida a uma avaliação inicial por meio do pré-teste do questionário. Com base nos resultados, ou seja, nas frequências de uso apresentadas em recomendações e em sugestões recebidas dos participantes do pré-teste, a relação foi então mais uma vez reduzida, chegando-se aos 26 processos e técnicas de gerenciamento de projetos utilizadas na aplicação do questionário final de pesquisa.

Quadro nº 17 – Processos de gerenciamento de projetos

Processos	Grupo de Processos	Definição	Referência
1. Elaboração do termo de abertura (<i>Project Charter</i>)	Integração	É realizada pelo iniciador ou patrocinador do projeto e tem por objetivo formalizar a existência do projeto e autorizar seu gerente a aplicar os recursos organizacionais necessários às atividades do projeto.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Streun (2006).
2. Reunião inicial (<i>kick-off meeting</i>)	Comunicação	É uma reunião de comunicação e de coordenação para assegurar que todos tenham conhecimento e correto entendimento dos detalhes do projeto e das pessoas que nele trabalham.	Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Le Bissonnais (2003).
3. Controle de mudanças	Integração	Envolve a identificação, documentação, aprovação e controle de mudanças feitas nos principais documentos de referência do projeto (linhas de base), como, por exemplo, o cronograma e a EAP iniciais.	ABNT (2000); PMI (2008); Mulcahy (2005); Streun (2006); Cleland (1999); Le Bissonnais (2003).

Quadro nº 17 - Processos de gerenciamento de projetos (continuação)

Processos	Grupo de Processos	Definição	Referência
4. Identificação de requisitos	Escopo	Está relacionada à quantificação e documentação de necessidades, desejos e expectativas das partes interessadas no projeto, mais especificamente às condições ou capacidade que deve ser atendida pelo projeto e/ou seus produtos ou resultados.	ABNT (2000); PMI (2008); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Peels (2006); Le Bissonnais (2003).
5. Elaboração da declaração do escopo	Escopo	Inclui descrever as principais entregas, premissas e restrições do projeto e a descrição do trabalho a ser realizado. A declaração do projeto é usada para confirmar ou desenvolver um entendimento comum do escopo do projeto entre as partes interessadas.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Mepyans-Robinson (2006).
6. Elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”)	Escopo	Envolve realizar a decomposição hierárquica do escopo total do projeto, orientada à entrega do trabalho a ser executado pela equipe do projeto.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Turner e Cochrane (1993); Peels (2006); Mepyans-Robinson (2006); Le Bissonnais (2003).
7. Elaboração do Dicionário da EAP ou “WBS”	Escopo	Cada componente da EAP deve ser detalhado por meio de uma breve descrição do escopo, das entregas, das atividades associadas e de uma lista dos marcos. Também pode incluir os recursos necessários, a estimativa de custos e outras referências técnicas que facilitem o trabalho.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Mepyans-Robinson (2006a); Cleland (1999).
8. Estimativas de recursos	Tempo	Processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.	ABNT (2000); PMI (2008); Houston (2006).
9. Elaboração do cronograma	Tempo	Processo de análise do sequenciamento de atividades, durações, recursos necessários e restrições para o estabelecimento de, pelo menos, uma data de início e de término planejadas para cada atividade do projeto.	ABNT (2000); PMI (2008); Mulcahy (2005); Houston (2006); Cleland (1999).
10. Estimativa de custos	Custos	Processo de desenvolvimento de uma estimativa dos recursos monetários necessários para terminar as atividades do projeto.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Peels (2006); Abdomerovic (2006); Cleland (1999).
11. Elaboração do orçamento	Custos	Processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base autorizada dos custos.	ABNT (2000); PMI (2008); Mulcahy (2005); Abdomerovic (2006).
12. Cálculo do valor agregado (EV)	Custos	Trata-se do cálculo do valor do trabalho terminado expresso em termos do orçamento inicialmente aprovado atribuído a esse trabalho para uma atividade ou componente da EAP.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Ellis Jr (2006); Lambert (2006).

Quadro nº 17 - Processos de gerenciamento de projetos (continuação)

Processos	Grupo de Processos	Definição	Referência
13. Plano de gerenciamento da qualidade	Qualidade	Envolve descrever como a equipe de gerenciamento de projeto implementará a política de qualidade da organização e inclui o controle da qualidade, a garantia da qualidade e a melhoria contínua de processos.	PMI (2008); Peels (2006); Le Bissonnais (2003).
14. Organograma do projeto (estrutura organizacional)	Pessoas	Trata-se da representação gráfica dos membros da equipe de projeto e suas relações hierárquicas, de cima para baixo.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Peels (2006); Le Bissonnais (2003).
15. Elaboração da matriz de responsabilidades	Pessoas	Envolve a representação do relacionamento do organograma do projeto com a EAP com o objetivo de garantir que cada componente do escopo de trabalho do projeto tenha uma pessoa ou equipe a ele relacionada.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Towe (2006); Cleland (1999).
16. Realização de atividades de desenvolvimento da equipe	Pessoas	Envolve os esforços para aumentar o desempenho da equipe de projeto por meios de treinamento, construção da equipe, agrupamento, reconhecimento e recompensas.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Dinsmore (2006); Le Bissonnais (2003).
17. Elaboração do plano de comunicação	Comunicação	Envolve descrever as necessidades de comunicação, como e em que formato as informações serão comunicadas, quando e onde será realizada cada comunicação e quem é o responsável pelo fornecimento de cada tipo de comunicação. Também define quem será comunicado.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mepyans-Robinson (2006b).
18. Gerenciamentos dos <i>stakeholders</i>	Comunicação	É o processo de comunicação e interação com as partes interessadas com o objetivo de atender às suas expectativas, necessidades e interesses, além de eventuais divergências.	PMI (2008); Mepyans-Robinson (2006b); Englund (2006).
19. Elaboração dos relatórios de desempenho	Comunicação	Envolve a elaboração de documentos ou peças de comunicação que apresentem as informações sobre o desempenho do projeto, podendo ser composto por cálculos e análises sobre o andamento do trabalho do projeto.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Peels (2006); Mepyans-Robinson (2006b); Lambert (2006); Le Bissonnais (2003).
20. Manutenção e atualização dos registros	Comunicação	São realizados como resultado do processo de controle integrado de mudanças e incluem o registro de solicitações de mudanças e quaisquer documentos que estejam sujeitos ao controle de mudanças.	PMI (2008); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Peels (2006).
21. Elaboração da matriz de análise de riscos (probabilidade/ impacto)	Riscos	Significa especificar as combinações de probabilidade e impacto que resultam em uma classificação dos riscos em diferentes prioridades de atenção, para posterior análise quantitativa e planejamento da resposta.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Hillson (2006).

Quadro nº 17 - Processos de gerenciamento de projetos (continuação)

Processos	Grupo de Processos	Definição	Referência
22. Definição das estratégias de resposta a riscos	Riscos	É o processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Mulcahy (2005); Hillson (2006).
23. Elaboração do plano de aquisições	Aquisições	É o processo de elaboração do plano que descreve como os processos de aquisição do projeto serão gerenciados.	PMI (2008); Le Bissonnais (2003); Mulcahy (2005); Woolf (2007).
24. Administração de contratos	Aquisições	É o processo de gerenciar as relações de aquisição, monitorar o desempenho e fazer mudanças e correções necessárias nos contratos, de forma a garantir que ambas as partes cumpram suas obrigações.	ABNT (2000); PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Mulcahy (2005); Edwards (2006)
25. Registro de lições aprendidas	Aprendizado	A aprendizagem obtida, a experiência adquirida e as recomendações de melhoria dos processos são incluídas nos arquivos do projeto para que possam ser aproveitadas em outros projetos no futuro.	ABNT (2000); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005); Edwards (2006).
26. Obtenção ou emissão da carta de aceitação pelo cliente	Integração	Processo de formalização da aceitação das entregas terminadas do projeto, assegurando que todos os requisitos foram atendidos.	PMI (2008); Maximiano <i>et al.</i> (2010a; 2010c); Besner e Hobbs (2008); Mulcahy (2005).

A variável processos e técnicas de gerenciamento de projetos foi analisada com relação à sua frequência de uso nos últimos projetos gerenciados pelos respondentes. Assim, para a indicação da frequência, utilizou-se uma escala do tipo Likert com os 5 pontos relacionados no Quadro nº 18 a seguir:

Quadro nº 18 – Escala de avaliação da frequência de uso dos processos de gerenciamento.

Nunca usei nos projetos	Usei em cerca de 25% dos projetos	Usei em cerca de 50% dos projetos	Usei em cerca de 75% dos projetos	Sempre usei nos projetos
-------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

Complementarmente, foi adicionada às opções de resposta a alternativa “Não posso responder, pois não conheço” para os casos nos quais o processo ou a técnica não fosse conhecida pelo respondente. Assim, a questão também indicou, além da frequência de uso, o eventual desconhecimento do processo ou técnica.

3.3.3 Indicadores de desempenho dos projetos

Os indicadores de desempenho dos projetos são definidos como os requisitos relacionados ao objetivo final de um plano de projeto, no que se refere ao desempenho do gerenciamento dos

projetos, ou seja, completar o projeto dentro do cronograma, do orçamento e do escopo, também chamados de “Tripla Restrição” (SHENHAR, 2007; WILLIAMS, 2005; PHILLIPS *et al.*, 2002; THE STANDISH GROUP, 1995; LEHTONEN; MARTINSUO, 2006).

Operacionalmente, este estudo adotará como indicadores de desempenho dos projetos, além do prazo, do custo e do escopo, a qualidade dos produtos dos projetos e a satisfação dos clientes e/ou patrocinadores, incluindo, assim, fatores indicados por Shenhar e Dvir (2007) e pelo PMI (2008). Os fatores de desempenho dos projetos gerenciados são apresentados no Quadro nº 19 a seguir:

Quadro nº 19 – Itens de análise dos resultados do gerenciamento dos projetos.

Indicadores de desempenho	Definição	Referência
Tempo ou prazo do projeto	Entrega do projeto na data ou prazo planejado.	PMI (2008); Shenhar e Dvir (2007); Williams (2005) e Phillips <i>et al.</i> (2002); Pinto e Kharbanda (1995).
Orçamento do projeto	Entrega do projeto dentro do orçamento planejado.	PMI (2008); Shenhar e Dvir (2007); Williams (2005) e Phillips <i>et al.</i> (2002); Pinto e Kharbanda (1995); Lacerda <i>et al.</i> (2011); Cleland (2004).
Qualidade dos produtos do projeto	Entrega dos produtos do projeto de acordo com os requisitos de qualidade planejados.	PMI (2008); Shenhar e Dvir (2007); Williams (2005) e Phillips <i>et al.</i> (2002) ; Pinto e Kharbanda (1995); Lacerda <i>et al.</i> (2011); Cleland (2004).
Escopo do projeto	Realização do trabalho planejado, e apenas o necessário, para entregar o produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas.	PMI (2008); Phillips <i>et al.</i> (2002); Pinto e Kharbanda (1995).
Satisfação dos clientes e/ou patrocinadores	Entrega do projeto e de seus produtos em conformidade com os requisitos, adequação ao uso e expectativas dos clientes e/ou patrocinadores.	PMI (2008); Pinto e Kharbanda (1995); Lacerda <i>et al.</i> (2011).

Os fatores de desempenho dos projetos foram analisados pelos respondentes com relação à frequência de conclusão dos projetos dentro das metas planejadas (em porcentagem) para cada um dos fatores específicos relacionados no Quadro nº 19 acima. Assim, para a indicação da frequência de conclusão dos projetos de acordo com o planejado, utilizou-se uma escala do tipo Likert com os 5 pontos relacionados no Quadro nº 20 a seguir:

Quadro nº 20 – Escala de frequência de conclusão dos projetos.

Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos
----------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------

Complementarmente, foi adicionada às opções de resposta a alternativa “Não aplicável” para os casos nos quais não houve o planejamento ou a definição preliminar da meta ou objetivo do componente em específico.

3.3.4 Outras definições teóricas e operacionais

Para fins teóricos e operacionais, este estudo adotou as seguintes definições para outras variáveis empregadas para a coleta de dados relacionados ao perfil dos respondentes, dos projetos gerenciamentos e das empresas:

- Gerente de projetos – O Project Management Institute (PMI) conceitua o gerente de projetos como a pessoa designada pela organização executora do projeto para atingir os objetivos definidos para um projeto (PMI, 2008). Operacionalmente, os gerentes de projetos foram caracterizados pelos dados demográficos, pelo grau de instrução, pela formação e certificação específica em gerenciamento de projetos, pela forma de atuação nos projetos e pelo cargo ou função que exercem nas empresas.
- Tipo de projeto – Uma classificação largamente utilizada para os projetos é baseada em Archibald (2003, p. 35-6), ou seja, no tipo de produto que produzem. O produto, objetivo, ou, ainda, “entregável” do projeto (do inglês *deliverable*), é definido como qualquer produto, resultado ou capacidade para realizar um serviço resultante da conclusão de um projeto (PMI, 2008). Os tipos de projetos foram caracterizados operacionalmente por meio da adaptação da categorização definida por Archibald (2003, p. 35-6), que usa como critério de segregação semelhanças entre as fases do ciclo de vida. São exemplos de tipos de projetos: novos softwares, novos medicamentos, mudanças organizacionais, entre outros. Também existem classificações de projetos com base no ramo de atividade da empresa, e este é o modelo adotado pela pesquisa realizada anualmente pelos Capítulos do PMI no Brasil (PMI – CHAPTERS BRASILEIROS, 2009). Operacionalmente, além do tipo de produto, os projetos foram também caracterizados pelo valor total do orçamento, pela duração e pelo número de profissionais participantes da equipe do projeto.

3.4 Definição do universo da pesquisa e da amostra

Segundo Eysenbach (2004), no caso específico de pesquisas realizadas pela *Internet*, é de importância crítica o cuidado que se toma para descrever como e em que contexto a pesquisa foi realizada, e como a amostra selecionada é constituída e como pode diferir de sua base populacional. O universo considerado por esta pesquisa é constituído por profissionais que atuam como gerentes de projetos no Brasil, indiferentemente das características do projeto, de seus produtos ou do setor de atuação da empresa.

Não há referência ao número de gerentes de projetos em atividade no Brasil, mesmo porque não se trata de uma profissão regulamentada e não há requisito em relação à formação superior ou específica. Tomando como referência o número de profissionais associados aos Capítulos do PMI no Brasil apresentado em relatório do mês de maio de 2010, são 7.700 gerentes de projetos (PMI – CHAPTERS BRASILEIROS, 2009). Porém, é necessário considerar que apenas uma parcela dos gerentes de projetos, que não se sabe qual, é associada ao PMI. Além disso, se, por um lado, podem existir associados interessados no tema do gerenciamento de projeto, que, porém, não atuam efetivamente como gerentes de projetos, por outro lado, pode, também, existir profissionais que atuam em atividades caracterizadas como de gerenciamento de projetos, mas que, por não terem o cargo ou função, ou mesmo a designação de gerente de projeto, não se consideram como tal.

A amostragem foi do tipo não probabilística, já que a escolha dos indivíduos não dependeu que todos tivessem uma probabilidade conhecida *a priori* para que fossem escolhidos (SAMPIERI *et al.*, 2006; FÁVERO *et al.*, 2009, p. 99). A amostragem também se caracteriza por ser por conveniência, já que a participação foi voluntária (FÁVERO *et al.*, 2009, p. 99) e, adicionalmente, os elementos da amostra foram convidados a participar pela facilidade ou simplicidade em contatá-los por meio dos grupos de discussão nas redes de relacionamento. O uso da amostragem por conveniência também se justificou pela dificuldade de localização e estimativa do universo da pesquisa, universo este formado por gerentes de projetos de uma maneira geral, não havendo, neste caso específico, caracterização suficiente da população.

A amostragem foi, também, por indivíduos-tipo, considerando que os indivíduos participantes possuíam certas características específicas (SAMPIERI *et al.*, 2006), no caso, gerentes de projetos.

Ainda quanto à escolha da amostra, esta pesquisa buscou seguir as sugestões de Mattar (1996), Eysenbach (2004) e Vasconcellos e Guedes (2007, p. 6), que destacaram que as diversas características próprias dos respondentes também influenciam significativamente a taxa de resposta, entre as quais merecem cuidado o interesse do respondente pelo assunto abordado no questionário, nível de instrução e disponibilidade emocional para participar. Assim, o campo de observação foi formado por gerentes de projetos que podem ser divididos em três grupos, pela forma de acesso a eles:

a) Gerentes de projetos participantes de redes sociais virtuais de relacionamento, em específico, os direcionados a profissionais que atuam no gerenciamento de projetos. Nessa delimitação, alguns critérios de seleção desses grupos foram definidos, conforme indicado a seguir:

- Grupos nas redes sociais do LinkedIn (<http://www.linkedin.com>), do Yahoo! Grupos (<http://groups.yahoo.com>) e do Google Grupos (<https://groups.google.com/?hl=pt-BR>) resultantes de pesquisa com as palavras-chave: “PMI”, “SIG”, “PMP”, “projeto” e “*project*”, onde:
 - SIG = *Specific Interest Group* – grupos de discussão do PMI para temas específicos do gerenciamento de projetos. Ex.: saúde, metodologia, tecnologia da informação, entre outros;
 - PMP = *Project Management Professional* – certificação profissional em gerenciamento de projetos concedido pelo PMI.

A relação de grupos relacionados pelo mecanismo de busca dos próprios sítios dos grupos de discussão foi, então, analisada em relação à sua adequação à população-alvo da pesquisa. Essa análise foi realizada com base nas informações contidas na página inicial ou de apresentação de cada um dos grupos. Três foram os principais critérios complementares:

- ser um grupo direcionado a gerentes de projetos;
- ter foco em gerentes de projetos brasileiros; e
- ter mais de 100 membros.

A Tabela nº 1 a seguir apresenta os números relacionados a essa estratégia de acesso aos gerentes de projetos. A relação completa dos grupos de discussão que receberam a mensagem-convite encontra-se no Apêndice 4.

Tabela nº 1 – Redes de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos

Total de grupos abordados	47
- LinkedIn	4
- Yahoo! Grupos	42
- Google Grupos	1
Média de participantes por grupo*	1.367

(*) – Considera o número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

É importante destacar que um profissional pode estar associado a mais do que um grupo de relacionamento, o que não permite a estimativa simples do número total de profissionais apenas pela somatória do número de membros de todos os grupos. No entanto, pode-se ter a ordem de grandeza por meio dos grupos com maior número de membros, já que não se esperam repetições dentro do mesmo grupo. A Tabela nº 2 a seguir relaciona os grupos mais importantes.

Tabela nº 2– Principais grupos de relacionamento de gerentes de projetos

<i>Grupo</i>	<i>Rede</i>	<i>Membros*</i>
PMI São Paulo	LinkedIn	6.400
Projeto Diário	LinkedIn	2.400
Gerenciamento de Projetos	LinkedIn	13.000
Comunidade Brasileira de Lean Six Sigma	LinkedIn	8.000
PMI-SP · Chapter São Paulo, Brasil do PMI	Yahoo! Grupos	3.700
pmirio_comum · PMI Rio - Comunidade	Yahoo! Grupos	3.200

(*) – Considera o número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

No caso das redes sociais virtuais de relacionamento, o convite à participação na pesquisa foi realizado por meio de uma mensagem direcionada a todos os seus membros e que foi distribuída pelo próprio sistema de gerenciamento dos grupos. O modelo da mensagem encontra-se no APÊNDICE 1.

- b) Gerentes de projetos que eram, à época da realização da pesquisa, relacionados ao seguinte grupo:
- alunos ou ex-alunos dos cursos de pós-graduação e especialização, no tema de gerenciamento de projetos, oferecidos pela FIA (Fundação Instituto de Administração). A instituição enviou a mensagem-convite aos seus alunos e ex-alunos dos cursos de administração de projetos.
- c) Uma segunda técnica de amostragem foi utilizada, a chamada amostragem de propagação geométrica ou bola-de-neve (*snowball*). Nessa técnica, a amostra é definida por meio de indicações ou encaminhamentos realizados por pessoas com características de interesse para a pesquisa. No caso desta pesquisa, o objetivo foi alcançar indivíduos qualificados para responder ao questionário, mas que não poderiam ser acessados somente com a técnica de amostragem estabelecida. Essa amostragem é também não-probabilística (FÁVERO *et al.*, 2009, p. 101; LOPES, 1999) e por indivíduo-tipo.

A amostragem de propagação geométrica foi realizada por meio das mensagens de convite e de agradecimento pela participação na pesquisa, as quais continham um parágrafo que solicitava o reenvio da mensagem a outros gerentes de projetos. O parágrafo dizia o seguinte: “Peço complementarmente que, se possível, também ajude na divulgação desta pesquisa. Para tanto, basta convidar para participar os profissionais em gerenciamento de projetos de seu conhecimento e indicar o link a seguir para acesso ao questionário: <http://GP-FEA.questionpro.com>”.

Para evitar que um mesmo profissional participasse duas ou mais vezes ao questionário da pesquisa, um controle específico foi realizado quando do tratamento dos dados. Foram verificadas eventuais duplicidades nas respostas às questões qualificadoras do respondente, envolvendo, por exemplo, o endereço eletrônico de contato. Complementarmente, uma facilidade do programa usado na pesquisa colaborou nesse controle, ou seja, o programa registra os IPs (*Internet Protocols*) dos computadores usados para preenchimento do questionário, endereço exclusivo de cada equipamento, o que permitiu a identificação de eventuais duplicidades, caso tivessem acontecido.

3.5 Coleta, tratamento e análise dos dados

A coleta de dados tem enfoque quantitativo utilizando um questionário eletrônico (*e-survey*) com perguntas predominantemente fechadas. Eysenbach (2004) define uma *e-survey* como uma pesquisa com um questionário eletrônico administrado pela *Internet* ou uma *Intranet*. Perguntas abertas foram usadas quando julgadas mais convenientes para o tratamento e/ou interpretação do dado que se pretendia coletar.

3.5.1 Questionário de pesquisa

De acordo com Vasconcellos e Guedes (2007, p. 3), os questionários são instrumentos de pesquisa largamente utilizados para a coleta de dados nas áreas das ciências sociais e têm o objetivo de investigar a opinião de dada população sobre um assunto em particular, auxiliando o pesquisador na elaboração de perfis de comportamento e de diagnósticos diversos, entre outros. Em específico, os autores abordam a pesquisa do tipo *survey*, que serviria à coleta sistemática de informações com o propósito de compreender e/ou prever alguns aspectos do comportamento da população estudada.

Vasconcellos e Guedes (2007, p. 1) realizaram um estudo com o objetivo de mapear as vantagens e limitações da utilização de questionário eletrônico através da *Internet* e propor recomendações para a utilização desse método de coleta no contexto da pesquisa científica. Segundo os autores (*Ibid.*, p. 2), a crescente relevância da *Internet* para a sociedade contemporânea pode ser verificada por meio da velocidade com a qual se estabeleceu a quantidade que temos hoje de usuários de dispositivos conectados e o desenvolvimento de novas tecnologias baseadas na colaboração de usuários, inclusive como meio de aprendizado e pesquisa acadêmica.

O Quadro nº 21 a seguir relaciona as vantagens do questionário eletrônico sobre as outras modalidades de instrumentos de coleta de dados (ex.: entrevista pessoal e entrevista por telefone).

Quadro nº 21 – Vantagens e desvantagens do questionário eletrônico

Vantagens do questionário eletrônico	Vantagens para o respondente	Vantagens para o pesquisador
<ul style="list-style-type: none"> - Número crescente de usuários da <i>Internet</i>, o que contribui para diminuir o viés da amostra; - Agilidade na aplicação, no controle e <i>follow-up</i> das respostas; - Menor tempo de realização: questionário chega mais rápido, recebe respostas em menor tempo, recebe confirmação quase instantânea de recebimento; - Facilidade de utilizar amostras maiores; - Flexibilidade e diversidade na elaboração de questões, - Possibilidade de utilizar novos estímulos, como cores, sons, imagens e animação e diversas formas de apresentação visual, a um menor custo; - Possibilidade de saber rapidamente que endereços de <i>e-mail</i> estavam incorretos; - Menor possibilidade de que rejeição à resposta em comparação aos questionários tradicionais; - Possibilidade de aplicação de <i>designs</i> mais elaborados; - Possibilidade de verificação das respostas com alertas e prevenção de resultados sem lógica ou fora do modelo planejado. 	<ul style="list-style-type: none"> - A rapidez do preenchimento; - A facilidade de leitura; - A atratividade propiciada pela interatividade; - A aparência geral do questionário; - Possibilidade de anonimato no caso do preenchimento via página na <i>Internet</i>; - Motivação para resposta em razão da interação. 	<ul style="list-style-type: none"> - O controle sobre o preenchimento incorreto do questionário (validação da resposta); - Aplicação de questionários compostos por itens que exigem diferentes comportamentos do respondente; - Obrigatoriedade de preenchimento de espaços em branco; - Ordenação de um conjunto de alternativas mediante atribuição de postos (<i>ranking</i>); - Possibilita sensível aumento na credibilidade e na velocidade de apuração dos dados coletados; - Tabulação dos resultados facilitada: resultados transferidos para banco de dados, reduzindo erro e custo de digitação, além de tornar a análise dos resultados praticamente imediata; - Baixo custo de aplicação: não utiliza papel; atinge grande número de respondentes geograficamente distantes; - Automatização de algumas das etapas realizadas para envio do questionário (ex.: envio para listas, pular questões, validar respostas etc.).

Fonte: Vasconcellos e Guedes (2007, p. 7-8; 10; 15) e Kalantari D. *et al.* (2011, p. 938).

Para a decisão de como aplicar o questionário de pesquisa, foram observados os critérios preconizados por Mattar (1996) e Vasconcellos e Guedes (2007, p. 6), ou seja:

- o tipo de pesquisa (exploratória, neste caso);
- as características do respondente (nível educacional e social);
- o tema da pesquisa;
- os meios utilizados para administrar a pesquisa (qualidade do funcionamento e o acesso ao público pesquisado);
- o tipo de análise e interpretação pretendidas.

De acordo com Mattar (1996), a aplicação do questionário autopreenchido, se comparado a outras modalidades de aplicação, caso não seja entregue e recolhido pessoalmente, exerce uma menor pressão para obtenção de respostas ao permitir aos respondentes mais tempo para o preenchimento das informações e, assim, a possibilidade de fazê-lo com mais qualidade informacional. Assim, dadas as características em relação à amostra definida e aos objetivos

exploratórios desta pesquisa, definiu-se pela aplicação de um questionário eletrônico autopreenchido. Também foram considerados os seguintes fatores que se mostraram favoráveis à sua aplicação nesta pesquisa:

- experiência preliminar do autor com ferramentas de pesquisa baseadas na *Internet*;
- participação do autor nos maiores grupos relacionados ao gerenciamento de projetos estabelecidos nas redes de relacionamento na *Internet*, como: LinkedIn, Yahoo! Grupos e Google Grupos;
- participantes das redes de relacionamento pela *Web* atendem a um requisito importante para a realização das *e-surveys*, que é exatamente o acesso à *Internet*;
- familiaridade dos participantes das redes de relacionamento com pesquisas baseadas na *Internet*, dada à frequência com que são enviados convites a esses grupos para participação em pesquisas acadêmicas ou não;
- facilidade para a estruturação, formatação e correção das pesquisas dadas às funcionalidades oferecidas pelos programas de gerenciamento das pesquisas;
- facilidade para estruturação, gerenciamento e consulta à base de dados da pesquisa, os quais podem ser exportados para arquivos nos formatos mais comuns para tratamento dos dados (exemplo: arquivo no formato MS Excel e SPSS).

Além disso, considerou-se que o questionário eletrônico propicia facilidade e velocidade de apuração dos dados, ao possibilitar a tabulação automática das respostas que são postadas diretamente em uma base de dados hospedada e gerenciada pelo próprio fornecedor da ferramenta de pesquisa, o que elimina os riscos inerentes à digitação e tabulação dos dados (VASCONCELLOS; GUEDES, 2007, p. 8).

O questionário foi produzido no formato eletrônico e disponibilizado na *Internet* por meio de um sítio de pesquisa do tipo *e-survey*. No caso, o sítio de pesquisa escolhido foi o QuestionPro™ (<http://GP.questionpro.com>), no qual o respondente acessa a página da pesquisa e responde diretamente no sítio do provedor do serviço. As respostas são gravadas em uma base de dados e disponibilizadas em tela ou em arquivo, que pode ser baixado, não sendo necessária a tabulação dos dados.

A elaboração e aplicação do instrumento de coleta de dados, de uma maneira geral, seguiram os passos indicados por Mattar (1999, p. 222) e Vasconcellos e Guedes (2007, p. 3). As etapas para o desenvolvimento do questionário da pesquisa foram os seguintes:

- Definição do objetivo e das questões de pesquisa;
- Definição do modelo de pesquisa;
- Definição dos dados a serem coletados;
- Determinação do instrumento e forma de aplicação;
- Elaboração do modelo de tratamento de dados;
- Redação da versão inicial do questionário;
- Revisão do questionário;
- Pré-testes;
- Verificação quanto à adequação dos dados ao modelo de tratamento de dados;
- Redação final do questionário;
- Aplicação do questionário.

A estruturação do questionário procurou atender às recomendações de Kalantari D. *et al.* (2011, p. 938-939), das quais receberam especial atenção as relacionadas a seguir:

- Deve haver apenas algumas perguntas em cada página;
- Questões não essenciais e inquisitivas devem ser omitidas;
- As limitações de opções devem ser indicadas (5 a 10 escolhas);
- O uso de gráficos deve ser limitado a fim de aumentar a motivação do usuário, melhora a velocidade de *download* e redução de cansaço;
- Imagens e gráficos não devem levar a mal-entendidos;
- A obrigação de resposta de ver somente quando em condições necessárias para não criar obstáculos ao apropriado preenchimento da pesquisa;
- Deve ser indicado o contexto como referência;
- Deve haver indicação visual do progresso da resposta ao questionário para que não se tenha a impressão de que não tem fim;
- Preenchimentos que não foram corretamente realizados devem ser controlados e descartados da amostra;
- Recursos de comunicação na *Web*, tais como hipertexto, cores e estratégias de interação, devem ser aplicados para criar mais uma atração.

O questionário foi submetido a um pré-teste com indivíduos retirados da população delimitada, por conveniência, sendo, também, disponibilizado e aplicado usando o mesmo sítio adotado na pesquisa. O pré-teste incluiu uma questão adicional ao seu final, do tipo aberta, que solicitava ao respondente eventuais comentários e sugestões de melhoria. O número de respondentes para o pré-teste foi de 10 indivíduos. Todos os participantes do pré-teste, além de responderem ao questionário, apresentaram comentários e sugestões de melhoria, os quais foram analisados e acatados quando pertinentes e contributivos com a melhoria da ferramenta de pesquisa.

Os ajustes realizados no questionário não alteraram significativamente as questões já existentes, nem incluíram novas questões, não sendo considerada, assim, necessária a realização de novo pré-teste. O maior ajuste foi conseguido em relação ao tempo médio para preenchimento, que foi reduzido de cerca de 20 para 15 minutos, por meio da eliminação de questões consideradas secundárias em relação aos objetivos da pesquisa e também reduções, melhorias no texto e na formatação das questões mais extensas, sem que houvesse o comprometimento da qualidade dos dados.

O questionário foi dividido em blocos de perguntas, os quais foram organizados e sequenciados de forma a atender três critérios:

- sequência lógica dos assuntos de forma a facilitar o raciocínio e o preenchimento correto das questões;
- inter-relacionamento entre as questões;
- evolução da resposta ao questionário, considerando as divisões de páginas e o tempo necessário para o preenchimento de cada uma, com o intuito de diminuir a possibilidade de abandonos antes da conclusão do preenchimento.

Os principais blocos de perguntas formados foram os seguintes:

- Os gerentes de projetos;
- As características dos projetos gerenciados;
- Os processos e técnicas de gerenciamento de projetos;
- O conceito de complexidade dos projetos;
- A complexidade dos projetos gerenciados;

- As características da empresa.

O Quadro nº 22 a seguir apresenta as relações entre as variáveis, os constructos, as escalas usadas no questionário e o número das questões que se apresentam no questionário.

Quadro nº 22 – Variáveis, constructos e escalas adotados no estudo

Variáveis	Descrição da variável	Operacionalização	Nº da questão
Gerente de projetos (respondentes)	Experiência no gerenciamento de projetos.	Tempo em que trabalha no gerenciamento de projetos;	1
		Nome do cargo ou função na empresa;	2
		Forma de participação nos projetos (função dentro dos projetos).	3
	Conhecimento em gerenciamento de projetos.	Formação específica em gerenciamento de projetos (cursos de especialização e certificações);	6
		Certificação em gerenciamento de projetos.	7
	Dados demográficos.	Grau de instrução; Idade; Sexo.	5 21 22
Características dos projetos	Tipos de projetos (objetivos ou produtos dos projetos).	Tipo de produto resultante dos projetos.	4
	Tamanho dos projetos.	Tamanho médio da equipe de gerenciamento dos projetos.	8
		Duração média dos projetos.	9
		Orçamento médio dos projetos.	10
	Indicadores de desempenho dos projetos: - tempo; - orçamento; - qualidade dos produtos; - escopo; - satisfação dos clientes e/ou patrocinadores.	Escala de 5 pontos – frequência dos resultados (mais opção para não aplicável): - Nenhum projeto; - Em cerca de 25% dos casos; - Em cerca de 50% dos casos; - Em cerca de 75% dos casos; - Todos os projetos; - Não aplicável.	15
Processos e técnicas de gerenciamento de projetos	Frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento: - Termo de abertura; - <i>Kick-off meeting</i> ; - Controle de mudanças; - Identificação de requisitos; - Declaração do escopo; - EAP ou “WBS”; - Dicionário da EAP ou “WBS”; - Estimativas de recursos; - Cronograma do projeto; - Estimativas de custos; - Orçamento do projeto; - Cálculo do valor agregado (EVA); - Plano de gerenciamento da qualidade; - Organograma do projeto; - Matriz de responsabilidades; - Atividades de desenvolvimento da equipe;	Escala de 5 pontos – frequência de uso (mais opção para desconhecimento do processo): - Nunca usei nos projetos; - Usei em cerca de 25% dos projetos; - Usei em cerca de 50% dos projetos; - Usei em cerca de 75% dos projetos; - Sempre usei nos projetos; - Não posso responder, pois não conheço.	11

Quadro nº 22 - Variáveis, constructos e escalas adotados no estudo (continuação)

Variáveis	Descrição da variável	Operacionalização	Nº da questão
Processos e técnicas de gerenciamento de projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de comunicação do projeto; - Gerenciamentos dos <i>stakeholders</i>; - Relatórios periódicos de desempenho; - Manutenção e atualização dos registros; - Matriz de análise de riscos; - Estratégias de resposta aos riscos; - Plano de gerenciamento das aquisições; - Administração de contratos; - Registro de lições aprendidas; - Carta de aceitação pelo cliente. 		11
Conceito de complexidade dos projetos	<p>Conceito de complexidade – contribuição das situações para a complexidade dos projetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incerteza em relação ao produto do projeto; - Incerteza em relação ao escopo do projeto; - Novidade das tecnologias envolvidas; - Número de <i>stakeholders</i>; - Multidisciplinaridade; - Interdependência entre tecnologias; - Interdependência entre empresas; - Número de atividades; - Mudanças no escopo; - Objetivos de desempenho; - Riscos. 	<p>Escala Likert de 5 pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não contribui para a complexidade; - Contribui um pouco para a complexidade; - Contribui moderadamente para a complexidade; - Contribui muito para a complexidade; - Contribui totalmente para a complexidade. 	12
Complexidade dos projetos gerenciados	Distribuição dos projetos gerenciados entre os níveis de complexidade.	<p>Distribuição (%) dos projetos em cada nível de complexidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nada complexos; - Complexidade baixa; - Complexidade moderada; - Complexidade alta; - Complexidade muito alta. 	13
	<p>Nível de complexidade dos projetos gerenciados para cada uma das dimensões:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em geral; - Definição do escopo dos produtos; - Definição dos processos de gerenciamento; - Tecnologias envolvidas nos projetos; - Multidisciplinaridade; - Número de atividades; - <i>Stakeholders</i> com influência; - Criticidade das metas; - Nível de riscos; - Mudanças no escopo; - Interdependência entre as tecnologias; - Interdependência entre empresas. 	<p>Escala Likert de 5 pontos (mais opção para não aplicável):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nada complexo; - Complexidade baixa; - Complexidade moderada; - Complexidade alta; - Complexidade muito alta; - Não aplicável. 	14
Características da empresa:	País de origem.	País da sede ou matriz da empresa.	19
	Tamanho da empresa.	Número de funcionários.	17
		Faturamento anual no Brasil.	18
	Estrutura legal.	Tipo de controle no Brasil.	20
	Ramo de atividade da empresa.	Segmento ou ramo de atividade econômica da empresa.	16

Após o pré-teste, o questionário eletrônico foi então aplicado segundo as orientações de Vasconcellos e Guedes (2007, p. 7). O respondente foi convidado a participar da pesquisa por meio de uma mensagem eletrônica que indicava o endereço da página do questionário na *Internet* (APÊNDICE 1). Para participar da pesquisa, o indivíduo teve que acessar a página do questionário na *Internet*, responder às perguntas e, ao final, clicar em um botão para gravar suas respostas no próprio sítio onde estava hospedado o questionário. Nesse caso, o respondente teve a opção de ficar anônimo.

3.5.2 Validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa

O objetivo das diferentes técnicas de coleta de dados é conseguir provas merecedoras de crédito e significativas para os problemas de pesquisa. Assim, as técnicas para a coleta de dados e suas regras de aplicação precisam dar informação significativa e livre de erros sistemáticos, ou seja, precisam fornecer informações válidas. Um instrumento de pesquisa deve ser preciso, o que significa que medidas independentes do mesmo objeto, porém comparáveis, devem fornecer resultados semelhantes em duas mensurações, desde que não exista razão para acreditar que o objeto medido tenha sofrido mudanças entre elas (SELLTIZ *et al.*, 1974, p. 166-167).

Para Selltitz *et al.* (*Ibid.*, p. 169-174), a mensuração sempre é realizada em situações mais ou menos complexas, nas quais inúmeros fatores podem influir nas características que são medidas no próprio processo de mensuração. Assim, a mensuração de qualquer característica psicológica ou social reflete não apenas a característica do que está sendo medido, mas também outros fatores que influem nele e no processo de mensuração. Por essa razão, a variação entre resultados individuais, num instrumento de medida aplicado a uma amostra, será resultante de diferentes fatores contribuintes. Entre os tipos de possíveis fontes para as diferenças nos resultados da aplicação de um instrumento de pesquisa, para fins da qualidade do instrumento de pesquisa, no caso específico deste estudo, são considerados mais relevantes os seguintes:

- a) Diferenças devidas a fatores pessoais passageiros – ex.: disposição momentânea, cansaço, predisposição mental e distração;
- b) Diferenças devidas a fatores de situação – ex.: presença de outras pessoas, ambiente de aplicação da ferramenta, etc.;

- c) Diferenças devidas à amostragem de itens – ex.: natureza dos itens incluídos no questionário;
- d) Diferenças devidas à falta de clareza do instrumento de medida – ex.: presença de ambiguidades, interpretações diferentes, perguntas complexas, etc.

A validade de um instrumento de medida pode ser definida como a extensão em que as diferenças de seus resultados refletem diferenças reais, nesse caso, entre indivíduos, grupos ou situações quanto à característica que procura medir. Segundo Selltitz *et al.* (1974, p. 176), “na ausência de conhecimento direto da verdadeira posição do indivíduo na variável que está sendo medida, a validade de um instrumento é julgada pela medida em que seus resultados são compatíveis com outras provas significativas”.

No caso deste estudo, uma das preocupações é a validade de conceito, já que as variáveis relacionadas, por exemplo, à complexidade dos projetos, consistem, ao menos em parte, de conjuntos de proposições a respeito de suas relações com outros conceitos, como, por exemplo, a incerteza e o ineditismo dos projetos. Para Selltitz *et al.* (1974, p. 184), a estimativa da validade do teste depende, também, “da relação prevista no conjunto teórico em que o conceito teórico está inserido”. Assim, este estudo buscou a validação de conceito por meio de provas de diferentes fontes, entre elas, outros estudos sobre o tema e a coerência interna dos itens do instrumento de pesquisa.

Outra avaliação relacionada à qualidade do instrumento de pesquisa diz respeito à precisão das mensurações, a qual consiste em verificar quanto da variação entre os resultados de indivíduos é devida a inconsistências na mensuração, ou seja, quando temos medidas independentes, porém comparáveis, da mesma coisa, se as mensurações estiverem livres de erros casuais ou variáveis, tais medidas darão o mesmo resultado. Alguns métodos de avaliação da precisão se referem à estabilidade e focalizam, fundamentalmente, as flutuações na característica que está sendo medida, ou a mudança em fatores pessoais passageiros, ou fatores de situação. Nesse caso, a estabilidade dos resultados de um instrumento de medida é verificada a partir da consistência de medidas em aplicações repetidas. É preciso considerar, no entanto, que, muitas vezes, a mensuração de uma característica pode flutuar em razão de fenômenos sociais e não deve ser interpretada como imprecisão do instrumento de medida, apesar de tornar mais complexa a verificação da estabilidade do instrumento. Nesse sentido,

seria razoável supor que exista alguma medida “típica” em torno da qual se centralizam as flutuações (SELLTIZ *et al.*, 1974, p. 188-189).

Quando o instrumento de pesquisa é um questionário, como no presente caso, aplica-se o instrumento de pesquisa apenas duas vezes, num processo denominado teste-reteste. Nele, os mesmos indivíduos, em diferentes momentos e em condições equivalentes, respondem ao mesmo instrumento de pesquisa e, então, os resultados das duas medidas são comparados (SELLTIZ *et al.*, 1974, p. 191).

Alguns problemas devem ser considerados no caso do teste-reteste. De acordo com Selltiz *et al.* (1974, p. 191), especialmente quando há grande participação das pessoas, podem acontecer diferenças na segunda aplicação do instrumento em razão dos seguintes fatores:

- A angústia, o interesse e a motivação podem ser menores, já que o participante já conhece o instrumento de pesquisa, apresentando, dessa forma, uma situação diferente de teste;
- O participante pode lembrar as respostas que deu na primeira aplicação e, na segunda aplicação, pode dar as respostas que lembra, ou que lembra erroneamente já ter dado, e não respostas espontâneas ou inteiramente pensadas;
- Existe, ainda, a possibilidade de que a medida inicial tenha realmente mudado a característica que está sendo medida, uma vez que um teste, em especial um questionário de atitude, pode despertar o participante para o interesse, reflexões e estimular o desenvolvimento de opinião definida;
- Algumas pessoas podem adquirir mais informação, ou podem mudar de atitude durante o período entre as duas aplicações do instrumento de pesquisa.

Nesta pesquisa foi aplicado o teste-reteste, em média 15 dias após a primeira aplicação do questionário, porém somente duas questões (nº 11 e nº14 do questionário) foram retestadas e analisadas, em razão do seguinte:

- As questões relacionadas ao conceito de complexidade dos projetos, complexidade dos projetos gerenciados e processos e técnicas de gerenciamento de projetos, foram avaliadas como as com potencial para comprometimento da precisão da aplicação do questionário, em razão do tamanho e, portanto, do tempo e atenção necessária para a

resposta, e pela abordagem de temas cujas questões demandam reflexão sobre conceitos e práticas;

- Por outro lado, as demais questões foram consideradas de resposta fácil e/ou direta, com probabilidade mínima de apresentar diferenças entre uma aplicação e outra, como, por exemplo, dados pessoais, dos projetos gerenciados e da empresa. Dessa forma, essas questões não foram consideradas no reteste;
- A intenção, também, dado o caráter voluntário da participação na pesquisa e o tempo necessário para responder ao questionário completo, foi o de não desestimular o participante a responder pela segunda vez à mesma pesquisa.

Os resultados do teste-reteste foram obtidos por meio do cálculo do Índice Kappa para as Questões nº 11 e nº 14 do questionário. De acordo com as Tabelas nº 3 e nº 4, conclui-se que o índice Kappa de concordância entre a pesquisa e o reteste, no que diz respeito às variáveis que são foco deste estudo, foram significativamente ($\alpha = 0,05$) diferentes de zero.

Tabela nº 3 – Índice Kappa para a Questão nº 11

	Processos e técnicas de gerenciamento de projetos	Kappa - índice de concordância	p
1	- Termo de abertura (<i>Project Charter</i>)	0,361	0,000
2	- Reunião inicial (<i>kick-off meeting</i>)	0,312	0,000
3	- Controle de mudanças do projeto	0,344	0,000
4	- Identificação de requisitos do projeto	0,244	0,000
5	- Declaração do escopo do projeto	0,324	0,000
6	- Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”)	0,545	0,000
7	- Dicionário da EAP ou “WBS”	0,302	0,000
8	- Estimativas de recursos	0,377	0,000
9	- Cronograma do projeto	0,608	0,000
10	- Estimativas de custos	0,356	0,000
11	- Orçamento do projeto	0,366	0,000
12	- Cálculo do valor agregado (“EVA”)	0,430	0,000
13	- Plano de gerenciamento da qualidade	0,488	0,001
14	- Organograma do projeto (Estrutura organizacional)	0,362	0,000
15	- Matriz de responsabilidades	0,317	0,000
16	- Atividades de desenvolvimento da equipe	0,396	0,000
17	- Plano de comunicação do projeto	0,410	0,000
18	- Gerenciamentos dos <i>stakeholders</i>	0,290	0,000
19	- Relatórios periódicos de desempenho do projeto	0,346	0,000
20	- Manutenção e atualização dos registros do projeto	0,312	0,000
21	- Matriz de análise de riscos (probabilidade/impacto)	0,462	0,000
22	- Estratégias de resposta aos riscos	0,473	0,000
23	- Plano de gerenciamento das aquisições	0,417	0,000
24	- Administração de contratos	0,391	0,000
25	- Registro de lições aprendidas	0,356	0,000
26	- Carta de aceitação pelo cliente	0,408	0,000

Algumas variáveis apresentaram, no entanto, um nível fraco de concordância (abaixo de 0,40), o que pode ser considerado como resultante do período entre a aplicação do questionário e seu reteste, que foi, em média, de cerca de 15 dias, permitindo eventual alteração nos projetos utilizados como referência, reflexões posteriores ao preenchimento do primeiro questionário e, até mesmo, em razão das circunstâncias do momento do preenchimento.

A Tabela nº 3 acima apresenta o Índice Kappa de concordância para a “Questão 11: Avalie cada um dos processos/técnicas relacionados na tabela abaixo e responda com que frequência os usou no gerenciamento dos projetos nos últimos 12 meses. Selecione a opção que acha mais adequada para cada processo ou técnica.”

A Tabela nº 4 abaixo apresenta o Índice Kappa de concordância para a “Questão 14: Para as questões a seguir indique a situação que mais se aproxima das características de complexidade dos projetos que você gerenciou nos últimos 12 meses.”

Tabela nº 4 – Índice Kappa para a Questão nº 14

	Complexidade em relação a:	Kappa - índice de concordância	p
1	- Em geral (projetos que gerenciou nos últimos 12 meses).	0,433	0,000
2	- Definição do escopo dos produtos dos projetos.	0,299	0,000
3	- Definição dos processos de gerenciamento dos projetos.	0,155	0,021
4	- Tecnologias necessárias ao desenvolvimento dos projetos.	0,224	0,000
5	- Diversidade de especialidades dos profissionais (multidisciplinaridade) necessárias à realização dos projetos.	0,147	0,015
6	- Número de Atividades necessárias à execução dos projetos.	0,163	0,011
7	- Pessoas interessadas no projeto (<i>stakeholders</i>) com influência nas decisões dos projetos.	0,241	0,000
8	- Criticidade das metas (dificuldade, rigidez, restrições, limitações para o atingimento das metas de custos e/ou prazo, por exemplo).	0,187	0,002
9	- Nível de riscos (probabilidade de ocorrência de riscos e às suas possíveis consequências ou impactos).	0,231	0,000
10	- Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos (considere mudanças significativas aquelas que demandam mais de 20% de replanejamento e/ou retrabalho em relação ao projeto como um todo).	0,158	0,004
11	- Interdependência e/ou integração entre as tecnologias envolvidas nos projetos.	0,224	0,000
12	- Interdependência em relação à participação de outras empresas para que o projeto seja realizado.	0,292	0,000

De uma forma geral, o índice de concordância Kappa foi melhor para a questão nº 11 em relação à questão nº 14, que apresentou alguns valores abaixo de 0,2. Uma possibilidade para esse resultado pode realmente estar relacionada à estrutura da questão, ou mesmo à extensão

do questionário. No entanto, é plausível considerar que também possa ser resultado da própria dificuldade em se definir a complexidade dos projetos. Vários dos autores pesquisados abordam essa questão (FITISILIS, 2009, p. 644; GERALDI e ADLBRECHT, 2007, p. 37; BACCARINI, 1996, p. 202), porém, Remington *et al.* (2009, p. 5-6) têm entendimento que se adequa a esta circunstância: “O que é complexo e o que é simples é relativo, e varia com o tempo e perspectiva”. Sob esse ponto de vista, a fraqueza encontrada no índice de concordância Kappa para a questão nº 11 pode ser uma confirmação da conotação subjetiva da complexidade dos projetos.

3.6 Técnicas de tratamento estatístico dos dados

No processo de pesquisa científica, o pesquisador poderá aplicar métodos e técnicas da estatística, dependendo da natureza das informações, dos dados e das evidências levantadas, tendo por objetivo a organização, a sumarização, a caracterização e a interpretação dos dados numéricos coletados (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 103).

O tratamento e análise de dados foram direcionados de forma a responder aos objetivos da pesquisa, de acordo com a natureza dos dados e requisitos exigidos pelas técnicas. Assim, a análise dos resultados foi estruturada e apresentada tendo por referência as metodologias de tratamento dos dados e os conjuntos de variáveis adotados para o estudo. A análise é subdividida nos tópicos abaixo relacionados, os quais serão detalhados logo a seguir.

a) Análise descritiva dos dados – apresentar a distribuição estatística das variáveis:

- Caracterização do perfil dos respondentes;
- Caracterização do perfil das empresas onde atuam os respondentes;
- Caracterização dos projetos em que atuaram os respondentes nos 12 últimos meses;
- Caracterização da complexidade dos projetos;
- Caracterização dos processos e técnicas de gerenciamento dos projetos.

b) Análise fatorial:

- Interpretação dos fatores e agrupamentos para os processos e técnicas de gerenciamento dos projetos.

c) Estudos de associação (prova do Qui-quadrado):

- Associação entre complexidade específica e os resultados de desempenho dos projetos;
- Associação entre complexidade em geral e os resultados de desempenho dos projetos.

d) Estudos de correlação

- Correlação entre as características de complexidade nos projetos e os processos de gerenciamento de projetos.

3.6.1 Análise descritiva dos dados

As medidas mais utilizadas em estatística descritiva univariada, segundo Fávero *et al.* (2009, p. 152), tem por objetivo principal o estudo do comportamento de determinada variável de cada vez em relação a valores centrais, dispersões ou às formas de distribuição de seus valores em torno da média. Assim, a análise descritiva foi composta por medidas estatísticas, como: média, desvio-padrão, coeficiente de variação, mediana e moda. Também foi empregada a distribuição de frequências, ou seja, conjunto de pontuações ordenadas em categorias, que podem ser relativas (porcentagens de casos em cada categoria) ou acumuladas (o que se vai acumulando em cada categoria, da mais baixa para a mais alta) (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 416).

3.6.2 Análise fatorial

A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada que trata do relacionamento entre conjuntos de variáveis e é adequada à análise de padrões de relações complexas multidimensionais. O objetivo da análise fatorial é sumarizar as variáveis em um número menor de fatores, que tenha uma alta taxa de explicação (correlação) das variáveis originais, sendo o resumo e a redução de dados os seus usos mais comuns. Em outras palavras, a análise fatorial pode ser usada para examinar a estrutura (padrões ou relações latentes) das inter-relações (correlações) entre grande número de variáveis e determinar se a informação pode ser reduzida a um conjunto de dimensões latentes comuns, chamadas de fatores (HAIR *et al.*, 2005, p. 32; 89; 91; SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 235; KIM; MUELLER, 1983, p. 8).

De acordo com Hair *et al.* (2005, p. 92), a análise fatorial é uma técnica de interdependência na qual todas as variáveis são simultaneamente consideradas, cada uma relacionada com todas as outras. Assim, uma variável estatística, ou fator, é definida para maximizar o poder de explicação de todo o conjunto de variáveis, sendo, dessa forma, uma variável dependente que é função do conjunto inteiro de variáveis observadas.

As técnicas analíticas fatoriais podem ser usadas com objetivo de uma perspectiva exploratória ou de uma perspectiva confirmatória (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 236; HAIR *et al.*, 2005, p. 92; KIM; MUELLER, 1983, p. 11). No caso desta dissertação, a perspectiva é exploratória, já que há a busca por uma redução de dados com o que é apresentado pelos próprios dados, sem restrições *a priori* sobre a estimação de componentes nem sobre o número de componentes a serem extraídos (HAIR *et al.*, 2005, p. 92). Dado o número elevado de variáveis pesquisadas, 26 no total, aplicou-se a análise fatorial à questão que identificou a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento nos projetos.

3.6.3 Estudos de associação (prova do Qui-quadrado)

A prova ou teste do Qui-quadrado (χ^2), também chamado de teste de adequação ou ajustamento (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 122), faz parte do conjunto de análises não paramétricas (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 469; MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 122). Ele é um teste para avaliar a hipótese sobre a relação entre duas variáveis categóricas (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 470; FÁVERO *et al.*, 2009, p. 149). Ele pode ser usado quando se quer estudar a associação, ou dependência, entre duas variáveis (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 122). Neste estudo, as provas foram realizadas a o nível de significância de $\alpha = 0,05$.

3.6.4 Inferência estatística

A inferência estatística visa a elaborar conclusões acerca de uma população a partir de uma amostra, a qual deve ser representativa da população em estudo. Os problemas tratados pela inferência estatística podem ser separados em dois grupos: estimação e testes de hipóteses. Estes últimos, em específico, fornecem um método que permite verificar se os dados amostrais trazem evidências que dão sustentação ou não a uma hipótese formulada sobre a população (FÁVERO *et al.*, 2009, p. 96).

3.6.5 Comparações múltiplas

De acordo com Pontes e Corrente (2001, p. 180), os métodos não paramétricos são menos exigentes, pois estão relacionados ao desenvolvimento de procedimentos de inferência estatística que não tem por objetivo produzir suposições explícitas sobre a forma da distribuição dos dados. A base desses métodos está na ordenação dos dados e na aleatorização, ou seja, dada uma amostra aleatória, as estatísticas de ordem dessa amostra aleatória são os valores ordenados e, portanto, dependentes, o que torna as deduções muito mais difíceis. Ainda segundo os autores, os testes não paramétricos, ou de distribuição livre, têm sido amplamente utilizados, em especial quando os dados provenientes de um experimento não possuem normalidade ou homogeneidade de variâncias.

3.6.6 Prova ou Teste de Kruskal-Wallis

O Teste de Kruskal-Wallis, uma alternativa não paramétrica, é usado na verificação da probabilidade de que k amostras ($k > 2$) independentes sejam provenientes de populações com médias iguais (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 124; FÁVERO *et al.*, 2009, p. 176). É de uso em especial quando a amostra for pequena e/ou as suposições exigidas pela análise de variância (normalidade e igualdade das variâncias) forem violadas.

3.6.7 Correlação entre variáveis

Os estudos correlacionais, segundo Sampieri *et al.* (2006, p. 103-4), buscam avaliar a relação entre dois ou mais conceitos, categorias ou variáveis, dado um determinado contexto. No caso dos estudos quantitativos correlacionais, o objetivo é medir o grau de relação entre duas ou mais variáveis, quantificando a relação. Em outras palavras, medem cada variável presumivelmente relacionada e, depois, medem e analisam a correlação, as quais são expressas em hipóteses que são testadas. A aplicação dos estudos correlacionais quantitativos está na pesquisa de como se comporta um conceito ou uma variável, sabendo-se o comportamento de outras variáveis relacionadas, ou seja, tenta estimar o valor aproximado que um grupo de indivíduos ou fenômenos terá em uma variável, partindo-se do valor que tem na(s) variável(is) relacionada(s), resultando na indicação de correlação positiva ou negativa.

O conhecimento de que dois conceitos ou variáveis estão relacionados, segundo Sampieri *et al.* (2006, p. 106), faz com que a pesquisa correlacional tenha determinado valor explicativo, ainda que parcial.

3.6.8 Coeficiente de correlação por postos ordenados de Spearman

O coeficiente *rho de Spearman* (r_s) é uma medida de correlação para variáveis com mensuração no mínimo ordinal (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 478). Conceitualmente, esse índice ordena a amostra em relação à variável x , atribuindo postos (posições ou hierarquias) aos vários respondentes, e ordena a amostra em relação à variável y , também atribuindo postos aos respondentes (MARTINS; THEÓPHILO, 2007, p. 126). Assim, para a análise dos resultados usando o coeficiente r_s , Sampieri *et al.* (*ibidem*) comentam que é necessário que todos os indivíduos ou objetos sejam hierarquizados por posições que contém as propriedades de um escala ordinal (do maior ao menor), variando de -1,0 (correlação negativa perfeita) a +1,0 (correlação positiva perfeita).

3.7 Limitações da pesquisa

Quanto às limitações relacionadas à metodologia da pesquisa, a definição do universo é uma das mais importantes, visto que não existe relação oficial de gerentes de projetos. Também em razão da amostragem não aleatória, não há garantia estatística de que a amostra selecionada seja representativa. Entre as principais limitações, também figuram: a existência de unidades no universo que possivelmente não foram escolhidas; a impossibilidade de determinação do grau de confiança para as conclusões obtidas por inferência para a população; e a possibilidade de vieses de opinião pessoal (FÁVERO *et al.*, 2009, p. 97).

Além disso, o próprio uso de uma *e-survey* como técnica de coleta de dados reforça a impossibilidade de generalização. O controle sobre o respondente é limitado, embora seja possível fazer uma auditoria para verificação da qualidade das respostas. O estudo de Litvin e Kar (2001, p. 311) apresenta outras limitações presentes no uso das *e-surveys*. Os pesquisadores relatam que os respondentes da pesquisa realizada via mensagem eletrônica apresentaram níveis mais altos de escolaridade e renda, e maior percentagem de solteiros em relação à amostra que participou da pesquisa por meio de entrevistas, configurando um viés em relação à população como um todo. Essa questão levantada pelos autores, relacionada à

não representatividade da amostra, é, também, plausível de ser considerada nesta pesquisa, pois nem todos os gerentes de projetos acessam diariamente, ou mesmo possuem, caixas de correio eletrônico e, menos ainda, participam de redes de relacionamento. Entre os desafios apontados por Vasconcellos e Guedes (2007, p. 11), estava exatamente o alcance das *e-surveys* com relação a indivíduos que não utilizam a *Internet*. No entanto, esses pesquisadores (*Ibid.*, p. 9) encontraram evidências na literatura de que as barreiras, tais como falta de conhecimento técnico e de acesso à *Internet*, não se confirmaram como os maiores limitadores para o uso da *Internet* como meio de resposta para os questionários.

Em outro aspecto do uso das *e-surveys*, Litvin e Kar (2001, p. 310) decidiram enviar as questões do questionário no corpo da mensagem ao invés de um arquivo anexado, após receberem *feedback* de pessoas preocupadas com a possibilidade de o arquivo conter vírus e de pessoas que tiveram problemas para abrir o arquivo quando em anexo. Assim, parece também plausível supor que o mesmo receio possa ter ocorrido com a necessidade de acessar o questionário por meio de um *link* na mensagem-convite.

De maneira estruturada, Vasconcellos e Guedes (2007, p. 11) discutem as maiores fontes de erro da pesquisa tipo *survey* por meio da *Internet*:

- Amostragem: a metodologia para obter a amostra relacionada à generalização de resultados obtidos através de amostras não probabilísticas;
- Definição da população: as diferenças entre a população-alvo (pode ser compreendida como o grupo de pessoas objeto do estudo, a população para a qual se deseja fazer inferências. Ex.: gerentes de projetos.) e a população construída (pode ser compreendida como os materiais e mecanismos que delimitam, identificam e permitem acesso aos elementos da população alvo. Ex.: participantes de redes de relacionamento);
- Não resposta: o erro resultante da não resposta é difícil de ser definido quando as limitações da população não estão definidas;
- Coleta de dados: diz respeito ao desvio entre a resposta e os valores reais do respondente que estão sendo medidos na questão, podendo ser causado, no caso de questionários autopreenchidos, em razão do respondente (ex.: falta de motivação, problemas de compreensão, distorção deliberada etc.) ou em razão do instrumento em si (ex.: texto de difícil entendimento, desenho inadequado, falhas técnicas etc.).

Eysenbach (2004) relata que revisores e editores de revistas científicas eram, à época, frequentemente confrontados na decisão entre aceitar ou não, para publicação, os estudos realizados por meio de resultados de pesquisas na *Internet* (ou pesquisas de *e-mail*). Para o autor, isso dependia das razões da pesquisa, da sua execução e de suas conclusões, uma vez que, se tiradas a partir de uma amostra de conveniência, são limitadas e precisam ser qualificadas.

O estudo não tem a pretensão de ser completo, ou mesmo exaustivo, uma vez que não aborda todos os processos que podem ser usados em um projeto, nem todos os fatores relacionados à complexidade dos projetos, mas apenas uma relação composta por aqueles considerados de maior relevância para os objetivos da pesquisa. De qualquer maneira, estudos mais aprofundados devem ser realizados, adaptados às realidades e contextos específicos. Os resultados e conclusões desta pesquisa, dessa forma, são sujeitos a complementações, melhorias e, eventualmente, a novas abordagens.

3.8 Síntese da metodologia de pesquisa

O objetivo central desta pesquisa é “aprofundar o conhecimento sobre as características de complexidade dos projetos e seus efeitos sobre os processos e técnicas de gerenciamento”.

O Quadro nº 23 a seguir apresenta um resumo dos principais componentes da metodologia adotada pela pesquisa:

Quadro nº 23 – Resumo da metodologia de pesquisa

Modelo de pesquisa	Não experimental; e Transversal.
Abordagem	Quantitativa.
Alcance	Combinado entre exploratório (predominantemente), correlacional e explicativo.
Universo da pesquisa	Profissionais que atuam no Brasil como gerentes de projetos, indiferentemente das características do projeto, de seus produtos ou do setor de atuação da empresa.
Amostragem	Não probabilística: - por conveniência; - por indivíduos-tipo; - bola-de-neve; Redes de relacionamento voltadas ao gerenciamento de projetos.
Instrumento de pesquisa	Questionário eletrônico (<i>e-survey</i>): - perguntas de múltipla-escolha e abertas; e - disponibilizado por meio de um sítio na <i>Internet</i> (QuestionPro).

O Quadro nº 24 a seguir apresenta resumidamente as principais variáveis e técnicas de análise empregadas neste estudo.

Quadro nº 24 – Técnicas de tratamento dos dados da pesquisa

Objetivo específico	Variáveis	Técnicas de análise
Sumarizar em dimensões latentes e fundamentais os processos e métodos de gerenciamento de projetos.	- Processos e técnicas de gerenciamento de projeto – 26 expressões.	- Análise fatorial.
Análise descritiva das variáveis estudadas.	- Perfil do respondente; - Perfil dos projetos gerenciados; - Perfil das empresas onde atuaram os respondentes; - Processos e técnicas de gerenciamento de projetos.	- Estatísticas descritivas de acordo com a mensuração da variável, tais como: distribuição de frequência, média, desvio-padrão, coeficiente de variação, mediana, moda.
Análise das diferenças de frequência de uso de processos e técnicas de gerenciamento de projetos quanto à complexidade dos projetos.	- Complexidade dos projetos; e - Processos e técnicas de gerenciamento.	- Prova estatística não paramétrica (Kruskal-Wallis); e - Comparações múltiplas.
Análise de associação entre os fatores de complexidade e a complexidade dos projetos gerenciados.	- Frequência dos fatores de complexidade dos projetos e frequência de distribuição dos projetos de acordo com o nível de complexidade.	- Coeficiente de correlação de Spearman.
Análise de associação entre a complexidade e o resultado dos projetos gerenciados.	- Frequência de distribuição dos projetos de acordo com o nível de complexidade e frequência dos níveis de desempenho dos projetos gerenciados.	- Prova do Qui-quadrado.
Validação do instrumento de pesquisa (questões dos questionários).	- Questão sobre a os fatores de complexidade; e - Questão sobre o uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.	- Índice Kappa (Teste-reteste).

A “Matriz de Amarração de Mazzon” é empregada na integração do modelo conceitual, dos objetivos, das questões de pesquisa e da metodologia adotada. De acordo com Telles (2001, p. 64), em se tratando de pesquisa científica, há a necessidade “de uma estrutura de validação de consistência da configuração metodológica, como referencial de avaliação da qualidade da intervenção realizada ou a ser desenvolvida”. Assim, a matriz, representada pelo Quadro nº 25 a seguir, apresenta, de maneira esquemática: o objetivo, o modelo, as questões e as técnicas de tratamento dos dados desta pesquisa.

Quadro nº 25 - Matriz de amarração metodológica da pesquisa

Modelo conceitual de pesquisa	Objetivos da pesquisa	Questões da pesquisa	Técnicas de análise
	Aprofundar o conhecimento sobre as características de complexidade dos projetos e seus efeitos sobre os processos e técnicas de gerenciamento.	Q1 – Quais as dimensões de complexidade que se relacionam com a complexidade dos projetos?	- Coeficiente de Correlação de Spearman.
		Q2 – Quais os processos e técnicas de gerenciamento de projetos que são usados com maior frequência?	- Estatística descritiva.
		Q3 – Há relação entre a complexidade dos projetos e a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento?	- Prova de Kruskal-Wallis; e - Comparações múltiplas.
		Q4 – Há efeito da complexidade dos projetos sobre seu desempenho?	- Prova do Qui-quadrado.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

4.1.1 Caracterização do perfil dos respondentes

Os dados do perfil dos respondentes foram coletados por meio dos itens relacionados e analisados a seguir:

4.1.1.1 Sexo

Representando 78% da amostra, a grande maioria dos respondentes é do sexo masculino (Gráfico nº 1). Esta participação se mostrou constante durante todo o período de coleta de dados. Esse dado é semelhante ao resultado da pesquisa de Russo (2007), que obteve a mesma participação percentual de respondentes do sexo masculino.

Rótulo dos dados: (sexo; total de respondentes; participação percentual)
Gráfico nº 1 – Distribuição dos participantes por sexo (N = 303)

4.1.1.2 Idade

A idade dos respondentes variou entre 22 e 69 anos (Gráfico nº 2), sendo que:

- 25% da amostra tem idade inferior a 31 anos;
- 50% da amostra (mediana) tem idade superior a 36 anos;
- 25% da amostra tem idade não inferior a 44 anos;
- A média de idade dos respondentes foi de 38 anos, sendo a moda da amostra igual a 35 anos de idade.

Gráfico nº 2 – Distribuição dos participantes por idade (N = 302)

4.1.1.3 Grau de instrução

Dos respondentes, 97% possuem nível superior completo, sendo que destes, 48,6% possuem especialização ou pós-graduação (*latu sensu*) concluído e 16,0% não concluído, totalizando 64,6% (Gráfico nº 3). Ainda com base nos respondentes com nível superior, 17,3% possuem mestrado (*stricto sensu*) ou doutorado concluído e 8,8% não concluído.

Gráfico nº 3 - Distribuição dos participantes por grau de instrução (N = 303) e por curso após a graduação (N = 294)

4.1.1.4 Formação específica em gerenciamento de projetos

Os respondentes apontam possuir em maior proporção (42% da amostra) a realização de cursos de especialização, ou MBA (*Master of Business Administration*), com no mínimo 360 horas (Gráfico nº 4). Os cursos de curta duração, de 30 a 180 horas, também merecem destaque, pois foram realizados por 33% dos respondentes.

Gráfico nº 4 - Distribuição dos participantes por formação em gerenciamento de projetos. (N = 348)

4.1.1.5 Certificação profissional em gerenciamento de projetos

A maioria (66%) dos respondentes não possui certificado específico em gerenciamento de projetos (Tabela nº 5). Dos 33% dos respondentes que possuem certificação, 93% são PMPs (*Project Management Professionals*), certificado concedido pelo PMI. A porcentagem de profissionais certificados encontrados entre respondentes é próxima, mas ligeiramente maior que os 30% encontrados por Russo (2007).

Tabela nº 5 - Distribuição dos respondentes por tipo de certificação.

Você possui alguma certificação específica em gerenciamento de projetos?		
Respostas	Frequência	%
Não possui algum certificado de gerenciamento de projetos	191	64,3
PMP® (Project Management Professional)	99	33,3
Prince 2® (Project In a Controlled Environment)	3	1,0
IPMA® (International Project Management Association)	2	0,7
PgMP® (Program Management Professional)	1	0,3
PMI-SP® (PMI Scheduling Professional)	1	0,3
Total	297	

4.1.1.6 Tempo de trabalho no gerenciamento de projetos

Gráfico nº 5 – Distribuição por tempo de trabalho no gerenciamento de projetos (N = 303).

A grande maioria dos respondentes, 88% da amostra, trabalha com gerenciamento de projetos há pelo menos 3 anos (Gráfico 5). Mais da metade da amostra (57%) tem mais de 6 anos de experiência no gerenciamento de projetos, sendo que, desse número, pouco menos da metade tem mais de 10 anos de experiência (28% do total de respondentes). Em relação ao gerenciamento de projetos, essa amostra tem características semelhantes à utilizada por Russo (2007), mas é ligeiramente mais experiente, já que o estudo da pesquisadora encontrou 53% com mais de 6 anos de experiência e 26% com mais de 10 anos.

4.1.1.7 Cargo ou função exercida

A questão identificou qual a denominação que mais se aproximava da função ou cargo atual ou de sua última colocação do respondente (Gráfico nº 6). Dos participantes da pesquisa, 36,6% possuem cargo de gerência e 24,1% são supervisores ou coordenadores, representando 60,7% dos respondentes. Da amostra, somente 14,2% são técnicos, analistas, assessores ou assistentes.

Gráfico nº 6 - Distribuição dos participantes por cargo ou função. (N = 303)

4.1.1.8 Forma de atuação em projetos

Esta questão qualificou a relação do respondente com os projetos nos últimos 12 meses de trabalho (Gráfico nº 7). A posição de gerente de projetos ou subprojetos foi indicada por 47,6% da amostra. Gerentes de programas e responsáveis por escritórios de projetos somaram 22,2% dos respondentes. Indicaram ser responsáveis por pacotes de trabalho, 17% dos profissionais participantes.

Gráfico nº 7 - Distribuição por forma de participação nos projetos. (N = 303)

A análise dos dados referentes ao perfil dos respondentes permite qualificar a amostra como experiente no gerenciamento de projetos, considerando, em especial, a formação profissional, o tempo de experiência no gerenciamento de projetos e o cargo ou função exercidos pela maioria.

4.1.2 Caracterização do perfil das empresas onde atuam os respondentes

Os dados do perfil das empresas foram coletados por meio das questões relacionadas e analisadas a seguir:

4.1.2.1 Ramo de atividade da empresa

A questão foi do tipo fechada, de múltipla escolha, e permitiu a indicação de mais do que uma alternativa pelo respondente, em razão da possibilidade de uma empresa poder atuar em diferentes setores ou ramos de atividade simultaneamente (Tabela nº 6).

Tabela nº 6 - Distribuição das empresas por ramo de atividade.

<i>Ramo de atividade</i>	<i>Respostas</i>	<i>%</i>
1. Serviços de tecnologia da informação, processamento de dados	80	27,5%
2. Governo – administração indireta (autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista, fundações públicas, etc.)	51	17,5%
3. Governo – administração direta	38	13,1%
4. Serviços de consultoria em gestão empresarial	37	12,7%
5. Serviços de educação e treinamento	36	12,4%
6. Serviços de construção civil	34	11,7%
7. Serviços de construção de infraestrutura	33	11,3%
8. Extração (minérios, petróleo, etc.)	29	10,0%
9. Serviços de telecomunicações	29	10,0%
10. Serviços financeiros e de seguros	28	9,6%
11. Fabricação de produtos metalúrgicos	22	7,6%
12. Serviços de consultoria técnica (engenharia, arquitetura, qualidade, etc.)	21	7,2%
13. Comércio atacadista ou distribuição	19	6,5%
14. Fabricação de produtos alimentícios ou bebidas	19	6,5%
15. Fabricação de produtos petroquímicos	19	6,5%
16. Fabricação de produtos para saúde, farmacêuticos	18	6,2%
17. Comércio varejista	16	5,5%
18. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos, telecomunicações e ópticos	15	5,2%
19. Serviços públicos (eletricidade, gás, água e esgoto)	14	4,8%
20. Aeronáutica, aeroespacial ou defesa	13	4,5%
21. Fabricação de máquinas e equipamentos industriais	13	4,5%
22. Serviços de transporte, armazenagem e correio	13	4,5%
23. Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	12	4,1%

Tabela nº 6 - Distribuição das empresas por ramo de atividade. (continuação)

<i>Ramo de atividade</i>	<i>Respostas</i>	<i>%</i>
24. Serviços de comunicação (edição, publicação; atividades de rádio, televisão, som, vídeo e cinema)	12	4,1%
25. Serviços de manutenção, reparação e instalação	12	4,1%
26. Serviços de pesquisa e desenvolvimento científico	12	4,1%
27. Fabricação de produtos de higiene e cosméticos	10	3,4%
28. Fabricação de veículos automotores	10	3,4%
29. Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	10	3,4%
30. Fabricação de produtos químicos e farmoquímicos	9	3,1%
31. Artes, cultura, esporte e recreação	7	2,4%
32. Serviços de saúde humana e serviços sociais	7	2,4%
33. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6	2,1%
34. Serviços de propaganda e marketing	5	1,7%
35. Serviços de alimentação, hotelaria e turismo (bares, restaurantes e hotéis)	1	0,3%
Total	710	100,0%
Total de respondentes	291	

Os resultados demonstraram a ampla utilização do gerenciamento de projetos entre empresas dos mais diversos ramos de atividade, sendo que a mais frequente, com 27,5% dos participantes, foi o de serviços de tecnologia da informação ou processamento de dados. No entanto, se somadas as administrações direta e indireta ligadas aos governos, juntos representam 30,6% das indicações de ramos de atividade das empresas da amostra. Também merece nota o setor da construção, que é historicamente grande utilizador do gerenciamento de projetos, pois se somados os ramos da construção civil e de infraestrutura, ele representou 23% da amostra.

4.1.2.2 Tamanho da empresa

O tamanho das empresas foi avaliado com base no número de funcionários (Gráfico nº 8) e faturamento no Brasil (Gráfico nº 9). A maior concentração de respondentes refere-se a empresas de grande porte: 30% das empresas têm mais de 5.000 funcionários ou tem faturamento anual superior a 1 bilhão de reais.

Gráfico nº 8 - Distribuição das empresas por número de funcionários. (N = 303)

Poucas empresas de pequeno porte: apenas 21,6% das empresas dos respondentes têm até 100 funcionários. A proporção de 18,6% das empresas dos respondentes tem faturamento anual de até 5 milhões de reais.

Metade (mediana) da amostra encontra-se abaixo (ou acima) da faixa de 501-1000 funcionários ou da faixa entre 100 a 500 milhões de reais de faturamento anual.

Gráfico nº 9 - Distribuição das empresas pelo faturamento anual. (N = 303)

4.1.2.3 País ou região de origem ou da matriz da empresa

Por meio do Gráfico nº 10, podemos verificar que a maior parcela das empresas dos respondentes à pesquisa é de empresas brasileiras (78%). As empresas europeias representam 11% da amostra e as norte-americanas somente 7%.

Gráfico nº 10 - Distribuição das empresas pelo país ou região de origem. (N = 303)

4.1.2.4 Controle da empresa no Brasil

Segundo a Tabela nº 7, as empresas com maior presença na amostra são controladas por poucos sócios (25%), seguidas com a mesma participação percentual na amostra pelas empresas subsidiárias de organizações multinacionais (18%) e por empresas com controle familiar (18%).

Tabela nº 7 - Distribuição das empresas pelo tipo de controle no Brasil.

	Frequência	%
Compartilhado (poucos sócios)	75	25,1
Governo / Estatal	53	17,7
Subsidiária de empresa multinacional	53	17,7
Familiar / Multifamiliar	37	12,4
Estatuto fundacional	33	11
Pulverizado (maior acionista com menos de 20% do capital)	24	8
Subsidiária de empresa brasileira	5	1,7
Outros	19	6,4
Sub total	299	100
Sem resposta	4	1,3
Total	303	100

4.1.3 Caracterização dos projetos

4.1.3.1 Tipos de projetos de acordo com o seu produto ou objetivo

A questão fechada e de múltipla escolha permitiu a indicação pelo respondente de mais de uma alternativa, em razão da possibilidade de um profissional poder atuar em diferentes tipos de projetos, às vezes simultaneamente. Deve-se destacar que essa questão tem objetivo diferente daquela sobre o ramo de atividade da empresa, já que em uma organização podem existir projetos com diferentes objetivos ou produtos.

O tipo de projeto mais frequente, com indicação de 47,7% de acordo com a Tabela nº 8, isto é, quase a metade dos respondentes, foi aquele que tem por produto ou objetivo novos processos administrativos ou de gestão ou melhorias em processos existentes. Outro tipo de projeto destacado foi o de novos sistemas de informação ou melhorias em sistemas existentes, com 44,6% dos respondentes.

Tabela nº 8 - Distribuição dos projetos por tipo de produto ou objetivo.

Respostas	Frequência	%
Novos processos administrativos ou de gestão ou melhorias em processos existentes	142	47,7
Novos sistemas de informação ou melhorias em sistemas existentes	133	44,6
Cursos, treinamentos e programas educacionais (capacitação)	88	29,5
Novos processos de produção ou melhorias em processos existentes	77	25,8
Implantação ou ampliação de infraestrutura	76	25,5
Novos produtos de consumo ou melhorias em produtos existentes	64	21,5
Inovações tecnológicas	54	18,1
Obras de grande porte	53	17,8
Novas instalações industriais ou melhorias nas instalações existentes	45	15,1
Eventos acadêmicos (seminários, workshops, congressos etc.)	45	15,1
Novas descobertas científicas ou aprofundamento dos conhecimentos existentes	19	6,4
Publicações	19	6,4
Novos equipamentos eletrônicos ou melhorias em equipamento já existentes	18	6
Novos imóveis ou reparos em imóveis existentes	15	5
Novos produtos de alta tecnologia (aeronáutica, aeroespacial, defesa)	11	3,7
Eventos comerciais (feiras, exposições, lançamentos etc.)	8	2,7
Novos produtos médicos e farmacêuticos	7	2,3
Eventos artísticos (shows, peças teatrais, programas de TV etc.)	6	2
Total	880	
Total de respondentes	298	

Chama a atenção a proporção de projetos de cursos, treinamentos e programas educacionais com 29,% dos respondentes, participação maior do que os projetos de novos processos de produção ou melhorias em processos existentes (25,8%), implantação ou ampliação de infraestrutura (25,5%) e novos produtos de consumo ou melhorias em produtos existentes (21,5%). Uma possibilidade para esse resultado é que, por se tratar de uma pesquisa acadêmica, pode ter havido um maior interesse, ou melhor entendimento da proposta da pesquisa por profissionais com relação mais próxima com os processos de educação. Um possível indicador dessa possibilidade é o perfil de formação dos participantes, que apresenta taxa considerável (42%) com curso de especialização completa ou incompleta.

4.1.3.2 Tamanho das equipes de projetos

As equipes dos projetos, em sua maioria, trabalharam com 3 a 10 pessoas (57%). Equipes de projetos com mais de 10 pessoas representam 35,3% dos projetos considerados pelos respondentes, conforme o Gráfico nº 11.

Gráfico nº 11 - Distribuição dos projetos pelo número de participantes. (N = 303)

4.1.3.3 Tempo de duração dos projetos

Com base no Gráfico nº 12, os projetos com até um ano de duração somaram 60,7% da amostra. Projetos com mais de um ano de duração representaram 39,2% da amostra.

Gráfico nº 12 - Distribuição dos projetos pelo tempo médio de duração. (N = 303)

4.1.3.4 Orçamento dos projetos

De acordo com 26% dos respondentes, segundo dados apresentados pelo Gráfico nº 13, os projetos gerenciados possuíam orçamento médio entre R\$ 250 mil e R\$ 1 milhão (faixa mais frequente de orçamento). Se acumulados os projetos de orçamento maior do que R\$ 1 milhão, estes representam 41% da amostra, sendo que 17% dos respondentes gerenciaram projetos com orçamentos superiores a R\$ 10 milhões.

Gráfico nº 13 - Distribuição dos projetos pelo tempo médio de duração. (N = 303)

4.1.3.5 Resultados do gerenciamento dos projetos

A análise dos dados apresentados pelo Gráfico nº 14 e pela Tabela nº 9 produziram as seguintes constatações:

- A qualidade e a plena satisfação dos clientes são os resultados mais comumente atingidos pelo gerenciamento dos projetos (respectivamente, 78% e 73% dos respondentes declaram que pelo menos 75% dos projetos são entregues com esses resultados).

- Um pouco mais que a metade (54% e 59%, respectivamente, conforme a Tabela nº 9) dos respondentes aponta que pelo menos 75% dos projetos foram entregues de acordo com escopo inicial ou dentro do orçamento planejado.

- O resultado mais comprometido diz respeito ao prazo do projeto. De acordo com 53% dos respondentes, eles conseguiram entregar, no máximo, 50% dos projetos dentro do tempo estimado inicialmente.

Gráfico nº 14 - Distribuição dos resultados do gerenciamento dos projetos

Tabela nº 9 – Frequências de conclusão dos projetos de acordo com o planejado.

	Todos os projetos (% dos respondentes)	Em cerca de 75% dos projetos (% dos respondentes)	Total de todos ou cerca de 75% dos projetos (% dos respondentes)	Número de respostas
Prazo	8%	39%	47%	294
Orçamento	18%	36%	54%	284
Qualidade	34%	44%	78%	291
Escopo	19%	40%	59%	293
Satisfação	25%	48%	73%	290

4.1.4 Caracterização da complexidade dos projetos

Distribuição dos projetos gerenciados quanto à complexidade

Tabela nº 10 - Estatística descritiva: distribuição dos projetos pelo grau de complexidade

	Projetos gerenciados nos últimos 12 meses				
Medida	Nada complexos	Complexidade baixa	Complexidade moderada	Complexidade alta	Complexidade muito alta
N	303	303	303	303	303
Média	5,3%	16,0%	29,4%	30,2%	19,1%
Mediana	0%	10%	30%	25%	10%
Moda	0%	0%	50%	20%	0%
Desvio-padrão	12,79%	17,78%	21,54%	23,91%	24,59%
Mínimo	0%	0%	0%	0%	0%
Máximo	100%	100%	100%	100%	100%

Por meio da análise das medidas calculadas para os dados coletados referentes à distribuição dos projetos gerenciados entre os diferentes graus de complexidade, conforme a Tabela nº 10, observa-se que:

- Em média, 19% dos projetos gerenciados foram classificados como de “muito alta complexidade”.
- Também em média, somente 21% dos projetos gerenciados foram considerados pelos respondentes como “nada complexos” ou “com baixa complexidade”. Portanto, pelo menos 80% dos projetos gerenciados foram qualificados de “complexidade moderada”. Esse dado indica que a maioria dos respondentes teve alguma experiência, mesmo que moderada, com a complexidade em seus projetos. Todavia, não é possível afirmar, ao contrário, que os 21%, em média, dos respondentes, nunca tiveram experiência com a complexidade relacionada a projetos, uma vez que a pergunta limitou a resposta aos 12 últimos meses. De qualquer forma, essa questão permitiu a análise segregada dos respondentes de acordo com o grau de complexidade dos projetos gerenciados.
- A maior frequência dos projetos ficou entre “complexidade moderada” e “complexidade alta”, representando, em média, 60% dos projetos gerenciados nos últimos 12 meses.

4.2 Contribuição das situações de projeto para a complexidade

A questão foi aplicada para identificar o entendimento do respondente, de forma conceitual, sobre o grau de contribuição de diferentes situações, que ocorrem em um projeto, para a sua complexidade. O conceito de situação de complexidade adotado neste estudo é derivado das variáveis encontradas na literatura relacionadas pelos autores à complexidade dos projetos. A essas variáveis foram atribuídos valores, de forma a caracterizar, de maneira mais precisa, a forma de contribuição dessas variáveis para a complexidade dos projetos. O objetivo da questão foi analisar o entendimento dos respondentes para o conceito de complexidade dos projetos. A questão formulada esclarecia que as respostas deveriam considerar a complexidade dos projetos de forma conceitual, porém, há que se considerar as influências do contexto específico dos respondentes para análise dos dados.

Gráfico nº 15 – Distribuição das contribuições das características dos projetos para sua complexidade. (N = 303)

Tabela nº 11 - Estatística descritiva: contribuição das situações de projetos à complexidade

		Indefinição quanto ao produto do projeto	Indefinição quanto ao escopo do projeto	Novidade da(s) tecnologia(s) envolvida(s) no projeto	Número elevado de interessados com grande influência no projeto	Elevada multidisciplinaridade dos participantes dos projetos	Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto	Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto	Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto	Mudanças significativas no escopo durante a realização do projeto	Dificuldade elevada para atingir objetivos de desempenho do projeto	Elevado nível de riscos envolvidos no projeto
N		303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303
Moda		5	5	3	4	3	3	4	3	5	4	4
Percentil	25	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3
	50	4	5	4	4	3	4	4	3	4	4	4
	75	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5

Tabela nº 12 - Respostas às situações que contribuem muito e totalmente para a complexidade dos projetos em termos conceituais. (N = 303)

Situações de projeto	Contribui totalmente	Contribui muito	Soma de contribui muito e totalmente
Indefinição quanto ao escopo do projeto	54%	32%	86%
Indefinição quanto ao produto do projeto	47%	36%	83%
Mudanças significativas no escopo durante o projeto	39%	37%	76%
Elevado nível de riscos envolvidos no projeto	30%	42%	71%
Dificuldade elevada para atingir objetivos de desempenho do projeto	35%	35%	70%
Número elevado de interessados com grande influência no projeto	23%	41%	64%
Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto	24%	38%	62%
Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto	19%	33%	52%
Novidade da(s) tecnologia(s) envolvida(s) no projeto.	16%	36%	51%
Elevada multidisciplinaridade dos participantes dos projetos	15%	25%	40%
Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto	12%	25%	37%

A distribuição das respostas é representada pelo Gráfico nº 15 e Tabela nº 11 e, complementarmente, pela Tabela 12, que apresenta a somatória das participações das respostas “contribui muito” e “contribui totalmente”.

Da análise das respostas recebidas, descritivamente, pode-se notar o seguinte:

- A situação que mais contribui para a complexidade é a indefinição ou incerteza do escopo do projeto (moda=5; mediana= 5), ou seja, o trabalho a ser realizado pelo projeto. Tal resultado está alinhado com autores como: Maximiano (2010, p. 10), Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 75) e Turner e Cochrane (1993, p. 95), que associam a incerteza à complexidade dos projetos.
- Com contribuição um pouco menor aparece a indefinição em relação ao produto do projeto e a mudança significativa no escopo do projeto durante sua realização (moda = 5 e mediana= 4). A indefinição em relação ao produto ou objetivo do projeto é citada por Turner e Cochrane (1993, p. 95), Maximiano (2010, p. 10), Remington *et al.* (p. 10-11) e Willians (1999, p. 270) como uma das componentes da incerteza. No entanto, a complexidade como composta tanto pela incerteza em relação ao escopo, quanto em relação ao produto do projeto, não é sustentada por Baccarini (1996, p. 202), que separa os dois conceitos e não inclui a incerteza como componente da complexidade dos projetos. Já as mudanças no escopo são indicadas por Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007); Remington et al.(2009) ; Williams(1999); Fitsilis (2009); Turner e Cochane (1993) também como importantes contribuidoras para a complexidade dos projetos.
- A dificuldade elevada para atingir os resultados de desempenho do gerenciamento do projeto e o elevado nível de riscos envolvidos nos projetos despontam também com relativa importância (moda = 4 e 3º percentil = 5). Os objetivos de desempenho são citados por poucos pesquisadores que tratam do tema da complexidade dos projetos e, de certa forma, tal resultado indica que maior importância deve ser dada a essa situação. Um dos autores que tratam, em específico, das metas é Remington *et al.* (2009), ao incluí-las entre os temas-chave da complexidade dos projetos, ou seja, metas de nível elevado / mal determinadas na prática. Autores como Tatikonda e Rosenthal (2000) também tratam dos resultados dos projetos, mas sob o ponto de vista das consequências de um projeto complexo, e não como elementos da própria complexidade, quando planejados com metas muito difíceis de serem alcançadas. Em princípio, as metas de um projeto deveriam ser estabelecidas de acordo com as estimativas calculadas com

base nos recursos, se consideramos, por exemplo, as práticas descritas pelo PMBOK (PMI, 2008). Da mesma forma que as metas, os riscos também são pouco considerados pelos autores estudados como contribuintes para a complexidade de um projeto, ao menos de forma direta. Indiretamente, no entanto, os riscos estão associados à incerteza, já que toda incerteza em um projeto pode ser considerada um risco a ser analisado. Basta lembrar que o PMI (2008, p. 286) considera que todos os projetos são concebidos e desenvolvidos com base em um conjunto de hipóteses, cenários ou premissas, que são associados aos riscos em razão de possuírem caráter inexato, instável, inconsciente e incompleto. Maximiano (2002; 2010, p. 10) é outro autor que associa os riscos à complexidade dos projetos, porém, da mesma forma, como resultado do desconhecimento e da dificuldade de fazer estimativas, e não, em si, como um fator contribuinte.

- Com relativamente menor contribuição para a complexidade, com moda = 4 e mediana = 3º percentil = 4, a pesquisa indica o número elevado de interessados com grande influência no projeto e a elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto. A menor importância da situação em que há um elevado número de interessados e com grande influência sobre o projeto era esperada em razão de não haver indícios de que seja uma situação corriqueira para a maioria dos projetos. Além disso, apesar de considerados por Williams (1999), Remington *et al.* (2009) e Fitsilis (2009), os *stakeholders*, por outro lado, também não são abordados na literatura entre os mais importantes fatores contribuintes para a complexidade dos projetos. Já com relação à situação em que há elevada interdependência entre as empresas envolvidas no projeto, a sua relativamente menor associação com a complexidade dos projetos não confirma o destaque dado principalmente por Baccarini (1996), Williams (1999), Geraldi (2007) e Remington *et al.* (2009).
- Com baixa influência relativa sobre a complexidade (moda = 3), as características estão relacionadas às tecnologias (ineditismo e alta interdependência entre as tecnologias envolvidas nos projetos). Tais resultados conferem, comparativamente, uma importância muito menor à tecnologia como fator influenciador da complexidade, já que tanto o ineditismo quanto a interdependência tecnologia tem grande destaque nos estudos desenvolvidos por Baccarini (1996), Tatikonda & Rosenthal (2000), Fitsilis (2009), Williams (1999), Geraldi (2007) e Remington *et al.* (2009). No entanto, embora

para todos eles o foco de estudo fosse a complexidade dos projetos, deve-se considerar que o tipo de projeto estudado difere deste estudo, já que, em específico, não é tratado aqui um tipo definido de projeto, como no caso de Tatikonda & Rosenthal, que estudaram projetos de desenvolvimento de novos produtos.

- Com o menor grau de influência (moda = 3 e mediana = 3) foram indicados a elevada multidisciplinaridade dos participantes do projeto e o grande número de atividades diferentes a serem realizadas no projeto. A multidisciplinaridade dos participantes do projeto também é um fator de complexidade destacado por autores como: Baccarini (1996); Maximiano (2000); Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007) e Fitsilis (2009), mas cuja intensidade de influência apresentou-se relativamente menos destacada neste estudo. Já em relação ao número de atividades do projeto, que é um indicativo de seu tamanho, (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000), a sua baixa importância para a complexidade já era esperada, já que poucos autores a consideraram como um importante fator contribuinte para a complexidade dos projetos.

4.3 Complexidade dos projetos gerenciados

A questão procurou identificar, para os projetos gerenciados pelos respondentes nos últimos 12 meses de trabalho, em que intensidade de complexidade poderia ser classificada cada uma das dimensões apresentadas. Da análise das respostas recebidas (Gráfico nº 16 e Tabela nº 13), descritivamente, pode-se verificar o seguinte:

- As dimensões que mais contribuíram para a complexidade dos projetos gerenciados pelos participantes da pesquisa dizem respeito à criticidade das metas e mudanças no escopo dos projetos (moda = 4). Com 57% das respostas quando somadas as frequências das avaliações como alta e muito alta (Tabela 14), a criticidade das metas é uma dimensão que deve exercer de fato grande pressão sobre os gerentes de projetos da amostra. O estabelecimento de metas restritivas aos projetos pode levar a uma situação de incerteza e risco para o projeto, para o próprio gerente e, conseqüentemente, a uma percepção maior de complexidade.

Gráfico nº 16 – Distribuição das dimensões de complexidade dos projetos gerenciados.

Tabela nº 13 - Estatística descritiva: dimensões de complexidade dos projetos gerenciados
(transformando resposta “não aplicável” como não resposta)

[illegible]

Tabela nº 14 - Características de complexidade alta e muito alta dos projetos gerenciados. (N = 303)

	Complexidade muito alta	Complexidade alta	Complexidade alta e muito alta
Criticidade das metas dos projetos	18%	39%	57%
Mudanças no escopo durante a execução	23%	31%	54%
Pessoas interessadas com influência nas decisões	16%	34%	50%
Interdependência entre empresas	15%	31%	46%
Nível de riscos dos projetos	14%	35%	49%
Multidisciplinaridade necessária aos projetos	11%	30%	41%
Número de atividades necessárias aos projetos	10%	28%	38%
Interdependência entre as tecnologias	9%	28%	37%
Definição do escopo dos produtos	8%	31%	39%
Tecnologias necessárias aos projetos	7%	24%	31%
Definição dos processos de gerenciamento	6%	21%	27%
Em geral (projetos nos últimos 12 meses)	11%	38%	49%

- Com a maior frequência de respostas “complexidade muito alta” (23%), as mudanças no escopo sempre levam a redefinições e replanejamentos, além de insegurança com relação ao próprio desenvolvimento do projeto (PMI, 2008, p. 94 e 128). Possivelmente, mudanças no escopo do projeto têm também a contribuição da complexidade advinda do aumento da criticidade das metas, já que replanejamentos e retrabalhos podem estar associados a aumentos de custos e de prazos, por exemplo, sem, no entanto, significar novos marcos para a conclusão do projeto. Uma análise que surge com relação às mudanças no escopo é que, diferentemente das incertezas no escopo do projeto e no escopo do produto projeto, tal item de complexidade não aparece nas fases iniciais do projeto ou em seu planejamento. É possível que ele seja resultado de definições ou planejamento do escopo realizado de forma inadequada ou insuficiente.
- Outros motivos de alta complexidade referem-se à interdependência entre empresas, ao nível de risco e à influência dos *stakeholders*. Com exceção do nível de risco, juntamente com os dois primeiros, esses fatores parecem indicar que a complexidade na prática está mais próxima de fatores externos ao projeto, ou seja, mais distantes da área de ação do gerente de projeto, no sentido em que depende de outros. Olhando por esse ângulo, têm-se: as metas dos projetos e mudanças no escopo do projeto normalmente estabelecidas pelo patrocinador ou pelo cliente; interdependência entre empresas e

influência dos *stakeholders* também fora da área de controle efetivo do gerente do projeto, embora haja formas de também influenciá-los (CLELAND, 199, p. 149-179). Se analisados em relação à literatura analisada, em geral os pesquisadores não dão destaque a esses fatores de complexidade. Mesmo em relação ao entendimento em termos conceituais dos participantes desta pesquisa, a importância dessas dimensões é também inferior à apreciação dada com referência aos projetos gerenciados.

- Relativamente com menor grau de complexidade em relação às características já citadas, apresentam-se a definição dos escopos dos produtos dos projetos, o número de atividades necessárias ao projeto e a interdependência das tecnologias envolvidas (moda = 3 e 3º percentil = 4).
- Por último, em termos de complexidade, pode-se apontar a definição dos processos de gerenciamento do projeto, tecnologia necessária e multidisciplinaridade necessários ao projeto (moda = 3 e 1º percentil = 2).
- Considerando esses dois últimos grupos de características, com exceção ao número de atividades necessárias, configura-se uma inversão da escala de importância para a complexidade dos projetos tendo por referência outros autores, principalmente Baccarini (1996), Willians (1999), Tatikonda & Rosenthal (2000), Fitsilis (2009), Geraldi (2007) Geraldi e Adlbrecht (2007), Maximiano (2000) e Remington *et al.* (2009). De uma forma geral, surpreende a percepção dos participantes desta pesquisa de que a tecnologia e a indefinição do escopo pouco contribuíram para a complexidade dos projetos gerenciados. É possível que a justificativa esteja na pequena participação de projetos envolvendo tecnologia entre os considerados para a resposta à pesquisa, ou seja, a participação preponderante de profissionais que não gerenciaram projetos intensos no uso de novas tecnologias. De fato, somente 25,8% dos participantes gerenciaram projetos de novos processos de produção (Tabela nº 8), podendo haver a necessidade de uso ou desenvolvimento de novas tecnologias e, da mesma forma, apenas 21,5% gerenciaram projetos de novos produtos de consumo. Se considerarmos os projetos caracteristicamente mais intensos em tecnologia, temos os projetos de inovações tecnológicas com 18,1% de presença na amostra; novas descobertas científicas, com 6,4%, e novos produtos de alta tecnologia com apenas 3,7% da amostra. Já com relação à multidisciplinaridade sobre a complexidade dos projetos

gerenciados, é possível que a pouca influência encontrada tenha relação com o tamanho predominante das equipes dos projetos considerados, já que a maioria é composta por 3 a 10 pessoas (57%). Também pode haver influência da intensidade tecnológica, como mencionado acima, com grau relativamente baixo na média dos projetos da amostra. Outros fatores que devem ser avaliados são os culturais e os comportamentais, sobretudo o relacionamento dos gerentes de projetos e suas equipes no Brasil.

Mesmo com a predominância de projetos de novos processos e novos produtos, é plausível pensar, com relação à indefinição do escopo, que a baixa importância dada a essa característica se deva também à experiência dos profissionais com o tipo de projeto que gerenciaram, não havendo, dessa forma, a percepção de complexidade com relação a eles. Tal perspectiva está em linha com a abordagem cognitiva de Remington *et al.* (2009, p. 12), que considera que diferentes pessoas associadas com o projeto terão diferentes perspectivas baseadas em seus lugares na estrutura, no “background” e experiência, e nas características de personalidade individuais. Nesse sentido, uma análise que poderia ser acrescentada ao estudo seria a relação da complexidade dos projetos percebida por seus gerentes e a experiência anterior deles com o mesmo tipo de projeto. Outro dado que também pode contribuir para a análise desse resultado é a relativamente menor frequência de uso da EAP (ou WBS) pelos gerentes de projetos em relação ao orçamento. Tal dado possibilita considerar que muitos projetos partam diretamente para a definição do cronograma sem realizar uma efetiva e detalhada análise do escopo do projeto.

Os dados dessa última análise também evidenciam que há uma diferença entre o que é percebido conceitualmente como complexidade dos projetos (Questão nº 12 do questionário) e as características dos projetos gerenciados que conferiram complexidade ao gerenciamento destes (Questão nº 14 do questionário), como pode ser visualizado por meio dos Gráficos nº 17 e nº 18.

Um comparativo foi preparado tendo por referência os percentis apresentados nas Tabelas nº 9 e nº 11, tendo por resultado o Quadro nº 26. Este foi estruturado em blocos, permitindo o alinhamento do grau de contribuição para a complexidade dos projetos comparativamente maior ou menor conforme seus percentis.

Gráfico nº 17 – Contribuição das situações de projeto para o conceito de complexidade. (N = 303)

Gráfico nº 18 – Contribuição das dimensões de complexidade para os projetos gerenciados. (N = 303)

Embora as duas questões não utilizassem descrições idênticas das variáveis estudadas, em razão da melhor adequação ao objetivo e ao entendimento das questões, há, porém, correspondência entre elas, sendo que, no caso da avaliação da complexidade dos projetos em termos conceituais, foi atribuído um valor à dimensão, indicando exatamente a situação de projeto quando a complexidade se apresenta de maneira mais efetiva.

Quadro nº 26 - As situações contribuintes e as dimensões de complexidade.
(em ordem decrescente de frequência de contribuição)

Situação que contribui para a complexidade dos projetos (conceitual)	Contribuição para complexidade	Dimensões de complexidade em projetos gerenciados
- Indefinição do escopo do projeto	MAIOR	
- Indefinição quanto ao produto do projeto		
- Mudanças significativas no escopo na realização do projeto		
- Dificuldade elevada para atingir objetivos de desempenho do projeto		- Criticidade das metas
- Elevado nível de riscos envolvidos no projeto		- Mudanças no escopo durante os projetos
- Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto		- Interdependência entre empresas para que o projeto seja realizado
- Número elevado de interessados com grande influência no projeto		- Pessoas interessadas no projeto com influência nas decisões dos projetos
		- Nível de riscos
- Novidade da(s) tecnologia(s) envolvida(s) no projeto		- Definição do escopo dos produtos dos projetos
- Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto		- Número de atividades necessárias à execução dos projetos
		- Interdependência e/ou integração entre as tecnologias envolvidas nos projetos
- Elevada multidisciplinaridade dos participantes dos projetos		- Tecnologias necessárias ao desenvolvimento dos projetos
- Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto		- Definição dos processos de gerenciamento dos projetos
	Menor	- Multidisciplinaridade necessária à realização dos projetos

A composição ordenada em escala de importância dos itens analisados (Quadro nº 26) possui semelhanças e diferenças importantes, as quais são abordadas a seguir:

- Em geral, a contribuição para a complexidade dos projetos atinge maior frequência nos escores mais elevados. Assim, para poder ilustrar melhor as diferenças entre os níveis de contribuição de cada um dos fatores estudados, o Quadro nº 30 apresenta os fatores com escores equivalentes no mesmo bloco, na mesma linha. Isso significa que, por

exemplo, o primeiro bloco com as situações que mais contribuem para a complexidade dos projetos (conceitual), composto por indefinição do escopo do projeto, indefinição quanto ao produto do projeto e mudanças significativas no escopo na realização do projeto, pelos escores que apresentaram, estão descritivamente com as mais altas frequências nos mais altos escores em relação a qualquer dimensão de complexidade nos projetos gerenciados.

Se retirados duas dimensões específicas, as situações envolvendo a indefinição dos escopos dos produtos e do projeto, em média 56% dos respondentes avaliaram as demais situações como possuindo total ou alta contribuição para a complexidade dos projetos em termos conceituais. Já com relação à avaliação dos fatores de complexidade para os projetos gerenciados, os dois mais altos escores (alta ou muito alta complexidade) referem-se, em média, a 43% da amostra. Assim, em geral, a avaliação da complexidade dos projetos gerenciados, tem frequência relativa média de 13 pontos percentuais abaixo da frequência relativa média alcançada pela contribuição das situações analisadas à complexidade conceitual dos projetos, nos pontos mais altos da escala ordinal.

É admissível supor que essa diferença entre as percepções teórica e prática seja por dois motivos. Primeiro porque a questão referente às situações que conceitualmente contribuem para a complexidade dos projetos atribuiu valor às variáveis de forma que se configurasse o máximo de contribuição possível de cada uma delas para o fenômeno estudado. Segundo porque os escores mais baixos, comparativamente, na avaliação dos projetos efetivamente gerenciados, significam que, na prática, os projetos gerenciados são menos complexos do que poderiam ser do ponto de vista conceitual, o que evidencia coerência nos resultados obtidos. A ordem das duas questões no questionário estabeleceu, primeiro, uma referência em relação ao conceito de complexidade dos projetos por meio da questão sobre as situações contribuintes para a complexidade dos projetos em termos conceituais, para depois avaliar a contribuição dos fatores de complexidade para os projetos gerenciados.

- A grande diferença entre as duas escalas está na definição do escopo do projeto e dos produtos. A contribuição para a complexidade dos projetos em termos conceituais tem maior frequência nos escores mais altos do que a avaliação dos fatores que são

equivalentes em relação aos projetos efetivamente gerenciados. A definição dos processos de gerenciamento dos projetos, que equivale ao escopo do projeto, e a definição do escopo dos produtos dos projetos, que equivale ao produto do projeto, são os fatores que apresentam diferenças mais acentuadas entre as duas abordagens, ou seja, conceitual e relativamente afeta mais a complexidade do que seus equivalentes nos projetos gerenciados. O escopo do projeto é definido como o “trabalho que precisa ser realizado para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas”. O escopo também é definido como o detalhamento do projeto, envolvendo “as gestões em suas atividades elementares” (PMI, 2008, p. 103; Valeriano, 2001, p. 196). Há nessa constatação a possibilidade de que os respondentes não tenham associado à definição dos processos de gerenciamento do projeto com a definição do escopo do projeto. Mesmo tendo ocorrido essa dissociação, a baixa avaliação da contribuição da definição dos processos de gerenciamento nos projetos gerenciados indica, na prática, que, possivelmente, a complexidade dos projetos tem pouca relação com os processos de gerenciamento. Tal questão será discutida com mais detalhe na análise do uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.

- Para os participantes da pesquisa, as mudanças no escopo durante o projeto estão também entre os maiores contribuintes para a complexidade dos projetos, em termos conceituais. Quando consideradas em situações relacionadas aos projetos efetivamente gerenciados, apesar de não aparecerem na mesma ordem e grau de contribuição para a complexidade, ainda assim aparecem em posição intermediária.
- Na avaliação considerando a situação dos projetos gerenciados, a criticidade das metas foi apontada como a maior contribuinte para a complexidade dos projetos, e, na avaliação em termos conceituais, tal situação, tratada como dificuldade dos objetivos, aparece em posição equivalente de contribuição.
- No grupo das dimensões consideradas com menor contribuição para complexidade dos projetos, aparecem, em ambas as situações, a novidade e a interdependência da tecnologia e a multidisciplinaridade, os quais já foram comentados como resultados não esperados, considerando as conclusões de outros pesquisadores.

- A menor diferença entre as distribuições (em relação a todos os pontos da escala) está no fator referente ao grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto.
- Por outro lado, a menor diferença em relação aos menores percentuais das escalas aparece na dimensão “elevada multidisciplinaridade dos participantes do projeto”.

4.4 Relação entre as dimensões de complexidade e o grau de complexidade

Esta análise diz respeito à relação entre as respostas à questão que solicitava a avaliação do grau de complexidade dos fatores específicos e, em geral, dos projetos gerenciados nos últimos 12 meses de trabalho, bem como à resposta à questão que solicitava a distribuição, em termos percentuais, dos projetos gerenciados entre os diferentes graus de complexidade (Tabela nº 15).

Tabela nº 15 - Os fatores de complexidades e a distribuição dos projetos por grau de complexidade.

Fatores de complexidade	Distribuição dos projetos gerenciados por grau de complexidade					
	Nada	Baixa	Modera- da	Alta	Muito alta	Alta + Muito alta
- Em geral	-0,33	-0,49	-0,50	0,33	0,56	0,75
- Definição do escopo dos produtos dos projetos	-0,24	-0,35	-0,31	0,30	0,41	0,53
- Definição dos processos de gerenciamento	-0,09	-0,14	-0,12	0,08	0,24	0,24
- Tecnologias necessárias	0,00	-0,05	-0,08	0,09	0,10	0,14
- Diversidade de especialidades dos profissionais	-0,10	-0,25	-0,25	0,14	0,29	0,36
- Número de atividades necessárias	-0,16	-0,26	-0,20	0,10	0,34	0,35
- Pessoas interessadas com influência no projeto	-0,15	-0,17	-0,15	0,08	0,25	0,30
- Criticidade das metas	-0,11	-0,22	-0,22	0,13	0,26	0,34
- Nível de riscos	-0,13	-0,19	-0,23	0,11	0,36	0,36
- Mudanças no escopo no decorrer dos projetos	-0,09	-0,19	-0,17	0,11	0,30	0,29
- Interdependência e/ou integração das tecnologias	-0,03	-0,16	-0,15	0,06	0,27	0,26
- Interdependência entre empresas	-0,07	-0,28	-0,24	0,13	0,33	0,39

Para tal relação (ou correlação) utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Speaman, adequado para variáveis com mensuração no mínimo ordinal. Coeficientes de correlação significativos foram encontrados em apenas duas relações:

- Porcentagem de projetos gerenciados pelos respondentes com complexidade alta ou muito alta e complexidade dos projetos de uma forma geral ($r=0,751$).

Tal resultado indica que a complexidade dos projetos, provavelmente, não se deva a um fator específico dos projetos, mas sim a um fator genérico ou a um conjunto de fatores. Essa inferência encontra embasamento em pesquisadores como Geraldi (2007, p. 4) e Geraldi e Adlbrecht (2007, p. 32) que argumentam que é preciso olhar para a complexidade dos projetos de forma holística. Williams (1999) e Remington *et al.* (2009) também acreditam nessa composição de fatores individuais, podendo haver, potencialmente, mais de uma fonte de complexidade em um projeto, uma vez que nem todos eles são complexos da mesma forma.

Uma expectativa desse estudo era de que, em condições melhor delimitadas e com a definição de poucas variáveis, fosse possível uma caracterização mais específica da complexidade dos projetos em relação a essas variáveis. No entanto, isso não pode ser observado, mantendo-se a complexidade de uma forma holística, mesmo em um campo de estudo mais definido.

- Porcentagem de projetos gerenciados pelos respondentes com características de complexidade alta ou muito alta e complexidade dos projetos relacionada à definição do escopo dos produtos dos projetos ($r=0,532$)

Tal relação indica a possibilidade de que, na definição do escopo do projeto, já se possa perceber o seu nível de complexidade. De uma forma genérica, na definição do escopo de um projeto está presente a maioria das características de complexidade de um projeto, ou seja, é no planejamento do escopo que é definido todo o trabalho que será realizado para que os objetivos do projeto sejam alcançados, o que inclui considerar os riscos existentes, as premissas assumidas, as restrições e a análise do produto (PMI, 2008, 113-4). Assim, também são consideradas nesse ponto dos projetos: as tecnologias necessárias, as interdependências e as metas já definidas, que são também características relacionadas à complexidade do projeto.

4.5 Processos de gerenciamento dos projetos

O Gráfico nº 19 apresenta os processos de gerenciamento usados com maior frequência, em ordem decrescente, usando como critério o percentual de respostas para a opção “sempre usei” em uma escala de 5 pontos (1 = nunca usei a 5= sempre usei). Da análise dos dados, foram constatadas as seguintes características da amostra em relação ao uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos:

Gráfico nº 19 - Frequência de uso (sempre) dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.
(N = 303)

- Apenas 8 dos 26 processos e técnicas pesquisados são sempre usados em mais de 50% dos projetos que tiveram a participação dos respondentes. Nenhum processo ou técnica foi sempre utilizado em 100% dos projetos. Esse resultado da análise dos dados é tão somente a confirmação de que os conhecimentos e práticas de gerenciamento de projetos não são aplicáveis de maneira uniforme a todos os projetos, como afirmado pelo PMI (2008, p. 4), Maximiano (2002, p. 40) e Besner e Hobbs (2010), dentre outros autores.

- O cronograma do projeto foi o recurso mais empregado com 83,8% dos respondentes indicando que o utilizam sempre. Esse dado é semelhante ao obtido pela pesquisa anual do PMI – Chapters Brasileiros (2010, p. 84), que também tem o cronograma como principal documento de gerenciamento de projetos adotado pelas empresas participantes. De fato, o cronograma é considerado um documento-chave do processo de planejamento do projeto (CLELAND, 1999) e compõe uma das suas linhas de base, ou seja, uma referência estabelecida pelo plano original de gerenciamento do projeto e que permanece imutável até o seu final para que possa servir de base para o controle e verificação do desempenho do projeto.

O cronograma não é usado em 100% dos projetos, pois há, sem dúvida, aqueles que podem ser gerenciados sem ele, mas são raros quando se trata de projetos em empresas. O que pode também existir são projetos gerenciados sem planejamento, ao menos formal ou estruturado.

Um comentário a ser feito é sobre o processo de elaboração do cronograma, que inclui, segundo as práticas aceitas (PMI, 2008, p. 131), dentre suas entradas, dois outros processos pesquisados: a elaboração da EAP e a estimativa de recursos. Ambos os processos precursores apresentaram, nesta pesquisa, uma taxa de utilização (53,5% e 48,2% respectivamente) muito abaixo do cronograma. Isso pode ser um indicativo de que o cronograma é elaborado por, pelo menos, 30% dos gerentes de projetos sem que eles tenham alguns de seus principais dados de entrada.

Há um aparente paradoxo entre a grande frequência de uso do cronograma e os resultados dos projetos em relação à conclusão dentro do prazo planejado. Se, por um lado, o cronograma é recurso mais usado, por outro, a conclusão dos projetos no prazo planejado é o resultado mais comprometido em relação aos demais. De acordo com 53% dos participantes da pesquisa, eles conseguem, no máximo, entregar 50% dos projetos no tempo estimado inicialmente. Uma

possibilidade é a de que, aparentemente, não há relação entre o uso do cronograma e a conclusão do projeto no prazo. Outra possibilidade é a de que o cronograma seja o recurso mais usado pelos gerentes de projeto justamente porque o prazo seria a meta mais difícil de ser atingida.

- No lado inverso da tabela, o cálculo do valor agregado (“EVA”) foi o que obteve o menor número de profissionais que sempre o utilizaram nos projetos. Essa técnica é a base para o cálculo e acompanhamento de indicadores de desempenho do projeto em relação aos custos e aos prazos. Isso pode indicar, por um lado, uma importância menor dada a técnicas mais avançadas de controle dos projetos ou, por outro lado, a falta de conhecimento dessa técnica.

- Outro processo com baixa frequência na pesquisa é o plano de gerenciamento da qualidade. Este dado conflita, de certa forma, com o resultado da questão sobre os resultados dos projetos, em que a qualidade e a plena satisfação do cliente são tidos como os resultados mais comumente atingidos. Surge, aqui, uma questão que diz respeito às razões pelas quais os resultados de qualidade e de satisfação do cliente são atingidos apesar da pouca utilização de planos de gerenciamento da qualidade. Uma hipótese que se levanta é a de que a maior parte dos projetos tem características similares, cuja qualidade já é conhecida, não sendo necessário, do ponto de vista da empresa, um gerenciamento específico para qualidade. Outra possibilidade está relacionada aos ajustes constantes do escopo do projeto e, principalmente, do produto, o que permitiria a acomodação dos produtos do projeto aos requisitos e às necessidades que forem sendo reveladas ou aceitas pelo projeto. Essa é uma das situações consideradas entre as maiores contribuintes para a complexidade dos projetos. Situação adicional também associada é a influência dos *stakeholders*, avaliada como contribuinte para a complexidade dos projetos gerenciados e que pode ser entendida como a participação efetiva dos interessados no desenvolvimento dos projetos.

4.6 Análise fatorial

Neste estudo, dado o número elevado de variáveis pesquisadas, 26 no total, aplicou-se a análise fatorial às questões que identificam o grau de presença de processos de gerenciamento na organização. No primeiro momento, confirmou-se a adequação da estrutura de dados para

se proceder a análise fatorial: teste Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0,875$) e teste de esfericidade de Bartlett (TEB: $\chi^2 = 2926,661$; $p = 0,00$).

Gráfico nº 20 – Gráfico Scree (número de componentes ou fatores x *eigenvalues* ou autovalores)

Pelo Gráfico nº 20 acima, nota-se que, a partir do 6º fator, os autovalores pouco se agregam à explicação da estrutura dos dados. No entanto, a melhor solução obtida foi com 8 fatores. Assim, as variáveis estudadas, excetuando-se “termo de abertura”, “controle de mudanças do projeto”, “registro de lições aprendidas” e “carta de aceitação pelo cliente”, apresentaram bom índice de comunalidade, com o mínimo de 0,645 (o quanto que o modelo explica cada variável), motivo pelo qual todas, com exceção das 4 variáveis citadas acima, foram incluídas nesta análise.

O primeiro fator explica 36,2% da variância total, o segundo fator explica 8,8% da variância total e assim por diante, conforme a Tabela nº 16. No conjunto, esses 8 fatores explicam 74,7% da variância dos dados.

Tabela nº 16 - Análise fatorial por componentes principais

Fator	% Variância	% Variância Acumulada
1	36,204	36,204
2	8,783	44,987
3	6,883	51,87
4	5,426	57,296
5	5,076	62,372
6	4,417	66,789
7	4,123	70,912
8	3,778	74,69

4.6.1 Interpretação dos fatores

A cada fator formado pela análise fatorial é dada uma denominação que possa representar o conjunto de variáveis nele contidos. Normalmente essa denominação é escolhida com base nas variáveis com maiores cargas fatoriais em cada grupamento. Essa é a regra que orientou a maioria das denominações dos fatores definidos neste estudo.

Fator 1 – Gestão de custos

Conforme a Tabela nº 17, esse fator é composto pelos processos de orçamento do projeto e de estimativas de custos, que estão diretamente relacionados ao gerenciamento de custos dos projetos. A estimativa de recursos, embora, de acordo com o PMI (2008b, p. 133), seja mais relacionada ao desenvolvimento do cronograma dos projetos, é uma das entradas necessárias à elaboração do orçamento dos projetos.

Tabela nº 17 - Análise fatorial – Fator 1 – Gestão de custos

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 1</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Orçamento do projeto	Gestão de custos	0,892
- Estimativas de custos		0,886
- Estimativas de recursos		0,555

Fator 2 – Gestão de riscos

É composto pela matriz de análise de riscos e pelas estratégias de resposta aos riscos (Tabela nº 18).

Tabela nº 18 - Análise fatorial – Fator 2 – Gestão de riscos

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 2</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Matriz de análise de riscos (probabilidade/impacto)	Gestão de riscos	0,842
- Estratégias de resposta aos riscos		0,827

Fator 3 – Gestão de aquisições

De acordo com os dados da Tabela nº 19, é composto pelos processos de administração de contratos e plano de gerenciamento de aquisições, que são componentes do gerenciamento de aquisições dos projetos. O plano de gerenciamento da qualidade tem interação com todos os processos de um projeto (PMI 2008b, p. 189), mas, em princípio, não é específico para os

processos de gestão de aquisições. No entanto, devemos considerar que, para o PMI (2008b, p. 335), os processos de gestão da qualidade, como a realização de inspeções e de auditorias, são componentes do processo de administração das aquisições, dando sentido a esse fator.

Tabela nº 19 - Análise fatorial – Fator 3 – Gestão de aquisições

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 3</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Administração de contratos	Gestão de aquisições	0,787
- Plano de gerenciamento das aquisições		0,781
- Plano de gerenciamento da qualidade		0,589

Fator 4 – Gestão do (da fase de) planejamento

Tal fator, apresentado pela Tabela nº 20, não possui seu nome relacionado a uma área do conhecimento definido pelo PMI (2008b, p. 403-7), mas sim a um dos grupos de processos também definidos pelo PMI (2008b, p. 37-9). Isso porque todos os processos desse agrupamento pertencem a diferentes áreas do conhecimento, mas possuem em comum o fato de estarem relacionados às fases iniciais do ciclo de vida de um projeto. O cronograma é parte da fase de planejamento do prazo do projeto, a declaração do escopo é parte do planejamento do escopo do projeto e a reunião inicial é parte das primeiras atividades da gestão de comunicações do projeto, que dá início às atividades de planejamento do projeto.

Tabela nº 20 - Análise fatorial – Fator 4 – Gestão do planejamento

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 4</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Cronograma do projeto	Gestão do planejamento	0,721
- Reunião inicial (“kick-off meeting”)		0,705
- Declaração do escopo do projeto		0,643

Fator 5 – Gestão de pessoas

Fazem parte desse fator, conforme a Tabela nº 21, a matriz de responsabilidade e o organograma do projeto, que são parte do processo de gestão de recursos humanos, de acordo com o PMI (2008b, p. 200-1). O plano de comunicação, com menor carga fatorial neste fator, como o nome já faz referência, é parte da gestão das comunicações do projeto. No entanto, pela classificação do PMI (2008b, p. 244) o gerenciamento das comunicações tem uma função fortemente relacionada à distribuição das informações do projeto. Quando analisamos

mais detalhadamente os processos relacionados ao gerenciamento de recursos humanos definidos pelo próprio PMI (2008b, p. 217), podemos verificar um grande número de processos relacionados à comunicação, mas, nesse caso, voltados ao gerenciamento e ao desenvolvimento da equipe do projeto.

Tabela nº 21 - Análise fatorial – Fator 5 – Gestão de pessoas

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 5</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Matriz de responsabilidades	Gestão de pessoas	0,753
- Organograma do projeto (estrutura organizacional)		0,735
- Plano de comunicação do projeto		0,478

Fator 6 – Gestão de requisitos

Tal fator (Tabela nº 22) também não possui seu nome relacionado a uma área do conhecimento definida pelo PMI (2008b, p. 403-7), mas sim a um processo, pertencente ao gerenciamento do escopo do projeto (PMI, 2008b, p. 105). A identificação de requisitos também está presente no gerenciamento das comunicações (PMI, 2008b, 253), mas relacionada mais especificamente às partes interessadas, o que faz a ligação com a variável “gerenciamento dos *stakeholders*” presente nesse fator. A relação com a variável “atividades de desenvolvimento da equipe”, no entanto, parece não possuir uma ligação mais próxima com as duas outras variáveis desse agrupamento. Contudo, há conexão se considerarmos que, no processo de desenvolvimento de pessoas e, de uma forma mais genérica, de gerenciamento de pessoas, a gestão de requisitos e necessidades faz-se presente. Carvalho e Rabecchini Jr. (2005, p. 239-40) tratam deste aspecto ao abordar as teorias motivacionais como a Teoria “Y”, a hierarquia das necessidades de Maslow e a teoria das necessidades de Herzberg, em um tópico específico sobre os aspectos comportamentais e o amadurecimento da equipe do projeto.

Tabela nº 22 - Análise fatorial – Fator 6 – Gestão de requisitos

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 6</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Identificação de requisitos do projeto	Gestão dos requisitos	0,739
- Atividades de desenvolvimento da equipe		0,672
- Gerenciamentos dos “ <i>stakeholders</i> ”		0,551

Fator 7 – Gestão do escopo

Esse fator, apresentado pela Tabela nº 23, é composto pelos processos de elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”) e do Dicionário da EAP ou “WBS”, ambos componentes do gerenciamento do escopo dos projetos. O processo de “Cálculo do Valor Agregado (“EVA”)” é a variável com menor carga fatorial nesse fator e não tem ligação direta aparente com as outras duas variáveis. Enquanto a “Estrutura Analítica do Projeto” é uma dos processos com as maiores frequências de uso entre os respondentes, o Dicionário da EAP ou “WBS” e o “Cálculo do Valor Agregado (“EVA”)” estão entre os que possuem menor frequência de uso.

Tabela nº 23 - Análise fatorial – Fator 7 – Gestão do escopo

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 7</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Dicionário da EAP ou “WBS”	Gestão do escopo	0,793
- Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”)		0,704
- Cálculo do valor agregado (“EVA”)		0,533

Fator 8 – Controle

Fazem parte desse fator, conforme a Tabela nº 24, a “Manutenção e atualização dos registros do projeto” que, apesar de presente em várias áreas do conhecimento, é “centralizada” no processo de gestão da integração (PMI, 2008a, p. 89), e os “relatórios periódicos de desempenho do projeto”, que, por sua vez, é parte do processo de comunicação do projeto (PMI, 2008a, p. 270). Assim, esse fator não possui seu nome relacionado a uma área do conhecimento definida pelo PMI (2008a, p. 403-7), mas sim a um dos grupos de processos (PMI, 2008a, p. 37-9). Os dois processos desse fator pertencem a diferentes áreas do conhecimento, mas possuem em comum o fato de estarem relacionados ao grupo de processos de controle e monitoramento dos projetos.

Tabela nº 24 - Análise fatorial dos – Fator 8 – Controle do projeto

<i>Processos de gerenciamento</i>	<i>Fator 8</i>	<i>Carga fatorial</i>
- Manutenção e atualização dos registros do projeto	Controle	0,784
- Relatórios periódicos de desempenho do projeto		0,701

4.7 Estudos de associação

4.7.1 Estudos de efeitos sobre o gerenciamento dos projetos

4.7.1.1 Efeito dos fatores de complexidade e os processos de gerenciamento

Para a aplicação do Teste de Kruskal-Wallis foram definidas as seguintes hipóteses:

H_0 : $C1 = C2 = C3$ (C: nível de complexidade dos projetos – nada/baixa complexidade; complexidade moderada; complexidade alta ou muito alta)

H_a : pelo menos duas classificações de complexidade diferem entre si quanto à frequência de gerenciamento dos projetos.

Tabela nº 25 - Teste de Kruskal-Wallis - nível de complexidade e processos e técnicas de gerenciamento

	custo	risco	aquisição	planejamento	pessoas	requisitos	escopo	controle
χ^2	4,071	2,497	4,285	6,508	11,45	0,67	0,318	5,25
P	0,131	0,287	0,117	0,039	0,003	0,715	0,853	0,072

Variável independente: - Em geral, complexidade dos projetos que gerenciou nos últimos 12 meses.

De acordo com a prova de Kruskal-Wallis, a $\alpha=0,05$ (Tabela nº 25), conclui-se que a frequência com que se efetua a gestão do planejamento ou a gestão de pessoas varia dependendo do nível de complexidade do projeto.

Em específico para esses dois fatores, por meio de comparações múltiplas, foi possível distinguir projetos nada complexos (ou baixa complexidade) com menor frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento em relação aos demais níveis de complexidade (complexidade moderada, alta/muito alta complexidade), como mostra a Tabela nº 26.

Tabela nº 26 – Comparações múltiplas para os diferentes níveis de complexidade.

Gestão	- Em geral (projetos que gerenciou nos últimos 12 meses)	n	média de postos
Planejamento	Nada complexo / Complexidade baixa	16	91,31
	Complexidade moderada	114	142,09
	Complexidade alta / Complexidade muito alta	135	130,27
	Total	265	
Pessoas	Nada complexo / Complexidade baixa	16	81,81
	Complexidade moderada	114	125,91
	Complexidade alta / Complexidade muito alta	135	145,05
	Total	265	

O fator de gestão do planejamento é composto pelo cronograma do projeto, pela reunião inicial (*kick-off meeting*) e pela declaração do escopo do projeto. Esses processos e técnicas de gerenciamento de projetos figuram entre os de maior uso pelos participantes da pesquisa, respectivamente o 1º, 4º e 5º em ordem decrescente de frequência de uso. No entanto, como esse *ranking* de frequência de uso foi estruturado independentemente do nível de complexidade dos projetos, há a possibilidade dessa relação não estar diretamente relacionado à complexidade, mas a outros fatores, mais comuns do que a presença de projetos de alta complexidade, como a própria estrutura das empresas para o gerenciamento de projetos.

O fator de gestão do planejamento, como composto, está associado às fases iniciais de um projeto, em que ocorre a maioria das definições. Essa fase é considerada por Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 75) como complexa, iterativa e, muitas vezes, desestruturada. É nessa fase também que a Complexidade de Fé, definida por Geraldi (2007, p. 6) e Geraldi e Adlbrech (2007, p. 37 e 39), é mais intensa, ou seja, o escopo, objetivos e os meios não são muito bem definidos, a equipe é nova, e os problemas ainda são únicos. Nessas características encontram-se dois dos elementos encontrados nesta pesquisa na relação entre o fator de gestão do planejamento e complexidade dos projetos: a declaração do escopo, que fornece as informações iniciais, por exemplo, dos objetivos e dos meios do projeto, e a reunião de *kick-off meeting*, relacionado à composição de uma nova equipe de projeto.

A indicação de que deva existir relação entre a complexidade dos projetos e o uso do cronograma parece destoar das demais variáveis que compõem o fator, considerando que não

foi encontrada relação entre a complexidade dos projetos e o atendimento do prazo dos projetos. No entanto, há que se considerar a análise feita com relação ao uso do cronograma como um possível substituto a processos relacionados ao escopo, como uma *queima* de etapas, mais especificamente na elaboração do cronograma sem que se tenha desenvolvido previamente a estrutura analítica do projeto ou WBS. Por essa análise, é possível que parte dos gerentes de projetos faça diretamente a definição das atividades do projeto e a empregue como definição do escopo do projeto, tornando, de certa forma, o cronograma um sinônimo de escopo do projeto.

Outro possível contribuinte para esse fato está relacionado à complexidade dada pela criticidade das metas estabelecidas para o projeto, o fator considerado de maior relevância para os projetos gerenciados. Nesse caso específico, metas de difícil cumprimento invariavelmente envolvem prazos. Assim, o cronograma pode ser considerado crítico para o gerenciamento do projeto. Contudo, de acordo com Geraldi (2007, p. 7) e Geraldi e Adlbrech (2007, p. 37 e 39), tal criticidade seria mais intensa nas fases finais do projeto, quando a pressão de tempo tende a ser maior.

De qualquer forma, aparentemente é possível ter uma indicação da complexidade do projeto já em sua fase de inicial, quando do conhecimento e definição do que o projeto irá produzir, ou seja, o seu produto ou objetivo, e como irá produzir, ou seja, o trabalho que deverá ser realizado.

O fator de gestão de pessoas é composto pelos processos e técnicas de matriz de responsabilidades, organograma do projeto e plano de comunicação do projeto. Na análise descritiva do uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos, os três apresentaram frequência de uso intermediária, entre 35 e 45% dos participantes da pesquisa.

O gerenciamento de pessoas, ou dos recursos humanos dos projetos, não é um tema muito abordado pela literatura sobre a complexidade dos projetos de forma mais ampla, mas sim em aspectos específicos como a interdependência e a multidisciplinaridade. Alguns autores, como Williams (1999, p. 271) e Turner e Cochane (1993) corroboram esse resultado ao afirmarem que, na presença de incertezas nos métodos, não serão conhecidas as principais bases para o gerenciamento de projetos, como a estrutura analítica organizacional.

Geraldi (2007, p. 7) e Geraldi e Adlbrech (2007, p. 37 e 39) também abordam os chamados “soft skills” quando tratam da Complexidade de Interação. Para os pesquisadores, o número de interfaces físicas, o cronograma, a pressão de tempo e o estresse seriam responsáveis por uma maior complexidade de interação nos projetos, principalmente em sua fase final. Baccarini (1996, p. 203), por sua vez, destaca que a diferenciação e as interdependências dos projetos são geridas pela integração, ou seja, pela comunicação, coordenação e controle. Assim, o autor afirma ser aceitável dizer que a integração seja a razão de ser e função essencial de gerenciamento de projetos.

Para outros processos de gerenciamento, não foi possível apontar diferença na frequência de seu uso sob efeito de diferentes níveis de complexidade dos projetos. Considerando que a complexidade relacionada ao escopo do projeto foi apontada como uma importante dimensão para a complexidade dos projetos gerenciados, esperava-se o uso mais frequente da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), o que não se confirmou. Da mesma forma, com base nos resultados do estudo sobre as dimensões de complexidade presentes nos projetos gerenciados, esperava-se maior emprego de processos e técnicas para gerenciamento dos *stakeholders*. Tais constatações lançam luz sobre aspectos mais pragmáticos do gerenciamento de projetos, que é o uso efetivo dos processos e técnicas. Portanto, há uma aparente dissociação entre o que se percebe como complexidade dos projetos e o que se faz na prática no contexto dos projetos complexos.

Essa análise responde à questão central de pesquisa, ou seja, há indicação da existência de relação do grau de complexidade dos projetos com a da frequência de uso das ferramentas e técnicas de gerenciamento relacionados à gestão do planejamento e à gestão de pessoas.

4.7.2 Associação entre a complexidade específica e o desempenho dos projetos

Essa análise de associação pretendeu responder, para o caso de um projeto de alta complexidade, se ele terá as mesmas chances de sucesso de um projeto nada complexo. Assim, o objetivo é provar (ou melhor, rejeitar) que o desempenho dos projetos quanto aos fatores de desempenho (prazo, orçamento, qualidade do produto, satisfação do cliente ou

escopo) em nada se relaciona ao grau de complexidade do projeto. Para tanto, foram formuladas as hipóteses abaixo:

$H0_1$ = a proporção de projetos entregues dentro do tempo é a mesma em todos os níveis de complexidade.

$H1_1$ = a proporção de projetos entregues dentro do tempo difere de um nível de complexidade para outro.

$H0_2$ = a proporção de projetos entregues no orçamento é a mesma em todos os níveis de complexidade.

$H1_2$ = a proporção de projetos entregues no orçamento difere de um nível de complexidade para outro.

$H0_3$ = a proporção de projetos entregues na qualidade é a mesma em todos os níveis de complexidade.

$H1_3$ = a proporção de projetos entregues na qualidade difere de um nível de complexidade para outro.

$H0_4$ = a proporção de projetos entregues no escopo original é a mesma em todos os níveis de complexidade.

$H1_4$ = a proporção de projetos entregues no escopo original difere de um nível de complexidade para outro.

$H0_5$ = a proporção de projetos entregues com satisfação do cliente é a mesma em todos os níveis de complexidade.

$H1_5$ = a proporção de projetos entregues com satisfação do cliente difere de um nível de complexidade para outro.

Da análise de associação entre a complexidade específica e os resultados do gerenciamento dos projetos foi estruturada a Tabela nº 27 a seguir:

Tabela nº 27 - Associação entre complexidade específica e o desempenho dos projetos

	<i>Dentro do tempo</i>		<i>Dentro do orçamento</i>		<i>Com a qualidade planejada</i>		<i>Com o escopo original</i>		<i>Com a satisfação cliente</i>	
Fatores relacionados à complexidade dos projetos	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
- Definição do escopo dos produtos dos projetos	9,24	0,32	7,69	0,47	1,34	0,97	5,73	0,68	4,82	0,57
- Definição dos processos de gerenciamento dos projetos	2,49	0,96	9,49	0,30	4,26	0,64	9,35	0,31	6,52	0,37
- Tecnologias necessárias ao desenvolvimento dos projetos	3,51	0,90	10,83	0,21	6,44	0,38	10,35	0,24	6,98	0,32
- Diversidade de especialidades (multidisciplinaridade)	4,04	0,85	6,44	0,60	5,48	4,84	5,10	0,64	2,27	0,89
- Número de atividades necessárias à execução dos projetos.	7,38	0,50	6,80	0,56	11,78	0,07	10,42	0,24	7,89	0,25
- Pessoas interessadas no projeto com influência nas decisões dos projetos.	3,64	0,89	11,04	0,20	2,29	0,89	3,52	0,90	2,82	0,83
- Criticidade das metas dos projetos	6,66	0,55	4,71	0,79	4,11	0,66	2,51	0,96	2,35	0,89
- Nível de riscos dos projetos	11,13	0,20	9,74	0,37	6,38	0,38	5,87	0,66	3,39	0,76
- Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos	14,31	0,07	18,19	0,02	4,37	0,63	17,59	0,03	15,53	0,02
- Interdependência e/ou integração entre as tecnologias envolvidas nos projetos.	8,24	0,41	7,90	0,44	4,55	0,60	10,14	0,26	9,39	0,15
- Interdependência em relação à participação de outras empresas	9,98	0,27	11,50	0,18	6,65	0,36	19,02	0,05	13,62	0,03

Notas: - Onde χ^2 é estatística dos testes; p (nível descritivo dos testes) $\leq 0,05$

- Para os resultados hachurados, rejeita-se a hipótese de nulidade (H_0)

Os resultados dessa análise permitiram concluir que, para a amostra pesquisada, a hipótese de independência entre o nível de complexidade e os resultados de desempenho do gerenciamento dos projetos foi rejeitada nos seguintes casos:

Relação entre o desempenho referente ao orçamento do projeto e mudanças no escopo no decorrer do projeto.

- Considerando os dados da Tabela nº 28, pode-se dizer que há relação entre o resultado de entrega do projeto no orçamento previsto e complexidade relacionada à mudança do escopo no decorrer da execução do projeto ($p = 0,020 < 0,05$). De maneira mais detalhada, segue a distribuição conjunta destas duas variáveis:

Tabela nº 28 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação ao orçamento

		<i>Projeto(s) concluído(s) dentro do orçamento planejado inicialmente</i>					
		Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Total
Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos	Nada complexo/ Complexidade baixa	5	4	10	21	12	52
		15,6%	8,7%	19,6%	20,6%	23,5%	18,4%
	Complexidade moderada	6	7	16	31	20	80
		18,8%	15,2%	31,4%	30,4%	39,2%	28,4%
	Complexidade alta/muito alta	21	35	25	50	19	150
		65,6%	76,1%	49,0%	49,0%	37,3%	53,2%
	Total	32	46	51	102	51	282
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

- Quanto aos projetos que foram considerados com alta/muito alta complexidade com relação a mudanças no escopo no decorrer dos projetos, de acordo com a Tabela nº 28, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos, (em cerca de 75% dos casos ou mais) os entregaram de acordo com o orçamento planejado foi menor do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) os entregaram também de acordo com o orçamento planejado. Em outras palavras, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada elevada, foi menor o número de projetos entregues no orçamento do que o número de projetos entregues fora do orçamento.
- Relação inversa foi encontrada na análise da mesma tabela para os projetos considerados de nenhuma, de baixa e de moderada complexidade. A proporção de

respondentes que, na maioria dos projetos, (em cerca de 75% dos casos ou mais) os entregaram de acordo com o orçamento planejado foi maior do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) os entregaram também de acordo com o orçamento planejado. Simplificando, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada baixa, foi maior o número de projetos entregues no orçamento do que o número de projetos entregues fora do orçamento.

- Com base na Tabela nº 28, há indicação, portanto, de que o aumento da complexidade relacionada a mudanças do escopo no decorrer do projeto diminui a probabilidade de um projeto ser entregue no orçamento.

Relação entre o desempenho referente ao escopo do projeto e mudanças no escopo no decorrer do projeto

- Com base na prova do Qui-quadrado e análise descritiva da Tabela nº 29 é possível afirmar que há relação entre o resultado de atendimento ao escopo originalmente estabelecido e a complexidade relacionada a mudanças no escopo no decorrer da execução do projeto ($p = 0,023 < 0,05$). De maneira mais detalhada, segue a distribuição conjunta destas duas variáveis:

Tabela nº 29 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação ao escopo

		Projeto(s) concluído(s) de acordo com o escopo planejado inicialmente					
Nível de complexidade		Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Total
Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos	Nada complexo/ Complexidade baixa	2	6	11	21	15	55
		6,9%	20,7%	17,7%	18,1%	27,3%	18,9%
	Complexidade moderada	6	3	13	41	16	79
		20,7%	10,3%	21,0%	35,3%	29,1%	27,1%
	Complexidade alta/muito alta	21	20	38	54	24	157
		72,4%	69,0%	61,3%	46,6%	43,6%	54,0%
	Total	29	29	62	116	55	291
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

- A análise da Tabela nº 29 permite verificar que, quanto aos projetos que foram considerados com alta/muito alta complexidade com relação a mudanças no escopo no decorrer da execução, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais), entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado foi menor do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado. Isso equivale a dizer que, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada elevada, foi menor o número de projetos entregues em conformidade com o escopo planejado do que o número daqueles entregues com diferenças em relação ao escopo planejado inicialmente.
- Por outro lado, com base também na Tabela nº 29, quanto aos projetos que foram considerados com baixa ou moderada complexidade com relação a mudanças no escopo no decorrer da execução, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais), entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado foi maior do que a proporção dos respondentes que, na minoria, (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado. Simplificando, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada baixa, foi maior o número de projetos entregues em conformidade com o escopo inicialmente definido do que o número daqueles com deficiências em relação ao escopo planejado.
- Assim, há indicação pela Tabela nº 29 de que o aumento da complexidade relacionada a mudanças do escopo no decorrer do projeto diminui a probabilidade de um projeto ser entregue de acordo com escopo inicialmente planejado.

Relação entre o desempenho referente ao escopo do projeto e interdependência entre empresas

- Com a análise da Tabela nº 30, percebe-se que há relação entre o resultado de atendimento ao escopo original do projeto e a complexidade relacionada à interdependência entre as empresas participantes do projeto ($p = 0,05$). De maneira mais detalhada, segue a distribuição conjunta destas duas variáveis:

Tabela nº 30 – Distribuição conjunta entre a interdependência entre as empresas e o desempenho em relação ao escopo.

		<i>Projeto(s) concluído(s) de acordo como escopo planejado inicialmente</i>					
Nível de complexidade		Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Total
Interdependência em relação a participação de outras empresas	Nada complexo/ Complexidade baixa	1	8	16	24	14	63
		3,4%	27,6%	26,2%	21,2%	26,4%	22,1%
	Complexidade moderada	6	5	17	45	15	88
		20,7%	17,2%	27,9%	39,8%	28,3%	30,9%
	Complexidade alta/muito alta	22	16	28	44	24	134
		75,9%	55,2%	45,9%	38,9%	45,3%	47,0%
	Total	29	29	61	113	53	285
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

- A análise da Tabela nº 30 permite afirmar que, considerando-se os projetos que foram avaliados como de moderada complexidade com relação à interdependência entre as empresas participantes, a proporção de respondentes que na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado foi maior do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado. Resumidamente, quando a complexidade relacionada à interdependência entre as empresas foi considerada moderada, foi maior o número de projetos entregues em conformidade com o escopo planejado do que o número daqueles entregues com diferenças em relação ao escopo planejado inicialmente.
- A mesma tabela também permite dizer que, quanto aos projetos que foram considerados com alta complexidade com relação à interdependência entre as empresas participantes do projeto, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais), entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado foi menor do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado. Assim, sinteticamente, quando a complexidade relacionada à interdependência entre as empresas foi considerada elevada, foi menor o número de projetos entregues em conformidade

com o escopo planejado do que o número daqueles entregues com diferenças em relação ao escopo planejado inicialmente.

- Um comportamento mais equilibrado foi verificado no caso dos projetos que foram considerados com baixa complexidade, uma vez que a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos, (em cerca de 75% dos casos ou mais) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado é próxima da proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos, (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos de acordo com o escopo inicialmente planejado.
- Em conclusão, da análise da Tabela nº 30 pode-se verificar, de uma maneira geral, que o aumento da complexidade relacionada à interdependência das empresas participantes do projeto diminui a probabilidade de um projeto ser entregue de acordo com o escopo inicialmente planejado.

Relação entre o desempenho referente à satisfação do cliente e/ou patrocinador do projeto e mudanças no escopo no decorrer do projeto

- Há relação, conforme os dados apresentados pela Tabela nº 31, entre o resultado de satisfação do cliente e/ou patrocinador e mudanças do escopo no decorrer da execução do projeto ($p = 0,017 < 0,05$). De maneira mais detalhada, segue a distribuição conjunta dessas duas variáveis:

Tabela nº 31 – Distribuição conjunta entre mudanças no escopo e o desempenho em relação à satisfação dos clientes.

		Projeto(s) concluído(s) com a satisfação dos clientes e/ou patrocinadores					
Nível de complexidade		Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Total
Mudanças no escopo no decorrer da execução dos projetos	Nada complexo/ Complexidade baixa	-	8	11	21	15	55
		-	13,8%	17,7%	18,1%	27,3%	18,9%
	Complexidade moderada	-	9	13	41	16	79
		-	15,5%	21,0%	35,3%	29,1%	27,1%
	Complexidade alta/muito alta	-	41	38	54	24	157
		-	70,7%	61,3%	46,6%	43,6%	54,0%
	Total	-	58	62	116	55	291
		-	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

- Pela análise da Tabela nº 31, é possível afirmar que, quanto aos projetos que foram considerados com baixa ou moderada complexidade com relação às mudanças no escopo no decorrer do projeto, a proporção de respondentes que na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais) entregaram –nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores foi maior do que a proporção dos respondentes que na minoria dos projetos (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores. De forma simplificada, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada baixa, foi maior o número de projetos entregues com a satisfação dos patrocinadores e/ou clientes do que o número daqueles entregues em situação contrária de satisfação.
- Também por meio da análise da mesma Tabela nº 31, é possível afirmar que, quanto aos projetos que foram considerados com alta complexidade com relação às mudanças no escopo no decorrer do projeto, a proporção de respondentes que na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais) entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores foi menor do que a proporção dos respondentes que na minoria dos projetos (em cerca de 25% dos casos ou menos) entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores. Assim, quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada elevada, foi menor o número de projetos entregues com a satisfação dos patrocinadores e/ou clientes do que o número daqueles entregues em situação em que não houve a satisfação dos patrocinadores e/ou clientes.
- Dessa maneira, a análise da Tabela nº 31 permite afirmar que, de uma maneira geral, o aumento da complexidade relacionada às mudanças no escopo no decorrer do projeto diminui a probabilidade de um projeto satisfazer plenamente os seus clientes e/ou patrocinadores.

Relação entre o desempenho referente à satisfação do cliente e/ou patrocinador do projeto e a interdependência entre as empresas

- Também com base na Tabela nº 32, é possível identificar a existência de relação entre o resultado de plena satisfação do cliente/patrocinador e a interdependência de outras

empresas participantes no projeto ($p = 0,032 < 0,05$). De maneira mais detalhada, segue a distribuição conjunta dessas duas variáveis:

Tabela nº 32 – Distribuição conjunta entre interdependência entre as empresas e o desempenho em relação à satisfação dos clientes.

		<i>Projeto(s) concluído(s) com a satisfação dos clientes e/ou patrocinadores</i>					
Nível de complexidade		Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Total
Interdependência entre as empresas participantes no projeto	Nada complexo/ Complexidade baixa	-	9	16	24	14	63
		-	15,5%	26,2%	21,2%	26,4%	22,1%
	Complexidade moderada	-	11	17	45	15	88
		-	19,0%	27,9%	39,8%	28,3%	30,9%
	Complexidade alta/muito alta	-	38	28	44	24	134
		-	65,5%	45,9%	38,9%	45,3%	47,0%
	Total	-	58	61	113	53	285
		-	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

- Pelos dados apresentados pela Tabela nº 32, é possível concluir que, quanto aos projetos que foram considerados com baixa ou moderada complexidade com relação à interdependência de outras empresas participantes no projeto, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais), entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores foi maior do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos (em cerca de 25% dos casos ou menos), entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores.
- Também por meio da análise da mesma Tabela nº 32, é possível dizer que, quanto aos projetos que foram considerados com alta complexidade com relação à interdependência de outras empresas participantes no projeto, a proporção de respondentes que, na maioria dos projetos (em cerca de 75% dos casos ou mais), entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores foi menor do que a proporção dos respondentes que, na minoria dos projetos (em cerca de 25% dos casos ou menos), entregaram-nos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores.

- Dessa maneira, a análise da Tabela nº 32 leva a afirmar que, de uma maneira geral, o aumento da complexidade relacionada à interdependência de outras empresas participantes no projeto diminui a probabilidade de um projeto satisfazer plenamente os seus clientes e/ou patrocinadores.
- Concluindo, a mudança no escopo do projeto pode afetar resultados como: orçamento, atendimento do escopo original e satisfação do cliente/patrocinador. Estes dois últimos resultados, também são afetados quando a complexidade é alta nas relações de interdependência de empresas participantes do projeto.

De uma maneira geral

- Nas relações entre o desempenho e a complexidade dos projetos, a proporção de respondentes com a maioria dos projetos entregues em conformidade com o desempenho esperado ou planejado diminui com o aumento da complexidade dos projetos percebida pelos próprios respondentes.

4.7.3 Efeito da complexidade em geral sobre os resultados dos projetos

Essa análise foi realizada para comparação entre a característica de complexidade geral dos projetos em relação aos resultados de desempenho dos projetos considerados pelos respondentes como sendo de muito alta ou alta complexidade (Tabela nº 33).

H_0 : $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E_5$ (E: nível de projetos entregues)

H_a : pelo menos duas classificações de entrega diferem entre si quanto ao percentual de alta ou muito alta complexidade dos projetos

Tabela nº 33 - Comparação dos resultados dos projetos em relação à complexidade global.
(% projetos com muito alta ou alta complexidade)

Resultado	χ^2	p
Dentro do prazo	3,517	0,475
Dentro do orçamento	1,483	0,830
Com qualidade prevista	9,580	0,048
Com escopo original	7,572	0,109
Satisfação do cliente	7,092	0,131

Para a elaboração da Tabela nº 34, foi utilizada a prova não paramétrica de Kruskal-Wallis. Com base nos resultados, é possível dizer que apenas a qualidade dos produtos do projeto é afetada ($p < 0,05$) pela proporção de projetos de complexidade dos projetos (% alta ou % muito alta complexidade) de maneira geral.

Tabela nº 34 - Teste de Kruskal-Wallis para complexidade muito alta/alta e a qualidade dos produtos dos projetos

	<i>n</i>	% dos projetos com muito alta/alta complexidade <i>média de postos</i>
Nenhum projeto	7	220,00
Em cerca de 25% dos casos	23	151,37
Em cerca de 50% dos casos	36	156,00
Em cerca de 75% dos casos	127	135,26
Todos os projetos	98	160,35
	291	

Realizada a análise de comparações múltiplas, a diferença encontrada foi apenas entre nenhum projeto e cerca de 75% dos casos, muito provavelmente pelo tamanho da amostra (127 respondentes), uma vez que a complexidade é muito semelhante para a entrega de 25%, 50%, 75% ou todos os projetos.

Concluindo, o número de projetos entregues com qualidade prevista é afetada quando há elevado número de projetos de alta ou muito alta complexidade.

5 SÍNTESE DAS ANÁLISES DOS DADOS E CONCLUSÕES

Para esta pesquisa, o objetivo foi o de contribuir para o conhecimento das características de complexidade dos projetos e seus efeitos sobre os processos e técnicas de gerenciamento.

Tendo por referência esse objetivo, o estudo respondeu às seguintes questões:

Q1 - Quais os fatores se relacionam com a complexidade dos projetos?

Q2 – Quais os processos e técnicas de gerenciamento de projetos são usados com maior frequência?

Q3 – Há relação entre a complexidade dos projetos e a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento?

Q4 – Há relação entre a complexidade dos projetos gerenciados e seu desempenho?

Ao relacionar as principais conclusões desta pesquisa, é importante enfatizar que são válidas para essa amostra em específico. Assim, cuidados são necessários para a correta consideração e aplicação dos resultados, principalmente em relação à abrangência ou alcance.

A aplicação do questionário eletrônico obteve a participação de 313 profissionais que preencheram completa e corretamente todas as questões da pesquisa. A análise teve a participação de profissionais com perfil caracterizado pela experiência no gerenciamento de projetos, indicação que é fornecida pelos dados apresentados no Quadro nº 27 a seguir:

Quadro nº 27 – Resumos dos dados do perfil dos participantes da pesquisa

Perfil dos participantes	Dado da pesquisa
- Idade média	- 38 anos
- Grau de instrução – superior completo	- 97% dos respondentes
- Especialização ou pós-graduação concluída (<i>lato sensu</i>)	- 49% dos respondentes
- Especialização ou MBA concluída em gerenciamento de projetos	- 42% dos respondentes
- Certificação profissional em gerenciamento de projetos	- 33% dos respondentes
- Tempo de trabalho no gerenciamento de projetos	- 57% dos respondentes com mais de 6 anos
- Cargo ou função exercida	- 60,7% dos respondentes são gerentes, supervisores ou coordenadores.
- Forma de atuação nos projetos	- 22,2% dos respondentes são gerentes de programas e responsáveis por escritórios de projetos. - 47,6% são gerentes de projetos ou subprojetos

Esse perfil dos profissionais participantes permite considerar que se tratou de uma amostra qualificada para os propósitos e requisitos da pesquisa. Além disso, o perfil encontrado é semelhante ao de outras pesquisas que tiveram suas amostras compostas por gerentes de projetos atuantes em empresas brasileiras, como o estudo realizado por RUSSO (2007).

A amostra da pesquisa também foi caracterizada pela participação de profissionais relacionados a empresas de todos os tamanho e setores, com destaque, no entanto, para empresas de maior porte, como consolidado no Quadro nº 28 a seguir:

Quadro nº 28 – Resumos dos dados do perfil das empresas relacionadas aos participantes da pesquisa

Perfil das empresa dos participantes	Dado da pesquisa
- Ramo de atividade	- 27,5% das empresas são de serviços de tecnologia da informação ou processamento de dados - 30,6% são governamentais, se somadas as administrações direta e indireta
- Tamanho das empresas	- 30% das empresas têm mais de 5.000 funcionários ou tem faturamento anual superior a 1 bilhão de reais.
- País ou região de origem ou da matriz da empresa:	- 78% das empresas são brasileiras
- Controle da empresa no Brasil	- 25% controladas por poucos sócios - 18% estatais - 18% subsidiárias de organizações multinacionais

Com relação aos projetos gerenciados pelos profissionais que participaram da pesquisa, os dados do Quadro nº 29 abaixo resumem as principais características encontradas:

Quadro nº 29 – Resumos dos dados do perfil dos projetos gerenciados pelos participantes da pesquisa

Perfil dos projetos gerenciados	Dado da pesquisa
Tipo de projeto gerenciado, de acordo com seu produto final	- 47,7% dos projetos relacionados a novos processos administrativos, ou de gestão, ou melhorias em processos existentes. - 44,6% dos projetos relacionados a novos sistemas de informação ou melhorias em sistemas existentes.
Tamanho das equipes de projetos	- 57% dos projetos com 3 a 10 pessoas. - 35% dos projetos com mais de 10 pessoas.
Tempo de duração dos projetos	- 60,7% dos projetos com até um ano de duração.
Orçamento dos projetos	- 26% dos projetos gerenciados com orçamento médio entre R\$ 250 mil e R\$ 1 milhão (faixa mais frequente) - 41% dos projetos com orçamento maior do que R\$ 1 milhão

A análise dos dados referentes ao desempenho dos projetos em relação aos resultados de seu gerenciamento, mais especificamente em relação aos custos, prazos, escopo, qualidade dos produtos e satisfação dos clientes apresentou as seguintes constatações para a amostra estudada:

- A qualidade dos produtos dos projetos e a plena satisfação dos clientes são os resultados mais comumente atingidos pelo gerenciamento dos projetos.
- Um pouco mais que a metade dos respondentes aponta que pelo menos 75% dos projetos foram entregues de acordo com escopo inicial ou dentro do orçamento planejado.
- 53% dos respondentes entregam no máximo 50% dos projetos dentro do prazo estimado inicialmente.

Aparentemente, há uma maior preocupação dos gerentes de projetos com o atendimento dos requisitos do projeto relacionados ao produto final, em detrimento (“trade-off”) dos prazos e dos custos finais dos projetos.

Com relação ao tema da complexidade dos projetos, a primeira questão analisada diz respeito ao seu entendimento pelos gerentes de projetos participantes da pesquisa, em termos conceituais. Para esse tópico, foram definidas situações relacionadas ao gerenciamento de

projetos que, com base no referencial teórico, seriam fontes de complexidade para os projetos. Os resultados são apresentados no Quadro nº 30 abaixo:

Quadro nº 30 - Situações de projetos em ordem decrescente de contribuição para sua complexidade.

Contribuição	Resultado	Outros estudos
MAIOR	- Indefinição ou incerteza do escopo do projeto	Está alinhado com autores como: Maximiano (2010, p. 10), Tatikonda e Rosenthal (2000, p. 75) e Turner e Cochrane (1993, p. 95) Baccarini (1996), no entanto, acredita que a incerteza é um conceito separado da complexidade dos projetos
	- Indefinição em relação ao produto do projeto	É citada por Turner e Cochrane (1993, p. 95), Maximiano (2010, p. 10), Remington et al. (p. 10-11) e Williams (1999, p. 270) como uma das componentes da incerteza.
	- Mudança significativa no escopo do projeto durante sua realização	É também indicada por Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007); Remington et al. (2009); Williams (1999); Fitsilis (2009); Turner e Cochrane (1993).
	- Elevada dificuldade para atingir os resultados de desempenho do gerenciamento do projeto	Os objetivos ou metas de desempenho como fator de complexidade é citado por poucos autores, entre eles Remington <i>et al.</i> , 2009.
	- Elevado nível de riscos	Os riscos são pouco considerados pelos autores estudados como contribuintes para a complexidade de um projeto.
	- Número elevado de interessados com grande influência no projeto	Williams (1999), Remington <i>et al.</i> (2009) e Fitsilis (2009) abordam os <i>stakeholders</i> , com nível semelhante de importância.
	- Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto	A relativa baixa importância não confirma o destaque dado principalmente por Baccarini (1996), Williams (1999), Geraldi (2007) e Remington <i>et al.</i> (2009).
	- Novidade da tecnologia - Alta interdependência entre as tecnologias envolvidas nos projetos	Sua avaliação é, de certa forma, diferente do destaque dado à tecnologia por Baccarini (1996), Tatikonda & Rosenthal (2000), Fitsilis (2009), Williams (1999), Geraldi (2007) e Remington <i>et al.</i> (2009).
Menor	- Elevada multidisciplinaridade dos participantes do projeto	É um fator de complexidade destacado por autores como: Baccarini (1996); Maximiano (2000); Geraldi (2007); Geraldi e Adlbrecht (2007) e Fitsilis (2009).
	- Grande número de atividades diferentes a serem realizadas no projeto	Poucos autores a consideram como um importante fator contribuinte para a complexidade dos projetos, entre eles Tatikonda e Rosenthal, (2000)

Como uma das principais conclusões dessa questão, temos que os objetivos de desempenho, considerado pelos respondentes como de relativamente alta contribuição para a complexidade dos projetos, são citados por poucos dos pesquisadores consultados. Tal resultado não era esperado e, de certa forma, indica que maior atenção deve ser dada a esse fator.

Esperava-se também uma avaliação elevada para as interdependências como contribuintes para a complexidade dos projetos, mas os resultados da pesquisa não confirmaram essa expectativa. Outro fator muito discutido na literatura é o da multidisciplinaridade, que também não se confirmou entre os maiores contribuintes para a complexidade dos projetos, pelo menos conceitualmente e para a amostra da pesquisa.

Da mesma forma, a importância dada à tecnologia, seja em relação à novidade ou ineditismo, seja em relação à interdependência, também se mostrou contrária às expectativas e à literatura utilizada como referencial.

Em relação aos projetos gerenciados, da análise dos dados referentes à avaliação da intensidade de complexidade conferidas pelos fatores selecionados, obteve-se uma ordenação decrescente de contribuição, a qual é apresentada no Quadro nº 31 abaixo:

Quadro nº 31 – Fatores de complexidade relacionados aos projetos gerenciados.

Contribuição para complexidade	Fatores relacionados aos projetos gerenciados
<p>MAIOR</p> <p>Menor</p>	Criticidade das metas
	Mudanças no escopo do projeto
	Interdependência entre empresas
	Influência dos <i>stakeholders</i>
	Escopo do produto do projeto
	Número de atividades do projeto
	Nível de risco do projeto
	Interdependência das tecnologias
	Indefinição nos processos de gestão
	Tecnologia necessária
	Multidisciplinaridade

Uma conclusão central da análise dos dados dessa questão está também relacionada à criticidade das metas, uma vez que foi indicada como o principal fator de complexidade nos projetos gerenciados pelos respondentes. Como já dito, esse destaque não era esperado e reforça a necessidade de maior atenção das organizações para esse fator. No entanto, também há que se discutir com mais profundidade se as metas de um projeto pode realmente definir a complexidade de um projeto, ou poderia, em outra visão, serem consideradas apenas um fator de aumento da dificuldade de um projeto, dissociando esse fator do conceito de complexidade.

Com avaliação um pouco menor como fator de complexidade, aparecem as mudanças no escopo dos projetos. Tal resultado é coerente como o obtido na questão que avaliou conceitualmente a complexidade dos projetos. Outros fatores considerados de alta complexidade nos projetos gerenciados referem-se à interdependência entre empresas e influência dos *stakeholders*. Esses dois fatores, juntamente com os dois primeiros, parecem indicar que a complexidade na prática está ligada a fatores que estão fora da alçada de decisão do gerente do projeto, ou seja, ele depende da decisão ou da colaboração de outros para que o projeto possa ser gerenciado.

Não era esperado que, de uma forma geral, a ordenação dos fatores de complexidade avaliados com base nos projetos gerenciados apresentasse uma inversão em relação à importância dada aos mesmos fatores pelos autores pesquisados, principalmente Baccarini (1996), Willians (1999), Tatikonda & Rosenthal (2000), Fitsilis (2009), Geraldi (2007) Geraldi e Adlbrecht (2007), Maximiano (2000) e Remington *et al.* (2009). Assim, surpreende a percepção dos participantes dessa pesquisa de que a tecnologia e a multidisciplinaridade, relativamente, pouco contribuíram para a complexidade dos projetos gerenciados.

Para a análise comparativa entre a complexidade dos projetos em termos conceituais e na prática dos projetos gerenciados, é plausível supor que essa diferença tenha duas justificativas: a) porque a questão referente às situações que conceitualmente contribuem para a complexidade dos projetos atribuiu valor às variáveis de forma que se configurasse o máximo de contribuição possível de cada uma delas para o fenômeno estudado; b) os escores mais baixos, comparativamente, na avaliação dos projetos efetivamente gerenciados, significam que, na prática, os projetos gerenciados são menos complexos do que poderiam ser do ponto de vista conceitual, o que mostra coerência nos resultados obtidos.

A definição dos processos de gerenciamento dos projetos, que equivale ao escopo do projeto, e a definição do escopo dos produtos dos projetos, que equivale ao produto do projeto, são os fatores que apresentam diferenças mais acentuadas entre as duas abordagens, ou seja, afetam mais a complexidade conceitualmente do que seus equivalentes nos projetos gerenciados.

Respondendo à primeira questão de pesquisa, para a análise da relação dos fatores de complexidade dos projetos e da distribuição dos projetos gerenciados por grau de complexidade, de uma forma geral, havia a expectativa de que, com a seleção de poucas

variáveis, fosse possível uma caracterização mais precisa da complexidade dos projetos. No entanto, isso não pode ser observado, pois, basicamente, a análise encontrou correlação em apenas duas relações.

Uma delas diz respeito à correlação entre a porcentagem de projetos gerenciados com características de complexidade alta ou muito alta e a complexidade dos projetos relacionada à definição do escopo dos produtos dos projetos. Nesse caso, parece plausível considerar que essa relação é indicativa de que, na definição do escopo do projeto, já se possa perceber o seu nível de complexidade, uma vez que, em seu processo, é considerada ou analisada a maioria das características de complexidade de um projeto. Assim, a definição do escopo dos produtos dos projetos teria correlação com projetos de alta ou muito alta complexidade.

Com respeito à segunda relação encontrada, ela diz respeito à porcentagem de projetos gerenciados considerados de complexidade alta ou muito alta e a complexidade dos projetos gerenciados de uma forma geral. Assim, é plausível concluir que a complexidade dos projetos, provavelmente, não se deva a uma característica ou fator específico, mas sim a um conjunto de fatores, conforme também indicaram os estudos de Geraldi (2007, p. 4), Geraldi e Adlbrecht (2007), Williams (1999) e Remington *et al.* (2009).

Quadro nº 32 – Frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos.

Processo de gerenciamento de projeto	Frequencia	%
- Cronograma do projeto	254	83,8
- Estimativas de custos	195	64,4
- Orçamento do projeto	187	61,7
- Reunião inicial (“kick-off meeting”)	185	61,1
- Declaração do escopo do projeto	185	61,1
- Relatórios periódicos de desempenho do projeto	185	61,1
- Identificação de requisitos do projeto	164	54,1
- Estimativas de recursos	162	53,5

A análise dos dados referentes aos processos de gerenciamento usados com maior frequência, conforme o Quadro nº 32 acima, em resposta à Questão nº 2 de pesquisa, indicaram que:

- Apenas 8 dos 26 processos e técnicas pesquisados são sempre usados em mais de 50% dos projetos que tiveram a participação dos respondentes. Por outro lado, nenhum

processo ou técnica foi sempre utilizado em 100% dos projetos, o que sugere uma confirmação que os conhecimentos e práticas de gerenciamento de projetos não são aplicados de maneira uniforme a todos os projetos.

- O cronograma do projeto foi o processo mais empregado com 83,8% dos respondentes indicando que o utilizam sempre. Por outro lado, como discutido anteriormente, a conclusão dos projetos no prazo planejado é o mais comprometido em relação aos demais resultados dos projetos. Aparentemente, não há relação entre o uso do cronograma e a conclusão do projeto no prazo. Uma possibilidade é a de que o cronograma seja o recurso mais usado pelos gerentes de projeto justamente porque o prazo é a meta menos frequentemente atingida, portanto, uma das mais críticas e demandante de maior atenção da gestão dos projetos.
- Embora o plano de gerenciamento da qualidade tenha baixa frequência de uso segundo os respondentes, a qualidade dos produtos e a plena satisfação do cliente são tidas como os resultados mais comumente atingidos. Uma hipótese que se levanta é a de que a maior parte dos projetos tem características similares, assim a qualidade já seria conhecida, não sendo necessário um gerenciamento específico para qualidade. Outra possibilidade está relacionada aos ajustes constantes do escopo do projeto e, principalmente, do produto, o que permitiria a acomodação dos produtos do projeto aos requisitos e às necessidades que forem sendo reveladas ou aceitas pelo projeto.

Dado o número elevado de variáveis pesquisadas, 26 no total, aplicou-se a análise fatorial às questões que identificam o grau de presença de processos de gerenciamento na organização.

Por meio da análise fatorial, foram definidos 8 fatores, os quais são apresentados no Quadro nº 33 a seguir:

Quadro nº 33 – Resultado da análise fatorial dos processos e técnicas de gerenciamento de projetos

Fator 1	
- Orçamento do projeto	Gestão de custos
- Estimativas de custos	
- Estimativas de recursos	
Fator 2	
- Matriz de análise de riscos (probabilidade/impacto)	Gestão de riscos
- Estratégias de resposta aos riscos	
Fator 3	
- Administração de contratos	Gestão de aquisições
- Plano de gerenciamento das aquisições	
- Plano de gerenciamento da qualidade	
Fator 4	
- Cronograma do projeto	Gestão do (da fase de) planejamento
- Reunião inicial (“kick-off meeting”)	
- Declaração do escopo do projeto	
Fator 5	
- Matriz de responsabilidades	Gestão de pessoas
- Organograma do projeto (Estrutura organizacional)	
- Plano de comunicação do projeto	
Fator 6	
- Identificação de requisitos do projeto	Gestão dos requisitos
- Atividades de desenvolvimento da equipe	
- Gerenciamentos dos “stakeholders”	
Fator 7	
- Dicionário da EAP ou “WBS”	Gestão do escopo
- Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”)	
- Cálculo do valor agregado (“EVA”)	
Fator 8	
- Manutenção e atualização dos registros do projeto	Controle
- Relatórios periódicos de desempenho do projeto	

O efeito dos fatores de complexidade dos projetos sobre os processos de gerenciamento de projetos foi analisado por meio da prova de Kruskal-Wallis. Os resultados obtidos permitem afirmar que a frequência com que se efetua a gestão do planejamento ou a gestão de pessoas varia dependendo do nível de complexidade do projeto. Para outros processos de

gerenciamento, não foi possível apontar diferença na frequência de seu uso, sob efeito de diferentes níveis de complexidade dos projetos. Essa análise responde à questão central de pesquisa (Questão nº 3), ou seja, há indicação da existência de relação entre o grau de complexidade dos projetos e a da frequência de uso das ferramentas e técnicas de gerenciamento de gestão do planejamento e de gestão de pessoas.

Considerando os componentes do fator de gestão do planejamento, conclui-se que atenção tem que ser dada para as fases iniciais dos projetos complexos, quando as decisões são tomadas espaço pertinente, uma vez que nelas é que são definidas, por exemplo, as metas do projeto. Dependendo da viabilidade e de quão desafiadores ou realistas são as metas estabelecidas, complexidade será maior ou menor e demandará diferentes níveis de habilidades, recursos, conhecimentos e de gestão. Além disso, o planejamento dos projetos também é caracterizado pela definição do escopo e de seus produtos, que são dimensões importantes da complexidade de um projeto. Assim, parece plausível considerar que esse é o momento mais indicado para as decisões e ações para o efetivo gerenciamento da complexidade.

Deve-se levar em conta ainda que o escopo parece ser a chave para a complexidade projetos, uma vez que também figura entre os processos de gerenciamento de projetos mais utilizada pelos gestores. Há pelo menos dois pontos principais a considerar: primeiro, em relação aos recursos técnicos para definir melhor o seu alcance e plano de gestão, e segundo, as competências de gestão para identificar corretamente os requisitos e as necessidades dos interessados e para documentar e comunicar para a equipe de forma eficiente o alcance e objetivos do projeto. As competências dos membros da equipe e comunicação estão presentes nos processos de gerenciamento mais empregados pelos respondentes da pesquisa, mesmo que indiretamente no fator de Gestão de Pessoas. Desta forma, o gerenciamento dos recursos humanos pode ser considerado crítico para a execução de um projeto complexo, uma vez que as interações com os membros da equipe e outras partes interessadas são importantes para o processo de "construção" do escopo do projeto, a difusão de informações e o processo de comunicação.

Esse resultado abre a discussão para outras questões relacionadas ao gerenciamento dos projetos, em pontos já questionados por pesquisadores como, por exemplo, Shenhar (2001, p. 412), que afirma que a organizações devem adicionar um passo formal de classificação do

projeto na fase de planejamento tradicional, uma vez que o tipo de projeto específico deve afetar a seleção de líderes, os membros da equipe e necessidades de desenvolvimento de habilidades.

A análise de associação entre os fatores de complexidade e o desempenho do gerenciamento dos projetos permitiu encontrar as relações apresentadas no Quadro nº 34 a seguir:

Quadro nº 34 – Associações entre os fatores de complexidade e o desempenho dos projetos

Resultados dos projetos	Complexidade dos projetos	Associações
Resultados em geral	Complexidade dos projetos em geral	A proporção de respondentes com a maioria dos projetos entregues em conformidade com o desempenho esperado ou planejado <u>diminui</u> com o aumento da complexidade dos projetos percebida pelos próprios respondentes.
Orçamento do projeto	Mudanças no escopo	Quando a complexidade relacionada às mudanças no escopo foi considerada elevada, foi <u>menor</u> o número de projetos entregues dentro do orçamento do que o número de projetos entregues fora do orçamento.
Escopo planejado	Mudanças no escopo	O aumento da complexidade relacionada a mudanças do escopo no decorrer do projeto <u>diminui</u> a probabilidade de um projeto ser entregue de acordo com escopo inicialmente planejado.
Escopo planejado	Interdependência das empresas	O aumento da complexidade relacionada à interdependência das empresas participantes do projeto <u>diminui</u> a probabilidade de um projeto ser entregue de acordo com o escopo inicialmente planejado.
Satisfação dos clientes e/ou patrocinadores	Interdependência das empresas	O aumento da complexidade relacionada à interdependência de outras empresas participantes no projeto <u>diminui</u> a probabilidade de um projeto satisfazer plenamente os seus clientes e/ou patrocinadores.
Satisfação dos clientes e/ou patrocinadores	Mudanças no escopo	O aumento da complexidade relacionada às mudanças no escopo no decorrer do projeto <u>diminui</u> a probabilidade de um projeto satisfazer plenamente os seus clientes e/ou patrocinadores.

A análise de associação entre os fatores de complexidade e o desempenho do gerenciamento dos projetos responde à Questão de pesquisa nº 4. Assim, concluímos que a mudança no escopo do projeto pode afetar o desempenho em relação ao: orçamento, atendimento do escopo original e satisfação do cliente/patrocinador. Esses dois últimos também são afetados quando a complexidade é alta nas relações de interdependência de empresas participantes do projeto.

O efeito da complexidade em geral sobre o desempenho da gestão dos projetos considerados pelos respondentes como sendo de muito alta ou alta complexidade, realizada por meio da prova não paramétrica de Kruskal-Wallis, por sua vez, permite dizer que, de maneira geral, o

número de projetos entregues com a qualidade dos produtos prevista é afetado negativamente quando há elevado número de projetos de alta ou muito alta complexidade. O Quadro nº 35, a seguir, apresenta a síntese das principais conclusões desta pesquisa:

Quadro nº 35 - Síntese das principais conclusões

Questão	Principais conclusões da pesquisa
Q1 – Quais os fatores se relacionam com a complexidade dos projetos?	<p>A definição do escopo dos produtos dos projetos teria correlação com projetos de alta ou muito alta complexidade. É plausível considerar que essa relação é indicativa de que, na definição do escopo do projeto, já se possa perceber o seu nível de complexidade.</p> <p>Foi encontrada relação entre a porcentagem de projetos gerenciados considerados de complexidade alta ou muito alta e a complexidade dos projetos gerenciados de uma forma geral. Assim, há indicação de que a complexidade dos projetos, provavelmente, não se deva a uma característica ou fator específico, mas sim a um conjunto de fatores.</p>
Q2 – Quais os processos e técnicas de gerenciamento de projetos são usados com maior frequência?	<p>O cronograma do projeto foi o processo mais empregado, seguido pela estimativa de custos, orçamento do projeto, reunião de <i>kickoff meeting</i>, declaração de escopo do projeto e relatórios de periódicos de desempenho do projeto.</p>
Q3 - Há relação entre a complexidade dos projetos e a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento?	<p>Foram encontradas relações significativas entre o grau de complexidade dos projetos e a gestão do planejamento e a gestão de pessoas. Para outros processos e técnicas, não foram observadas relações entre o grau de complexidade dos projetos e a frequência de uso dos processos e técnicas de gerenciamento.</p>
Q4 – Há relação entre a complexidade dos projetos gerenciados e seu desempenho?	<p>Mudanças no escopo do projeto comprometem os resultados em relação ao orçamento e à satisfação do cliente.</p> <p>O orçamento e a satisfação do cliente também são afetados quando a complexidade é alta nas relações de interdependência de empresas participantes do projeto.</p>
Outras conclusões relevantes:	<p>O desempenho em relação aos prazos é o comparativamente pior nos projetos gerenciados. No entanto, o cronograma é o recurso de gerenciamento mais utilizado.</p> <p>O desempenho dos projetos em relação à qualidade dos produtos é o comparativamente melhor nos projetos gerenciados. No entanto, o planejamento da qualidade é um processo com relativamente pequeno uso.</p> <p>A qualidade dos produtos é um dos itens de desempenho que tem relação com os projetos gerenciados quando considerados de alta ou muito alta complexidade.</p>

Em conclusão final e de maneira geral, os resultados sugerem que a complexidade está associada à definição do seu escopo, seja em razão de sua indefinição, seja em razão de seu ineditismo. A complexidade também pode ter origem em situações em que são impostas metas de desempenho de difícil realização para o gerenciamento do projeto. Também de maneira geral, há indicação que, no caso de projetos complexos, o gerenciamento de pessoas assume papel de destaque enquanto atrelada à definição de responsabilidades, ao organograma do projeto e à comunicação.

Mintzberg *et al.* (2000, p. 274), em sua abordagem sobre estratégia como um espaço complexo, diz o seguinte:

[...] a formação de estratégia é um desígnio arbitrário, uma visão intuitiva e um aprendizado intuitivo; ela envolve transformação e também perpetuação; deve envolver cognição individual e interação social, cooperação e conflito; ela tem de incluir análise antes e programação depois, bem como negociação durante; e tudo isso precisa ser em resposta àquele que pode ser um ambiente exigente.

Por analogia, ao estudarmos a complexidade dos projetos, é plausível pensar que talvez estejamos diante de fenômeno semelhante, em que, como afirmam Mintzberg *et al.* (2000, p. 274), “[...] além de sondar suas partes, devemos dar mais atenção ao animal inteiro [...]”.

5.1 Implicações e sugestões para futuros estudos

Espera-se que os resultados da pesquisa possibilitem algumas contribuições para o conhecimento sobre o tema da administração de projetos, mais especificamente sobre as características da complexidade dos projetos e seus efeitos sobre os processos e técnicas de gerenciamento.

O referencial teórico apresentado permitiu apresentar e confrontar resultados de pesquisas e pensamentos sobre o tema da complexidade dos projetos, de seus fatores contribuintes e de suas relações com a gestão e os resultados dos projetos, e produzindo, dessa forma, a base

necessária para o desenvolvimento de análises, críticas e ideias, indo além das apresentadas nesta pesquisa.

Dos achados desta pesquisa, apesar de seu alcance exploratório e dos cuidados em relação à generalização, espera-se que possam contribuir para a formulação de constructos mais adequados ao estudo dos projetos complexos e de sua administração, ao apresentar dados sobre os fatores contribuintes para a complexidade dos projetos e as relações entre as variáveis estudadas, em especial, entre a complexidade dos projetos e seus processos e técnicas de gerenciamento.

Sob o aspecto prático, o estudo permite que as organizações identifiquem práticas ou ações buscando a redução da complexidade ou o melhor gerenciamento dos projetos complexos, além de também poder fornecer subsídios para programas de capacitação dos profissionais que atuam em projetos complexos.

Com relação a futuros estudos, do processo de análise dos dados e da construção das conclusões do estudo, surgiram algumas oportunidades relacionadas, algumas vezes com lacunas relacionadas às delimitações e limitações e, em outras vezes, de desdobramentos dos achados, esperados ou não, deste estudo. Assim, sem que se tenha feito uma análise de viabilidade preliminar, foi produzida uma relação de sugestões, as quais são relacionadas a seguir:

- Avaliação da complexidade dos projetos - se para alguns autores, há uma conotação subjetiva na avaliação da complexidade dos projetos, e se já é realmente possível avaliar a complexidade nas fases iniciais de um projeto, diante do *project charter*, por exemplo, talvez pudesse ser realizada uma pesquisa específica para essa característica, envolvendo a avaliação dos gerentes de projeto para a complexidade de diferentes projetos contando apenas com o *project charter*. Assim, poderiam ser reduzidas as variáveis presentes no estudo e em um ambiente mais controlado.
- Desempenho dos projetos e processos de gerenciamento – os dados da pesquisa não possibilitam concluir sobre as razões para a grande frequência de uso do cronograma, tendo, por outro lado, a entrega do menor percentual de projetos, comparativamente, no

cronograma estabelecido. O mesmo para a qualidade dos produtos, porém, em uma relação inversa. Essa aparente incoerência é merecedora de investigação específica.

- Outra proposta que surge da constatação de que a complexidade dos projetos não se deva a um fator em específico e, principalmente, por sua conotação subjetiva, é a aplicação de testes semelhantes aos instrumentos unidimensionais usados para quantificar apenas a severidade ou a intensidade da dor (SOUZA, 2002). Nesse caso em específico, seriam usadas escalas de categoria numérica/verbais e escalas analógico-visuais em que seriam apresentados diferentes projetos com níveis também diferentes de complexidade. As avaliações, diante desses referenciais, possibilitariam a construção de escalas, as quais, por sua vez, seriam então usadas como parâmetro para a indicação mais precisa do grau de complexidade percebido pelo participante da pesquisa.
- Impacto e probabilidade da complexidade – como a complexidade está associada a incertezas e estas, por sua vez, a riscos, talvez seja possível analisar a complexidade da mesma forma que os riscos.
- Complexidade, Incerteza e Dificuldade – um dos itens mais controversos encontrados na literatura diz respeito às relações entre complexidade, incerteza e dificuldade. Seria desejável que houvesse pelo menos uma proposta para a qual pudessem convergir todas as opiniões sobre estes conceitos, pelo menos no âmbito do gerenciamento de projetos. Isso permitiria a adoção de constructos mais consistentes e a comparação entre os resultados dos diferentes estudos.
- Complexidade dos projetos e processos de gerenciamento de projetos – a conclusão do estudo de que há somente relação significativa entre o grau complexidade dos projetos e os processos de gerenciamento de projetos relacionados ao planejamento e à gestão de pessoas é merecedora de uma investigação mais aprofundada. São pontos a serem verificados: a possibilidade de que não haja processos adequados para o gerenciamento diferenciado dos projetos complexos, ou de que o gerente de projetos não tenha condições, no sentido de competências, ou ainda de que não entenda que seja necessária uma abordagem diferente.

- Complexidade dos projetos e técnicas de gestão (geral) – uma possibilidade que não foi verificada por esta pesquisa é o uso de outros processos, técnicas e ferramentas para a gestão de projetos complexos, como: método Delphi, análise de cenários, dentre outros.
- Definição do escopo - a definição do escopo dos produtos dos projetos apresentou correlação com projetos de alta ou muito alta complexidade, o que indica que estudos mais aprofundados sejam feitos, primeiro para entender melhor essa relação e também verificar se outros fatores estariam presentes. Segundo, para indicar como o gerente de projetos pode, a partir de ações sobre o escopo dos produtos do projeto, reduzir a sua complexidade.
- Uma questão que poderia ter sido incluída no questionário seria sobre a complexidade relacionada à falta de experiência do gerente em relação ao tipo específico de projeto que gerencia.
- Finalmente, por se tratar de uma esurvey, conforme argumenta Eysenbach (2004), [...] “podem ser de alguma utilidade na geração de hipóteses que precisam ser confirmados em um ambiente mais controlado”. De uma forma geral, as limitações desse estudo relacionadas não só com a metodologia, mas também com a delimitação do objeto de estudo, se, por um lado, restringem a utilização dos resultados e das conclusões de forma generalizada, abrem, por outro, espaço para estudos mais específicos, cobrindo os pontos que não puderam ser abordados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABDOLLAHYAN, F.; ANSELMO, J. L. Gerenciamento de portfólio em empresas orientadas a projetos. **MundoPM**. Curitiba, n. 12, p. 12-18, Dez. 2006/Jan. 2007.

ABDOMEROVIC, Muhamed. *Project cost management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWIN, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. New York: Amacon, 2006. p. 89-103.

AMEEN, Masood e JACOB, Mini. *Complexity in Projects: A Study of Practitioners' Understanding of Complexity in Relation to Existing Theoretical Models*. Disponível em: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:158819/FULLTEXT01> . Acesso em 26/08/2011.

ANDERSEN, Erling S. *Rethinking project management*. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2008.

ANSELMO, Jefferson L. **Gerenciamento de projetos em negócios baseados em projetos**: uma proposta integrada das dimensões operacional, organizacional e estratégica. São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

ANSELMO, Jefferson L.; MAXIMIANO, A. C. A. . Gerenciamento Estratégico em Negócios Baseados em Projetos. In: **SIMPOI 2010 XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, 2010, São Paulo. Anais do SIMPOI 2010, 2010. Disponível em: http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00074_PCN80147.pdf . Acesso em 20/06/2011.

ANSOFF, H. Igor. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1990.

ARCHIBALD, Russel D. *Managing high-technology programs and projects*. 3rd ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 2003.

_____. *State of the art of project management: 2005-2010. Keynote presentation to the PMI Milwaukee/Southeast Wisconsin Chapter: Professional Development Day*. Milwaukee, WI, 19/10/2005. Disponível em: <http://russarchibald.com/StateoftheArtinPMin2010MilwaukeePMIKeynoteOct192005.pdf>. Acesso em: 20/06/2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 10006**: Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos. Rio de Janeiro, 2000.

AUSTRALIA. Department of Defence. Defence Materiel Organisation. *Acquisition categorisation framework: policy for the categorisation of programs and projects*. Canberra: Standardisation Branch, 2004.

BACCARINI, David. *The concept of project complexity: a review*. **International Journal of Project Management**. v. 14, issue 6, p. 201-204, Dec./1996.

BACHY, G.; HAMERI, A. P. *What to be implemented at the early stage of a large-scale project*. **International Journal of Project Management**. v. 15, issue 4, p. 211-218, Aug./1997.

BERGEN, S. A. *Project management: an introduction to issues in industrial research and development*. New York: B. Blackwell, 1986.

BESNER, Claude; HOBBS, Brian. *A contextual assessment of project management practice: Variation by knowledge area, project type and phase*. **Project Perspectives**. v. XXIX, p. 10-15, 2008.

_____. *An empirical identification of project management toolsets and a comparison among project types*. In: **PMI Research and Education Conference 2010**. Washington, DC : PMI, 2010. CD-ROM.

BLOMBERG, J. *Myths about projects*. Gothenburg: Nerenius & Santérus Förlag. 1998 *apud* MAXIMIANO, A. C. A. **Apresentando os projetos**. Arquivo: 001 Cap 01 RH Projetos – Projeto. 2010. (Mimeo)

BOUTINET, Jean-Pierre. *Psychologie des conduites à projet*. Paris: PUF, 1993.

_____. **Antologia do projeto**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARVALHO, Marly M.; RABECHINI JR, Roque. **Construindo competências para gerenciar projetos**. São Paulo: Atlas, 2005

_____. **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CENTRAL COMPUTERS AND TELECOMMUNICATIONS AGENCY – CCTA. *Managing successful projects with PRINCE 2: electronic manual*. Key Skills, 1999.

CLELAND, David I. *Project management: strategic design and implementation*. 3rd ed. Singapura: McGraw Hill, 1999.

CLELAND, David I.; IRELAND, Lewis R. *Project manager's portable handbook*. New York: McGraw Hill, 2000.

CLELAND, David I.; KING, William. *Industrial project management: addresses, essays, lectures*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.

COOPER, R. G. *How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies*. **Research Technology Management**. p. 47, Mar./Apr. 2009.

COOPER, R. G. *et al. Portfolio management in new product development: lessons from the leaders I*. **Research Technology Management**. p. 16, Sep./Oct. 1997.

COOPER, R. G. *et al. Portfolio management in new product development: lessons from the leaders II*. **Research Technology Management**. p. 43, Nov./Dec. 1997

COX JR, Louis Anthony. *What's wrong with risk matrices*. **Risk Analysis**. v. 28, n. 2, p. 497-512, 1999.

CRITICAL TOOLS. *WBS Chat Pro*. Disponível em: <<http://www.criticaltools.com/wbschartprosoftware.htm>>. Acesso em: 16/06/2010.

DAVENPORT, Thomas H. *et al. Successful knowledge management projects*. **Sloan Management Review**. v. 39, p. 43-57, 1998.

DINSMORE, Paul C. *Studies in project human resource management: interpersonal skills*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 89-103.

DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. (Ed.). *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006.

DOMBKINS, David H. *The Integration of Project Management and Systems Thinking*. **Project Perspectives**. v. XXIX, p. 16-21, 2008.

EDWARDS, Judith A. *Project procurement management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 196-205.

EYSENBAACH, Gunther. *Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys*. **J Med Internet Res**. 2004 Jul-Sep; 6(3): e34.

ELLIS JR., Ralph D. *Controlling costs and schedule: systems that really work*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 89-103.

ENGLUND, Randall L. *Dealing with power and politics in project management*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 89-103.

FÁVERO, Paulo L. *et al.* **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FITSILIS, Panos. *Measuring the complexity of software projects*. WRI World Congress on Computer Science and Information Engineering, 2009. **Computer Science and Information Engineering**. v. 7, p.644-648, 2009.

FLEMING, Q. W.; KOPPELMAN, J. M. **Earned value project management**. 3rd ed. Newton Square, PA: Project Management Institute, 1998.

FONSECA, J. S. ; MARTINS, G. A. e TOLEDO, G. L. **Estatística Aplicada**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1985.

FRAME, J. Davidson. **Managing projects in organizations: how to make the best use of time, techniques, and people**. 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1995.

_____. **The new project management**. 2nd ed. New York: Wiley & Sons, 2002.

GALBRAITH, J. R. **Organization design**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977 *apud* TATIKONDA, M.V.; ROSENTHAL, S.R. *Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation*. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 47, n. 1, p. 74-87, 2000.

GAREL, G. *Pour une histoire de la gestion de projet*. **Gérer & Comprendre**. Paris, n.74, p. 77-89, Dez. 2003.

GERALDI, Joana. *Patterns of complexity: the thermometer of complexity*. **Project Perspectives**. v. XXIX, p. 4-9, 2007.

GERALDI, Joana G.; ADLBRECHT, Gerald. *On faith, fact, and interaction in projects*. **Project Management Journal**. v. 38. n. 1, p. 32-43, Mar. 2007.

GEROSA, Sergio; CAPODIFERRO, Claudio. *Earned Value Management (EVM): techniques for engineering and prototype production activities*. **PM World Today**. 2nd ed. [s. l.], July 2009.

GIL, Antonio Carlos L. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 3^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

GOLDRATT, Elyahu M. **Critical chain**. Great Barrington, MA: Northriver, 1997.

GOLDRATT, Elyahu M.; COX, Jeff. *The goal: a process of on going improvement*. Great Barrington, MA: Northriver, 1997.

GRAHAM, Robert J. *Project management as if people mattered*. Primavera Press. 1989. *apud* MAXIMIANO, A. C. A.. **Apresentando os projetos**. Arquivo 001 Cap 01 RH Projetos – Projeto. 2010. (Mimeo)

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E. TATHAM, R. L., BLACK, W. C. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HAMBURGER, D. *Project kick-off: getting the project off on the right foot*. **International Journal of Project Management**. v. 10, n. 2, p. 115-122, 1992.

HARVARD BUSINESS SCHOOL. *Project management manual*. Boston, 1997.

HILLSON, David. *Risk management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWIN, J. *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 184-195.

HOUSTON, Valis. *Time management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWIN, J. *The AMA Handbook of Project Management*. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 81-88

HYVÄRI, I. *Project management effectiveness in project-oriented business organizations*. **International Journal of Project Management**. v. 24, n.3, p. 216-225, 1998.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, THE – IEEE. **IEEE Standard for Software Project Management Plans**. New York: IEEE, 1998.

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION – IPMA. *ICB – IPMA Competence Baseline*. Disponível em: <http://www.ipma.ch/certification/standards/Pages/ICBV3.aspx> . 2006>. Acesso em: 16/06/2010.

IRELAND, Lew. *Project complexity: a brief exposure to difficult situations*. PrezSez 10, 2007. Disponível em: <http://www.asapm.org/asapmag/articles/PrezSez10-07.pdf>> Acesso em: 16/06/2010.

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION – ISO. **ISO 10006: quality management systems - guidelines for quality management in projects**. Geneva, 1997.

JONES, R. E.; DECKRO, R. F. *The social psychology of project management conflict*. **European Journal of Operational Research**. n. 64, p.216-228, 1993.

KALANTARI D., H. *et al.* *E-survey (surveys based on e-mail & web)*. **Procedia Computer Science**, Volume 3, 2011. p. 935-941.

KERSNER, Harold. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KHAN, A. *Project scope management*. **Cost Engineering**. Morgantown, West Virginia, v. 48, n. 6, p. 12-16, 2006.

KIM, Jae-On; MUELLER, Charles W. **Factor Analysis. Statistical Methods and Practical Issues**. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1983.

KLICK, Arnold. *Product oriented cost analysis for major development/production programs*. In: JOHNSON, Walter L. **The management of aerospace programs**. Washington, D.C.: American Astronautical Society, 1967. p. 117-132

KUJALA, K. *et al.* *Towards theory of project business*. In: NORDIC ACADEMY OF MANAGEMENT CONFERENCE, 19., aug. 2007, Bergen, Noruega.

KUJALA, S. *et al.* *Business models in project-based firms: towards a typology of solution-specific business models*. **International Journal of Project Management**. n. 28, p. 96-106, 2010.

KALANTARI D., H. *et al.* *E-survey (surveys based on e-mail & web)*. **Procedia Computer Science**. 3. P. 935–941, 2011.

LACERDA, R. T. O. *et al.* *A performance measurement view of IT project management*. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v. 60, n. 2, p. 132-151, 2011.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1989.

LAMBERT, Lee R. *Studies in cost management: earned value: an integrated project management approach*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 74-80

LE BISSONNAIS, Jean. **Les processus clés du management de projets**. Saint-Denis La Plaine: AFNOR – Association Française de Normalisation, 2003.

LECHLER, Thomas G. *et al.* *Critical chain: a new project management paradigm or old wine in new bottles?* **Engineering Management Journal**. n. 17, Dec. 1995.

LEHTONEN, Päivi; MARTINSUO, Miia. *Three ways to fail in project management and the role of project management methodology*. **Project Perspectives**. v. Vol. XXVIII, p. 6-11, 2006.

LOO, Robert. *Assessing "team climate" in project teams*. **International Journal of Project Management**. v. 21, n. 7, p. 511-517, 2003.

LOPES, Claudia S. Questões metodológicas na avaliação da comorbidade de distúrbios psiquiátricos e abuso de drogas em estudos epidemiológicos. **Physis: Rev. Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1; p. 235-250. 1999.

MARBOT, Éléonore. *Compétences: la reference de la gestion des emplois*. In: THÉVENET, Maurice *et al.* **Fonctions RH** : politiques, métiers et outils des ressources humaines. Paris: Pearson Education France, 2007.

MARTINS, G.A. THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. S. Paulo: Editora Atlas, 2007.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado da Fazenda. **Conheça a CNAE-Fiscal**. 2001. Disponível em: <http://www.sefaz.mt.gov.br/porta1/Gerais/Cnae/Conhe%E7a%20a%20CNAE-Fiscal.doc>. Acesso em: 18/10/2010.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**: metodologia e planejamento. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999. v. 1

MAXIMIANO, A. C. Amaru. **Administração de projetos**: como transformar idéias em resultados. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Administração de programas e projetos**: disciplina do curso de pós-graduação em administração de empresas da FEA-USP. São Paulo: 2. sem. 2009.

_____. **Apresentando os projetos**. Arquivo: 001 Cap 01 RH Projetos – Projeto. 2010. (Mimeo)

MAXIMIANO, A. C. A.; MORAIS, C. H. B.; YUGUE, R. T.. Caixa de ferramentas de gerenciamento de projetos: qual sua utilidade? **e-NEWS – PMI-SP**. São Paulo, Maio 2010. Disponível em: http://www.pmisp.org.br/enews/edicao1005/artigo_02.asp. Acesso em: 10/05/2010.

MAXIMIANO, A. C. A.; LEROY, D.; MORAN, M.; BUERGERS, E. Management. Projetos diferentes, modelos de gestão diferentes. **7th CONTESI International Conference on Information System and Technology**. São Paulo: 2010.

MAXIMIANO, A. C. A. ; LEROY, D. ; MORAIS, C. H. B.; YUGUE, R. T., Avaliação do Uso das Ferramentas de Gerenciamento de Projetos. **7h CONTESI International Conference on Information System and Technology Management**. São Paulo: 2010.

MEPYANS-ROBINSON, Renee. *Project scope management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 74-80

_____. *Project communications management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 165-173.

MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce e LAMPEL, Joseph. **Safári de Estratégica: Um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MULCAHY, Rita. **PMP Exam Prep**. 5th ed. Minnetonka: RMC Publications, 2005.

MÜLLER, Ralf; STAWICKI, Jerzy. *A framework for building successful project-based organizations*. **Project Perspectives**. v. XXIX, p. 68-71, 2007.

MURPHY, D. C.; BAKER, B. N.; FISHER, D.. **Determinants of project success**. Chestnut Hill, Massachusetts: Boston College, 1974.

MYRTVEIT, Ingunn; STENSRUD, Erik. *Controlled experiment to assess the benefits of estimating with analogy and regression models*. **IEEE transactions on software engineering**. v. 25, n. 4, july/aug. 1999.

O'SHAUGNESSY, Wilson. **La faisabilité de projet**. Trois-Rivières, Québec: Les Éditions SMG, 1992.

PARK, Richard. **Value engineering: a plan for invention**. Disponível em: <<http://www.value-eng.org/> 1999>. Acesso em: 21/08/2011.

PEELS, David L. *Comprehensive planning for complex projects*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 44-59.

PHILLIPS, J.J., BOTHWELL, T. W., e SNEAD, G. L. **The project management scorecard: Measuring the success of project management solutions**. Boston: Butterworth Heinemann/Elsevier, 2002.

PINTO, Jeffrey K. *Project management 2002*. **Research Technology Management**. n. 2, 2002.

PINTO, J. K. e KHARBANDA, O. P. *Successful Project Managers: Leading Your Team to Success*. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1995.

POLLAK, J. *The changing paradigms of project management*. **International Journal of Project Management**. n. 25, p. 266-274, 2007.

PONTES, A. C. F.; CORRENTE, J. E. Comparações múltiplas não-paramétricas para o delineamento com um fator de classificação simples. **Rev. Mat. Estat.**, São Paulo, 19: 179-197, 2001

PRADO, Darci S. **Gerenciamento de portfólios, programas e projetos nas organizações**. Nova Lima: INDG, 2004. p. 46-48 (Série Gerência de Projetos, v. 1)

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. *A guide to the project management body of knowledge*. 4th ed. Newton Square, PA: PMI, 2008 (PMBOK Guide)

_____. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. 3. ed. Newton Square, PA: PMI, 2004. (Guia PMBOK)

_____. **PMI specific interest groups**. Newtown Square, PA: PMI, 2010. Disponível em: <<http://www.pmi.org/GetInvolved/Pages/PMI-Specific-Interest-Groups.aspx>>. Acesso em: 17/06/2010.

PMI – CHAPTERS BRASILEIROS. **Estudo de benchmarking em gerenciamento de projetos Brasil 2009**. Brasil: PMI–Chapters Brasileiros, 2009. Disponível em: <http://www.pmi.org.br/benchmarking/2009/Relatorio_Final_do_Estudo_de_Benchmarking_em_GP_2009_-_Relatorio_Principal_-_Perspectiva_Geral.pdf>. Acesso em: 17/05/2010.

_____. **Estudo de benchmarking em gerenciamento de projetos Brasil 2010**. Brasil: Project Management Institute – Chapters Brasileiros, 2010. Disponível em: <http://201.49.223.58:8080/PBEnquete2/public/login.xhtml#rel_completo>. Acesso em: 14/08/2011.

RAD, Parviz F.; RAGHAVAN, Asok. *Establishing an organizational project office*. In: **AACE International Transactions**, 2000.

REBITZER, Gerald; BUXMANN, Kurt. *The role and implementation of LCA within life cycle management at Alcan*. **Journal of Cleaner Production**. n. 13, p. 1327-1335, 2005.

REMINGTON, Kaye *et al.* *A model of project complexity: distinguishing dimensions of complexity from severity*. In: **International Research Network Of Project Management Conference**, 9., 11–13/10/2009, Berlin.

RUSSO, Rosária F. S. M. **Tendência empreendedora do gerente de projeto:** importância para o sucesso dos projetos. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

RUSSO, R. F. S. M. *et al.* Liderança e influência nas fases da gestão de projetos. **Revista Produção.** São Paulo, v. 15, n. 3, p. 362-375, Set./Dez. 2005.

SAMARAS, Thomas T.; CZERWINSKI, Frank L. ***Fundamentals of configuration management.*** New York : Wiley-Interscience, 1971.

SAMPIERI, R. H. *et al.* **Metodologia de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SBRAGIA, R. *Avaliação do desempenho de projetos em instituições de pesquisa: um estudo empírico dentro do setor de tecnologia industrial.* **Revista de Administração da USP.** São Paulo, v. 19, n. 1, p.83-93, Jan./Mar. 1984.

SCRANTON, Philip. *Le management de projet : nouvel objet de l’histoire d’entreprise.* **Revue française de gestion.** n. 188-189, p. 161-173, 2008.

SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: EDUSP, 1974.

SHEN, Y. J.; WALKER, D. H. T. *Integrating OHS, EMS and QM with constructability principles when construction planning: a design and construct project case study.* **TQM Magazine.** v. 13, n. 4, p.247-251, 2001.

SHENHAR, A. J. *One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains.* **Management Science.** Vol. 47, No. 3, , p. 394–414, Março 2001.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. ***Reinventing project management: the diamond a approach to successful growth and innovation.*** Boston: Harvard Business School Press, 2007.

SHTUB, Avraham *et al.* ***Project management: engineering, technology, and implementation.*** Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994.

SOUSA, Fátima A. E. F. Dor: o quinto sinal vital. **Revista Latino-americana de Enfermagem.** Maio-junho, 10(3): 446-7, 2002.

STANDISH GROUP. ***Chaos Report.*** 1995. Disponível em: <<http://www.projectsmart.co.uk/docs/chaos-report.pdf>>. Acesso em: 15/08/2010.

STREUN, Gere. *Project management process groups: project management knowledge in action.* In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWIN, J. ***The AMA Handbook of Project Management.*** 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006.

SUDA, Lawrence V. *The meaning and importance of culture for project success*. **Project Perspectives**. v. XXVIII, p. 48-52, IPMA, 2006.

TATIKONDA, M. V.; ROSENTHAL, S. R. *Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation*. **IEEE Transactions on Engineering Management**. v. 47, n. 1, p. 74-87, 2000.

TELLES, Renato. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em Administração. **Revista de Administração**. São Paulo v.36, n.4, p.64-72, out/dez 2001.

THOMPSON, J. D. *Organizations in action*. New York: McGraw-Hill, 1967 *apud* WILLIAMS, T. M. *The need for new paradigms for complex projects*. **International Journal of Project Management**. v. 17, n. 5, p. 269-273, 1999.

TOLEDO, J. C. *et al.* Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 117-134, jan.-abr. 2008.

TOWE, Lee. *Human resource management in practice*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWIN, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006. p. 136-143.

TURNER, J. Rodney. **The handbook of project based management**. London: McGraw-Hill Publishing Company, 1999.

TURNER, J. R.; COCHRANE, R. A. *Goals and methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them*. **International Journal of Project Management**, v. 11, n. 2, p. 93-102, 1993.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento estratégico e administração por projetos**. São Paulo: Makron, 2001.

VARGAS, R. V. **Análise de valor agregado em projetos: revolucionando o gerenciamento de custos e prazos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

_____. **Manual prático do plano de projeto utilizando o PMBoK 2000**. Rio de Janeiro: Brasport, 2003.

VASCONCELLOS, L.; GUEDES, L. F. A. *E-Surveys: vantagens e limitações dos questionários eletrônicos via internet no contexto da pesquisa científica*. In: **X SemeAd – Seminário em Administração FEA/USP**. São Paulo: Ago. 2007. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/sistema/resultado/trabalhosPDF/420.pdf>>. Acesso em: 26/10/2010.

WEAVER, Patrick. *A simple view of 'complexity' in project management*. **WPM Week Singapore**. p. 14-16, Nov. 2007.

WEBSTER JR., F. M.; KNUTSON, J. *What is management? Project management concepts and methodologies*. In: DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **The AMA Handbook of Project Management**. 2nd ed. Nova York: Amacon, 2006.

WILKINSON, G.; DALE, B. G. *Integrated management systems: an examination of the concept and theory*. **TQM Magazine**, v. 11, n. 2, p. 95-104, 1999.

WILLIAMS, T. M. *The need for new paradigms for complex projects*. **International Journal of Project Management**. v. 17, n. 5, p. 269-273, 1999.

WILLIAMS, T. *Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns*. **IEEE Transactions on Engineering Management**. v. 52, n. 4, p. 497-508, 2005.

WOOLF, Murray B. ***Faster construction projects with CPM scheduling***. New York: McGraw Hill, 2007.

XIA, W. e LEE, G. *Grasping the Complexity of IS Development Projects*. **Communications of the ACM**. n. 47 (5), p. 68-74, 2004.

APÊNDICE 1

Mensagem enviada aos grupos de discussão

Caros membros do grupo ... ,

Bom dia!

Estou realizando o meu mestrado em administração de empresas pela FEA-USP, sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Cesar Amaru Maximiano. Encontro-me atualmente na fase de aplicação do questionário de pesquisa e gostaria muito de contar com a valiosa ajuda de vocês pois necessito de um número suficiente de participantes para chegar a conclusões consistentes.

O objetivo é aprofundar o conhecimento sobre o efeito das características de complexidade dos projetos sobre os processos e técnicas de gerenciamento usados pelos gerentes de projetos no Brasil.

Existem duas maneiras para participar. Se você tem experiência no gerenciamento de projetos, basta responder ao questionário após clicar no link a seguir: <http://GP-FEA.questionpro.com> . O preenchimento deve tomar cerca de 15 minutos. Os dados serão mantidos em sigilo pois somente serão tratados de maneira agregada.

Outra maneira é se conhece pessoas que gerenciam ou gerenciaram projetos. Neste caso, gostaria também de poder contar com a colaboração de vocês para a divulgação desta pesquisa. Assim, peço por gentileza que, se possível, encaminhem esta mensagem a essas pessoas.

Se quiserem receber os principais resultados dessa pesquisa, basta que solicitem ao final do questionário ou enviem uma mensagem para mim.

Estou à sua disposição se tiverem alguma dúvida ou necessitarem de mais informações.

Agradeço desde já pela atenção e tempo, e também por colaborarem para o aprofundamento do conhecimento do gerenciamento de projetos no Brasil.

Atenciosamente,

Ricardo Yague
yague@usp.br

APÊNDICE 2

Questionário de Pesquisa

Este questionário de pesquisa acadêmica foi elaborado para coletar dados das experiências e opiniões profissionais relacionadas às práticas de gerenciamento e às características de complexidade dos projetos.

Por favor, sua participação é muito valiosa para a qualidade desta pesquisa, que tem a orientação do Prof. Antonio Cesar Amaru Maximiano.

Suas respostas serão mantidas em sigilo pois somente serão usados dados agregados para a análise das repostas.

Dúvidas e comentários podem ser enviados para yugue@usp.br – Ricardo Yugue - mestrando em administração de empresas - FEA-USP

1. Há aproximadamente quantos anos trabalha no gerenciamento de projetos?

- a) menos de 1 ano
- b) 1 a 2 anos
- c) 3 a 5 anos
- d) 6 a 10 anos
- e) mais de 10 anos

2. Qual a denominação que mais se aproxima da sua função ou cargo atual (ou da sua última colocação)?

- a) consultor
- b) assistente
- c) técnico ou analista
- d) supervisor ou coordenador
- e) assessor
- f) gerente
- g) diretor
- h) presidente ou superintendente
- i) Outro. Especifique:

3. Nos últimos 12 meses de trabalho, qual foi a forma mais frequente de sua participação nos projetos?

- a) Fui patrocinador de projetos
- b) Fui gerente de programa de projetos
- c) Fui gerente de projeto
- d) Fui responsável pelo escritório de projetos (PMO)
- e) Fui responsável ou gerente de sub-projetos
- f) Fui responsável por pacotes de trabalho ou atividades dos projetos
- g) Fui consultor de projetos
- h) Outro(s). Especifique:

4. Qual(is) produto(s) ou resultado(s) típicos ou mais frequentes dos projetos nos quais você atuou nos últimos 12 meses de trabalho? (marque mais do que uma opção se necessário)

- a) Novos produtos de consumo ou melhorias em produtos existentes
- b) Novos processos administrativos ou de gestão ou melhorias em processos existentes
- c) Novos sistemas de informação ou melhorias em sistemas existentes
- d) Novas descobertas científicas ou aprofundamento dos conhecimentos existentes
- e) Novos equipamentos eletrônicos ou melhorias em equipamento já existentes
- f) Novos processos de produção ou melhorias em processos existentes
- g) Novos imóveis ou reparos em imóveis existentes
- h) Obras de grande porte
- i) Novas instalações industriais ou melhorias nas instalações existentes
- j) Novos produtos de alta tecnologia (aeronáutica, aeroespacial, defesa)
- k) Novos produtos médicos e farmacêuticos
- l) Inovações tecnológicas
- m) Implantação ou ampliação de infra-estrutura
- n) Cursos, treinamentos e programas educacionais (capacitação)
- o) Eventos acadêmicos (seminários, workshops, congressos etc)
- p) Eventos artísticos (shows, peças teatrais, programas de TV etc)
- q) Eventos comerciais (feiras, exposições, lançamentos etc)
- r) Publicações
- s) Outro(s). Especifique:

5. Qual o seu grau de instrução?

- a) Até o ensino médio/técnico
- b) Ensino superior incompleto
- c) Ensino superior completo
- d) Especialização ou pós-graduação (incluído MBA) não concluída
- e) Especialização ou pós-graduação (incluído MBA) concluída
- f) Mestrado ou doutorado não concluído
- g) Mestrado ou doutorado concluído

6. Você possui alguma formação específica em gerenciamento de projetos?(Indique mais de uma opção se necessário)

- a) Não
- b) Cursos de extensão = até 30 horas de duração
- c) Cursos de curta duração = de 30 a 180 horas de duração
- d) Cursos de aperfeiçoamento = mínimo de 180 horas de duração
- e) Cursos de especialização e MBA = mínimo de 360 horas de duração
- f) Cursos de mestrado (*stricto sensu*)
- g) Cursos de doutorado
- h) Outro(s). Especifique:

7. Você possui alguma certificação específica em gerenciamento de projetos?(Indique mais de uma opção se necessário) *

- a) Não
- b) PMP® (*Project Management Professional*)
- c) CAPM® (*Certified Associate in Project Management*)
- d) PgMP® (*Program Management Professional*)
- e) PMI-SP® (*PMI Scheduling Professional*)
- f) Prince 2® (*Project In a Controlled Environment*)
- g) IPMA® (*International Project Management Association*)
- h) Outro(s). Especifique

8. Qual o número médio ou típico de participantes diretos (incluindo você) em suas equipes de gerenciamento nos projetos em que atuou como gerente nos últimos 12 meses de trabalho?

- a) 1 a 2 pessoas
- b) 3 a 5 pessoas
- c) a 10 pessoas
- d) a 20 pessoas
- e) 21 a 50 pessoas
- f) 50 a 100 pessoas
- g) Mais de 100 pessoas

9. Qual a duração média ou típica dos projetos que gerenciou nos últimos 12 meses de trabalho?

- a) Até 7 dias
- b) dias-30 dias
- c) mais de 1 mes a 3 meses
- d) mais de 3 meses a 6 meses
- e) mais de 6 meses a 12 meses
- f) mais de 12 meses a 36 meses
- g) mais de 36 meses

10. Qual o orçamento médio, ou típico, dos projetos que gerenciou nos últimos 12 meses de trabalho?

- a) Abaixo ou igual a R\$ 100 mil
- b) Mais de R\$ 100 mil a R\$ 250 mil
- c) Mais de R\$ 250 mil a R\$ 1 milhão
- d) Mais de R\$ 1 milhão a R\$ 2,5 milhões
- e) Mais de R\$ 2,5 milhões a R\$ 10 milhões
- f) Mais de R\$ 10 milhões a R\$ 100 milhões
- g) Acima de 100 milhões

11. Avalie cada um dos processos/técnicas relacionados no quadro abaixo e responda com que frequência os usou no gerenciamento dos projetos nos últimos 12 meses de trabalho.

[illegible]

12. Em sua opinião, de forma conceitual, avalie em que grau as situações de projetos listadas a seguir refletem / contribuem para a complexidade de um projeto.

	Não contribui para a complexidade	Contribui um pouco para a complexidade	Contribui moderadamente para a complexidade	Contribui muito para a complexidade	Contribui totalmente para a complexidade
- Indefinição (incerteza, pouco entendimento) em relação ao produto do projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Indefinição (incerteza, pouco entendimento) do escopo do projeto (trabalho a ser realizado pelo projeto)	☐	☐	☐	☐	☐
- Novidade (diferenciação em relação a projetos anteriores, pouco domínio) da(s) tecnologia(s) envolvida(s) o projeto.	☐	☐	☐	☐	☐
- Número elevado de interessados (stakeholders) com grande influência no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada multidisciplinaridade (especialidades) dos participantes dos projetos	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Mudanças significativas no escopo no decorrer da realização do projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Dificuldade elevada para atingir os objetivos de desempenho do projeto (exemplo: grandes limitações ou restrições de prazo, custo, escopo etc)	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevado nível de riscos envolvidos no projeto	☐	☐	☐	☐	☐

13. Distribua (em termos percentuais) conforme os graus de complexidade dados a seguir, os projetos que gerenciou nos últimos 12 meses de trabalho: (a soma das percentagens deve ser 100%)

	% do total de projetos que gerei
Nada complexos	
Complexidade baixa	
Complexidade moderada	
Complexidade alta	
Complexidade muito alta	

14. Para as questões a seguir indique a situação que mais se aproxima da complexidade dos projetos que gerenciou nos últimos 12 meses de trabalho.

[illegible]

15. Indique para as variáveis de desempenho relacionadas abaixo a frequência média aproximada para os projetos que gerenciou e que foram finalizados nos últimos 12 meses de trabalho.

	Nenhum projeto	Em cerca de 25% dos casos	Em cerca de 50% dos casos	Em cerca de 75% dos casos	Todos os projetos	Não aplicável
- Projeto(s) concluído(s) dentro do tempo planejado inicialmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Projeto(s) concluído(s) dentro do orçamento planejado inicialmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Projeto(s) concluído(s) com a qualidade dos produtos de acordo com o planejado inicialmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Produto(s) ou resultado(s) do(s) projeto(s) inteiramente de acordo com o escopo estabelecido inicialmente	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Projetos concluídos com plena satisfação dos clientes e/ou patrocinadores	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Qual(is) o(s) principal(is) ramo(s) de atividade econômica da empresa na qual foram desenvolvidos os projetos que considerou nesta pesquisa?

- a) Aeronáutica, aeroespacial ou defesa
- b) Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- c) Artes, cultura, esporte e recreação
- d) Comércio atacadista ou distribuição
- e) Comércio varejista
- f) Extração (minérios, petróleo etc)
- g) Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos, telecomunicações e ópticos
- h) Fabricação de máquinas e equipamentos industriais
- i) Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
- j) Fabricação de produtos alimentícios ou bebidas
- k) Fabricação de produtos de higiene e cosméticos
- l) Fabricação de produtos metalúrgicos
- m) Fabricação de produtos para saúde, farmacêuticos
- n) Fabricação de produtos petroquímicos
- o) Fabricação de produtos químicos e farmoquímicos
- p) Fabricação de veículos automotores
- q) Governo – administração direta
- r) Governo – administração indireta (autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista, fundações públicas etc)
- s) Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
- t) Serviços de alimentação, hotelaria e turismo (bares, restaurantes e hotéis)
- u) Serviços de comunicação (edição, publicação; atividades de rádio, televisão, som, vídeo e cinema)
- v) Serviços de construção civil

- w) Serviços de construção de infra-estrutura
- x) Serviços de consultoria em gestão empresarial
- y) Serviços de consultoria técnica (engenharia, arquitetura, qualidade etc)
- z) Serviços de educação e treinamento
- aa) Serviços de manutenção, reparação e instalação
- bb) Serviços de pesquisa e desenvolvimento científico
- cc) Serviços de propaganda e marketing
- dd) Serviços de saúde humana e serviços sociais
- ee) Serviços de tecnologia da informação, processamento de dados
- ff) Serviços de telecomunicações
- gg) Serviços de transporte, armazenagem e correio
- hh) Serviços financeiros e de seguros
- ii) Serviços públicos (eletricidade, gás, água e esgoto)
- jj) Outro(s). Especifique:

17. Qual o número de funcionários (no Brasil) da empresa que considerou nesta pesquisa?

- a) até 10 funcionários
- b) de 11 a 100 funcionários
- c) de 101 a 500 funcionários
- d) de 501 a 1.000 funcionários
- e) de 1001 a 5.000 funcionários
- f) mais de 5.000 funcionários

18. Qual o faturamento (no Brasil e no último ano) da empresa que considerou nessa pesquisa?

- a) abaixo de 1 milhão de reais
- b) mais de 1 milhão a 5 milhões de reais
- c) mais de 5 milhões a 10 milhões de reais
- d) mais de 10 milhões a 100 milhões de reais
- e) mais de 100 milhões a 500 milhões de reais
- f) mais de 500 milhões a 1 bilhão de reais
- g) mais de 1 bilhão de reais

19. Qual(is) a(s) região(ões) ou país de origem, ou sede da matriz, da empresa que considerou nesta pesquisa?

- a) Brasil
- b) África
- c) América do Norte
- d) América Central e do Sul
- e) Ásia
- f) Europa
- g) Oceania

20. Qual o tipo de controle (no Brasil) da empresa que considerou nesta pesquisa?

- a) Compartilhado (poucos sócios)
- b) Estatal
- c) Familiar / Multifamiliar
- d) Estatuto fundacional - empresa sem proprietário, dirigida por conselho curador e diretoria eleita
- e) Pulverizado (maior acionista com menos de 20% do capital social e um mínimo de 50 sócios)
- f) Subsidiária de empresa brasileira
- g) Subsidiária de empresa multinacional
- h) Outro(s). Especifique:

21. Qual a sua idade (em anos inteiros):

22. Sexo:

- a) Masculino
- b) Feminino

Por favor, informe o seu nome e endereço de email para contato caso queira receber uma cópia das conclusões da pesquisa. (Não obrigatório, mas desejável também para o controle da pesquisa)

Nome:

Email:

MUITO OBRIGADO POR SEU TEMPO E PARTICIPAÇÃO!

Se você tiver dúvidas ou quiser informações sobre esta pesquisa, você pode entrar em contato comigo, Ricardo Yugue pelo telefone: 11 xxxx-xxxx ou email yugue@usp.br.

Peço complementarmente que, se possível, também ajude na divulgação desta pesquisa. Para tanto, basta convidar para participar os profissionais em gerenciamento de projetos de seu conhecimento e indicar o link a seguir para acesso ao questionário: <http://GP-FEA.questionpro.com>

Atenciosamente,

Ricardo Yugue
yugue@usp.br

APÊNDICE 3

Questionário de Re-teste da Pesquisa

Caro(a)

Muito obrigado por sua atenção e gentileza em participar de minha pesquisa de mestrado. Sua contribuição foi de grande valor para os objetivos da pesquisa.

Venho agora solicitar seu apoio para uma etapa complementar da pesquisa. Necessito por gentileza que responda novamente a 3 (três) das questões do questionário para que eu possa atender aos requisitos de qualidade da pesquisa (confiabilidade). Para respondê-las, é importante que utilize como referência os mesmos projetos e contextos adotados para responder ao questionário anterior. O tempo estimado é de cerca de 6 minutos. O link para o questionário é o seguinte: <http://GP-FEA-valid.questionpro.com>

Da mesma forma, suas respostas serão mantidas em sigilo pois somente serão usados dados agregados para a análise das respostas e apresentação dos resultados e conclusões.

Dúvidas e comentários podem ser enviados para yugue@usp.br

Grato mais uma vez por sua participação,

Ricardo Yugue

yugue@usp.br

Mestrando em administração de empresas - FEA-USP

(12). Em sua opinião, de forma conceitual, avalie em que grau as situações de projetos listadas a seguir refletem / contribuem para a complexidade de um projeto.

	Não contribui para a complexidade	Contribui um pouco para a complexidade	Contribui moderadamente para a complexidade	Contribui muito para a complexidade	Contribui totalmente para a complexidade
- Indefinição (incerteza, pouco entendimento) em relação ao produto do projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Indefinição (incerteza, pouco entendimento) do escopo do projeto (trabalho a ser realizado pelo projeto)	☐	☐	☐	☐	☐
- Novidade (diferenciação em relação a projetos anteriores, pouco domínio) da(s) tecnologia(s) envolvida(s) o projeto.	☐	☐	☐	☐	☐
- Número elevado de interessados (<i>stakeholders</i>) com grande influência no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada multidisciplinaridade (especialidades) dos participantes dos projetos	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada interdependência entre diferentes tecnologias envolvidas no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevada interdependência entre diferentes empresas envolvidas no projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Grande número de atividades diferentes a serem realizadas pelo projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Mudanças significativas no escopo no decorrer da realização do projeto	☐	☐	☐	☐	☐
- Dificuldade elevada para atingir os objetivos de desempenho do projeto (exemplo: grandes limitações ou restrições de prazo, custo, escopo etc)	☐	☐	☐	☐	☐
- Elevado nível de riscos envolvidos no projeto	☐	☐	☐	☐	☐

Por favor, informe o seu nome e endereço de email (se possível, iguais ao do primeiro questionário). Isso é necessário para que eu possa executar o processo de validação das respostas)

Nome:

Email

MAIS UMA VEZ, MUITO OBRIGADO POR SUA PARTICIPAÇÃO!

Se você tiver dúvidas ou quiser informações sobre esta pesquisa, você pode entrar em contato comigo, Ricardo Yugue pelo telefone: 11 xxxx-xxxx ou email yugue@usp.br.

Atenciosamente,

Ricardo Yugue
yugue@usp.br

APÊNDICE 4

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
PMI São Paulo	LinkedIn	“Grupo oficial somente para associados ao capítulo São Paulo, Brasil do PMI.” (http://www.linkedin.com/groups/PMI-S%C3%A3o-Paulo-1321327?trk=myg_ugrp_ovr)	6.400
Projeto Diário	LinkedIn	“Portal do Gerente do Projeto @ Projeto Diário” (http://www.linkedin.com/groups/Gerenciament-o-Projetos-Projeto-Di%C3%A1rio-2535989?trk=myg_ugrp_ovr)	2.400
Gerenciamento de Projetos	LinkedIn	“... voltada para recomendação de trabalho e negócios entre os profissionais de gerenciamento de projeto.” (http://www.linkedin.com/groups?gid=1812399&trk=myg_ugrp_ovr)	13.000
Comunidade Brasileira de Lean Six Sigma	LinkedIn	“Lean Six Sigma and Six Sigma community of professionals wich works with Project Management, Operational Excellence and Head Hunter.” (http://www.linkedin.com/groups/Comunidade-Brasileira-Lean-Six-Sigma-1351?trk=myg_ugrp_ovr)	8.000
Grupo de Estudo PMP-PMI	Yahoo! Grupos	“Grupo destinado à discussão troca de informações e materiais, entre Profissionais de Gerência de Projetos visando a obtenção de certificação PMP pelo PMI.” (http://br.groups.yahoo.com/group/GrupoEstudoPMP-PMI/?yguid=114553500)	470
agile-brasil · Comunidade Agile no Brasil	Yahoo! Grupos	“Este grupo foi criado com a missão de trocar experiencias, falar sobre nossas conquistas e frustrações desenvolvendo software e com especial enfase a temas relacionados com Desenvolvimento e Gerencimento de Projetos utilizando Abordagens Ágeis.” (http://br.groups.yahoo.com/group/agile-brasil/?yguid=114553500)	800
certificacao_capm · Certificação CAPM do PMI	Yahoo! Grupos	“O objetivo deste grupo é reunir pessoas no Brasil interessadas nos assuntos sobre certificação CAPM® do PMI®.” (http://br.groups.yahoo.com/group/certificacao_capm/?yguid=114553500)	900
certificacaopmi · Certificação PMI	Yahoo! Grupos	“Grupo criado para preparar o profissional de GP para o exame do PMI - Project Management Institute, certificando-o como PMP - Project Management Professional.” (http://br.groups.yahoo.com/group/certificacaopmi/?yguid=114553500)	1000

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
cmm_sw · CMM / CMMi - Aplicado	Yahoo! Grupos	“Este grupo foi criado para troca de informações entre profissionais da área de Desenvolvimento de Sistemas de Informação que participam da implantação de CMM / CMMI em empresas ou gostariam de saber como aplicar. Outros assuntos correlatos podem ser abordados como: PMI, Análise de Pontos de Função, Governança de TI e normas ISO.” (http://br.groups.yahoo.com/group/cmm_sw/?yguid=114553500)	600
CMMI-Brasil	Yahoo! Grupos	“Grupo criado para troca de experiências entre profissionais que trabalham com modelos de maturidade e processos de desenvolvimento de software.” (http://br.groups.yahoo.com/group/CMMI-Brasil/?yguid=114553500)	600
gerenciando · Portal de Gestão em Projetos	Yahoo! Grupos	“Essa lista tem como seu principal objetivo informar as novidades e inovações no Portal Gerenciando.eti.br, bem como receber sugestões, links e materiais para compartilhar com a nossa comunidade.” (http://br.groups.yahoo.com/group/gerenciando/?yguid=114553500)	2300
GP-TRIANGULO	Yahoo! Grupos	“O principal objetivo da lista de discussão é estudar, aprofundar e disseminar as melhores práticas de Gerenciamento de Projetos definidas pelo Instituto de Gerenciamento de Projeto, o PMI (Project Management Institute), tendo como referência bibliográfica o PMBoK.” (http://br.groups.yahoo.com/group/GP-TRIANGULO/?yguid=114553500)	180
GrupoEstudo PMP-PMI · Grupo de Estudo PMP-PMI	Yahoo! Grupos	“Grupo destinado à discussão troca de informações e materiais, entre Profissionais de Gerência de Projetos visando a obtenção de certificação PMP pelo PMI.” (http://br.groups.yahoo.com/group/GrupoEstudoPMP-PMI/?yguid=114553500)	470
itgovernance · IT Governance	Yahoo! Grupos	“Este grupo foi criado por voluntários para facilitar a troca de experiências e informações entre os profissionais envolvidos em processos de IT Governance (Governança em TI) no Brasil.” (http://br.groups.yahoo.com/group/itgovernance/?yguid=114553500)	700
MS-Project	Yahoo! Grupos	“Esta lista se dedica aos profissionais de gerenciamento de projetos que trabalhem com a solução do Microsoft Project®.” (http://br.groups.yahoo.com/group/MS-Project/?yguid=114553500)	2100

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
plan_cps · Planejadores - Projetos - Campinas	Yahoo! Grupos	“Grupo de Estudos e Discussões da Cidade de Campinas, sobre Gerenciamento de Projetos na Implementação de Softwares e Desenvolvimento.” (http://br.groups.yahoo.com/group/plan_cps/?yguid=1145535000)	180
planejadoresMG	Yahoo! Grupos	“Esta lista de discussão tem por objetivo compartilhar os conhecimentos sobre planejamento e gerenciamento nas diversas áreas de atuação.” (http://br.groups.yahoo.com/group/planejadoresMG/?yguid=1145535000)	190
PMI-Bahia · Gestão de Projetos na Bahia	Yahoo! Grupos	“Grupo da Comunidade de Gestão de Projetos da Bahia e dos membros e voluntários do Capítulo Bahia do PMI (Project Management Institute).” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-Bahia/?yguid=1145535000)	230
pmi-ce · Capítulo PMI-CE	Yahoo! Grupos	“Grupo de discussão do capítulo do PMI Fortaleza Ceará.” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmi-ce/?yguid=1145535000)	700
PMI-DF · Lista do PMI-DF aberta à comunidade	Yahoo! Grupos	“O Chapter do PMI no Distrito Federal (PMI-DF) coordena esta lista com o objetivo de intercâmbio de informações em práticas de gerenciamento de projetos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-DF/?yguid=1145535000)	1600
PMI-GO PMI-MG · PMI - Capítulo Minas Gerais	Yahoo! Grupos	“Grupo de Discussão sobre Gerenciamento de Projetos do Capítulo PMI-GO.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-GO/?yguid=1145535000)	300
PMI-MG · PMI - Capítulo Minas Gerais	Yahoo! Grupos	“Este grupo é mantido pelo capítulo mineiro do PMI e a participação é aberta a todos aqueles interessados em gerenciamento de projetos que se comprometam com as regras do grupo e se disponham a promover os seus propósitos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-MG/?yguid=1145535000)	1800
pmi-pantanal · Grupo Pantanal de interesse em Ger Proj	Yahoo! Grupos	“Esta organização que visa abranger os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul terá como tema o Pantanal, paraíso ecológico que representa a riqueza e diversidade da região onde profissionais da área de Gerenciamento de Projetos possuem grandes oportunidades e desafios decorrentes deste momento próspero que passa a região.” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmi-pantanal/?yguid=1145535000)	120

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
PMI-SC · Grupo de discussão do PMI - chapter SC	Yahoo! Grupos	“O objetivo é promover o intercâmbio de conhecimentos, informações e experiências dos seus integrantes nos assuntos relacionados, direta ou indiretamente, a gerenciamento de projetos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-SC/?yguid=114553500)	500
PMI-SP · Chapter São Paulo, Brasil do PMI	Yahoo Grupos	“Discutir o gerenciamento de projetos de forma genérica, independentemente de sua área de atuação.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMI-SP/?yguid=114553500)	3700
PMIMG-PMO	Yahoo! Grupos	“Grupo de estudos técnicos sobre PMO (Project Management Office) mantido pelo PMI-MG, capítulo mineiro do Project Management Institute - www.pmimg.org.br , através da sua Diretoria de Certificação e Estudos Técnicos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMIMG-PMO/?yguid=114553500)	400
pmirio_comum · PMI Rio - Comunidade	Yahoo! Grupos	“O PMI visa promover e ampliar o conhecimento existente sobre gerenciamento de projetos assim como melhorar o desempenho dos profissionais e organizações da área. Para isto, o PMI apoia a criação de redes de informação e de intercâmbio entre os profissionais no mundo inteiro. Um dos instrumentos para alcançar os seus objetivos é o apoio à formação de regionais (Chapters).” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmirio_comum/?yguid=114553500)	3200
pmirs-pmbok	Yahoo! Grupos	“Este eGroup é uma iniciativa do PMI-RS com o objetivo de integrar os gerentes de projetos e estudantes, a discutirem, a trocarem informações e estudarem em conjunto a base de conhecimento sobre gerenciamento de projetos disponibilizado pelo PMI (Project Management Institute), o PMBOK. A idéia é que juntos possamos crescer em conhecimento, objetivando a certificação de gerente de projetos ou PMP (Project Management Professional).” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmirs-pmbok/?yguid=114553500)	400
pmirs-pmo	Yahoo! Grupos	“Este eGroup é uma iniciativa do PMI-RS com o objetivo de integrar os gerentes de projetos e estudantes, a discutirem, a trocarem informações, experiências e conhecimentos sobre a implantação e o gerenciamento de um Escritório de Projetos ou "Project Management Office - PMO".” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmirs-pmo/?yguid=114553500)	500

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
PMISP_Consultoria · GET Consultoria	Yahoo! Grupos	“Missão: Promover a discussão sobre gerenciamento de projetos do ponto de vista da relação consultoria / contratante, abrangendo questões referentes a concepção e gerenciamento, independentemente de sua área de atuação.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMISP_Consultoria/?yguid=114553500)	400
PMISP_EDUCACAO	Yahoo! Grupos	“Missão: estudar e desenvolver as melhores práticas na gestão de projetos no âmbito educacional, e ao ensino do Gerenciamento de Projetos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMISP_EDUCACAO/?yguid=114553500)	300
pmisp_engenharia · PMISP - GET Engenharia	Yahoo! Grupos	“Missão: Ser indutor do crescimento e divulgação do estado-da-arte em Gerência de Projetos no setor de Engenharia e Construção Civil, com atenção especial para projetos de Infraestrutura no país propiciando o desenvolvimento individual e coletivo, e o aumento do networking.” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmisp_engenharia/?yguid=114553500)	600
PMISP_FerramentasG P · Ferramentas para Gestão de Projeto	Yahoo! Grupos	“Missão: Para se alcançar a Excelência nos projetos, temos de utilizar ferramentas que nos Facilitem e Auxiliem a Administração, Controle e Gestão dos projetos sejam pequenos, médios e grandes.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMISP_FerramentasGP/?yguid=114553500)	1600
PMISP_GOVERNO · Gestão de Projetos em Governo	Yahoo! Grupos	“Missão: conhecer, estudar, propor e principalmente APLICAR conceitos de gerenciamento (gestão) de projetos em organizações e instituições públicas (incluindo empresas governamentais), baseando-se nas boas práticas de Gerenciamento de Projetos, difundidas pelo PMI® (Project Management Institute) através do PMBOK® (Project Management Body of Knowledge).” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMISP_GOVERNO/?yguid=114553500)	110

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
PMISP_INDUSTRIA · GET INDÚSTRIA	Yahoo! Grupos	<p>“Missão: Promover a troca de experiências entre profissionais de gerenciamento de projetos que trabalham na Indústria, que estão ligados ao processo produtivo (produção, marketing, manutenção, engenharia de processos, engenharia de manufatura, etc) e a equipamentos e instalações industriais. Divulgar as melhores práticas do Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos - PMBOK nos segmentos de Indústrias de Alimentação, Automação Industrial, Aviação, Automobilística, Bens de Capital, Bens de Consumo, Têxtil, etc. Incentivar atividades que reúnam os profissionais da área de gerenciamento de projetos que trabalham em organizações industriais através da Internet e eventos presenciais.”</p> <p>(http://finance.groups.yahoo.com/group/PMISP_INDUSTRIA/?yguid=114553500)</p>	170
PMISP_Marketing · GET-Marketing	Yahoo! Grupos	<p>“Espaço disponível para troca de informações entre os profissionais de gerenciamento de projetos relacionados à área de Marketing.”</p> <p>(http://br.groups.yahoo.com/group/PMISP_Marketing/?yguid=114553500)</p>	170
pmisp_Maturidade · Maturidade em Projetos	Yahoo! Grupos	<p>“Chapter São Paulo, Brasil do PMI - Espaço disponível para troca de informações entre os profissionais de gerenciamento de projetos.”</p> <p>(http://br.groups.yahoo.com/group/pmisp_Maturidade/?yguid=114553500)</p>	430
PMISP_PMO · Grupo de Estudos Técnicos em PMO	Yahoo! Grupos	<p>“Espaço disponível para troca de informações entre os profissionais de gerenciamento de projetos, especificamente sobre a implementação, operação e melhoria contínua de Escritórios de Projetos - PMO - Project Management Offices.”</p> <p>(http://finance.groups.yahoo.com/group/PMISP_PMO/?yguid=114553500)</p>	1700
PMISP_Telecom · PMI-SP - GET - Telecomunicacoes	Yahoo! Grupos	<p>“Missão: estudar e desenvolver as melhores práticas na gestão de projetos na área de Telecomunicações.”</p> <p>(http://groups.yahoo.com/group/PMISP_Telecom/?yguid=114553500)</p>	650

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
pmisp_TerceiroSetor · PMI-SP Terceiro Setor e Sustentabilidade	Yahoo! Grupos	“Este Grupo de discussão possui como principal objetivo conhecer, estudar, propor e principalmente APLICAR conceitos de gerenciamento (gestão) de projetos em organizações do Terceiro Setor, baseando-se nas boas práticas de Gerenciamento de Projetos, difundidas pelo PMI® (Project Management Institute) através do PMBOK® (Project Management Body of Knowledge).” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmisp_TerceiroSetor/?yguid=114553500)	1100
pmisp_ti · Grupo de Estudos Técnicos em TI	Yahoo! Grupos	“Missão: estudar e desenvolver as melhores práticas na gestão de projetos no âmbito de Tecnologia da Informação.” (http://br.groups.yahoo.com/group/pmisp_ti/?yguid=114553500)	1500
PMP-BR · Grupo de Estudos para Certificação - PMP	Yahoo! Grupos	“O objetivo deste grupo é unir as informações de um seleto grupo de estudantes que possuem como objetivo se certificarem como PMP (Project Management Professional) pelo PMI (project Management Institute). Através deste grupo, será possível ter acesso a diversos materiais destinados ao estudo e aperfeiçoamento das práticas de gerenciamento de projeto, além de compartilhar as suas dúvidas e/ou sugestões com todos os interessados da área de Gerenciamento de Projetos.” (http://br.groups.yahoo.com/group/PMP-BR/?yguid=114553500)	270
pmp-brasil · PMP Brasil	Yahoo! Grupos	“ <i>Brazilian group constituted by professionals candidates to PMI certification as Project Management Professionals.</i> ” (http://tech.groups.yahoo.com/group/pmp-brasil/?yguid=114553500)	380
PREP-PMP-PMIMG · Preparatório Certificação PMP - PMI-MG	Yahoo! Grupos	“O maior objetivo deste grupo é a troca de informações entre os interessados, com relatos de experiências, lições aprendidas, descobertas, melhores e piores práticas de estudo para realização da prova. PMP - PMI-MG”	280

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

Grupos de relacionamento de profissionais de gerenciamento de projetos (continuação)

Grupo	Rede	Apresentação do grupo	Membros*
Preparacao_PMP	Yahoo! Grupos	<p>“Objetivos: 1) divulgar, discutir e ampliar o conhecimento sobre o processo de certificação PMP (Project Management Professional). 2) divulgar, discutir e ampliar o conhecimento sobre Gerenciamento de Projetos. Tendo como foco capacitar os indivíduos e as organizações para a utilização de uma disciplina de Gerenciamento de Projetos.”</p> <p>(http://br.groups.yahoo.com/group/Preparacao_PMP/?yguid=114553500)</p>	310
pro2pmps · Profissionais de Projeto	Yahoo! Grupos	<p>“Este grupo congrega uma comunidade de profissionais de gerenciamento de projetos, moderada por Aloysio Vianna, Guilherme Lago e Victor Rascop.</p> <p>Ele visa a troca de experiências, informações e oportunidades profissionais, além de manter uma rede de relacionamentos em benefício de todos seus participantes de forma aberta e equânime.”</p> <p>(http://groups.yahoo.com/group/pro2pmps/?yguid=114553500)</p>	160
Gestão de Projetos em Brasília	Google Grupos	<p>“Grupo formado por profissionais e estudantes de gerenciamento de projetos em Brasília.”</p> <p>(http://groups.google.com/group/gp_brasilia/)</p>	400

(*) – número aproximado de membros à época da realização da pesquisa

APÊNDICE 5

Fontes de complexidade dos projetos (“taxonomia”)

PMBOK Subject Area (PMI)	Padrões de Complexidade (Gerald)	Fontes / Tipos de Complexidade (Fitsilis)	Métrica indicativa (Fitsilis)	Processos e Ferramentas PMBOK (PMI)
Integração	Fato	Complexidade do processo de planejamento	- N° de processos de gerenciamento de projeto empregados	- Elaboração do plano de gerenciamento
Integração	Fato	Imaturidade da organização	- Nível de maturidade	
Integração	Fato	Volatilidade de requisitos do produto	- N° de solicitações de mudança	- Solicitação de mudanças - Controle de mudanças - Elaboração da matriz de rastreabilidade dos requisitos
Integração	Fé	Clareza dos objetivos do projeto e comprometimento dos gestores	- N° de objetivos declarados - Comprometimento de recursos financeiros	- Identificação de requisitos - Registro de premissas e limitações Elaboração do termo de abertura (Project Charter) - Determinação dos objetivos do projeto - Gestão da configuração - Análise de custo-benefício
Integração	Fé	Metodologia de desenvolvimento do produto	- N° de fases - Nível de rigidez / agilidade	- Atualização do plano de gerenciamento
Integração	Fé	Ineditismo (inovação) do projeto	- N° de projetos similares dentro da organização - N° de projetos semelhantes na literatura	- Registro de lições aprendidas
Integração	Fé	Ambiente do projeto	- Legislação e regulamentos - Mercado e concorrência	- Avaliação do contexto do projeto
Escopo	Fato	Tamanho do produto (software)	- Métricas como APF (Análise de Pontos de Função), UCP (Pontos por Caso de Uso) (software) - Número de entregas	- Encerramento formal do projeto ou fase
Escopo	Fato	Estrutura e arquitetura do produto	- Níveis EAP ou “WBS” - N° de componentes, módulos - N° utilizado de componentes de terceiros - N° de diferentes tecnologias usadas no projeto	- Elaboração da declaração do escopo - Elaboração de protótipos ou maquetes - Análise de produto - Análise de valor (engenharia do valor) - Elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP ou “WBS”) - Elaboração do Dicionário da EAP ou “WBS” - Controle do escopo do projeto - Análise das variações no escopo do projeto

Nota. Fitsilis utiliza como referência em sua classificação os projetos de softwares. Para este quadro, em itens específicos, quando possível, foram realizados ajustes para que o conceito pudesse refletir projetos de uma forma mais genérica. Nos casos em que este ajuste não foi considerado adequado por sua especificidade, o item da classificação foi identificado com a notação “(software)”.

FONTE: Adaptado de FITSILIS (2009, p. 647-8)

Fontes de complexidade dos projetos (“taxonomia”) (continuação)

PMBOK Subject Area (PMI)	Padrões de Complexidade (Gerald)	Fontes / Tipos de Complexidade (Fitsilis)	Métrica indicativa (Fitsilis)	Processos e Ferramentas PMBOK (PMI)
Tempo	Fato	Cronograma do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Duração do projeto - Número de atividades - Número de organizações (unidades) envolvidos - Número necessário de diferentes recursos 	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão de projetos em fases - Elaboração da relação de atividades - Definição dos atributos das atividades - Análise dos requisitos dos recursos necessários às atividades - Estimativa dos recursos necessários às atividades - Estimativa da duração das atividades - Elaboração do cronograma - Elaboração do organograma de tarefas (“WBS Pro”) - Elaboração do Gráfico de Barras ou de Gantt - Elaboração da lista de marcos do projeto (“milestones”) - Elaboração do Gráfico de Marcos - Análise das variações no cronograma - Estabelecimento da linha de base do cronograma - Controle de atividades
Tempo	Fato	Dificuldade do cronograma do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Número de dependências entre as atividades - Número de restrições nas atividade 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração do diagrama de rede - Identificação do caminho crítico - Análise da cadeia crítica - Nivelamento de recursos - Controle de recursos - Compressão de cronograma
Custo	Fato	Estrutura do orçamento do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Tamanho do orçamento - Número de contas orçamentais diferentes - Nível de precisão 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimativa de custos das atividades - Agregação de custos (em pacotes de trabalho) - Cálculo do custo da qualidade (CDQ) - Análise de reservas - Projeto (design) para objetivo de custo global - Elaboração do orçamento - Estabelecimento da linha de base de custos (forma tabular) - Cálculo da necessidade de financiamento do projeto - Elaboração do gráfico “Curva S” de custos - Cálculo do valor agregado (EV) - Cálculo dos indicadores de desempenho (IDC e IDP) - Cálculo das estimativas de término (EPT e ENT) - Análise das tendências

FONTE: Adaptado de FITSILIS (2009, p. 647-8)

Fontes de complexidade dos projetos (“taxonomia”) (continuação)

PMBOK Subject Area (PMI)	Padrões de Comple- xidade (Geraldi)	Fontes / Tipos de Complexidade (Fitsilis)	Métrica indicativa (Fitsilis)	Processos e Ferramentas PMBOK (PMI)
Qualidade	Fato	Planejamento da qualidade	<ul style="list-style-type: none"> - Número empregado de métricas de qualidade - Número de avaliações de qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração do plano de qualidade do projeto - Definição de métricas da qualidade - Elaboração do plano de melhorias de processos - Uso de listas de verificação da qualidade - Definição da linha de base da qualidade (objetivos de qualidade) - Garantia da qualidade - Realização de auditorias da qualidade - Realização de inspeções da qualidade - Inspeções de contratados - Auditorias de contratos - Uso de técnicas de controle da qualidade - Avaliação formal da satisfação do cliente - Validação de mudanças - Validação de produtos - Melhoria contínua da qualidade
Recursos Humanos	Fato	Tamanho e estrutura da equipe	<ul style="list-style-type: none"> - Tamanho da equipe - Variedade de diferentes habilidades necessárias - Disponibilidade e mobilidade do pessoal - Distribuição geográfica 	<ul style="list-style-type: none"> - Organograma do projeto (estrutura organizacional) - Alocação da equipe - Descrições de funções e responsabilidades - Elaboração da matriz de responsabilidades - Elaboração do plano de gerenciamento de pessoal - Elaboração do histograma de alocação de pessoas - Nivelamento da alocação de pessoas
Recursos Humanos	Fé	Competência e qualidade do pessoal	<ul style="list-style-type: none"> - Experiência tecnológica do pessoal - Experiência do pessoal no domínio do problema - Familiaridade do pessoal com o processo 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento de competências - Realização de atividades de desenvolvimento da equipe - Treinamento dos membros da equipe - Avaliação de desempenho dos membros da equipe - Reconhecimento e premiação dos membros da equipe

FONTE: Adaptado de FITSILIS (2009, p. 647-8)

Fontes de complexidade dos projetos (“taxonomia”) (continuação)

PMBOK Subject Area (PMI)	Padrões de Comple- xidade (Geraldi)	Fontes / Tipos de Complexidade (Fitsilis)	Métrica indicativa (Fitsilis)	Processos e Ferramentas PMBOK (PMI)
Comuni- cações	Fato	Requisitos de informação (relatório)	- Frequência dos relatórios - Número de relatórios diferentes	- Análise dos requisitos de comunicação - Levantamento de recursos de comunicação (mídias, eventos etc) - Elaboração do plano de comunicação - Gerenciamento das informações - Adoção de sistema de coleta e recuperação de informações - Elaboração dos relatórios de desempenho - Elaboração de relatório de acompanhamento de solicitações de mudanças - Elaboração do relatório de acompanhamento de prazos - Elaboração do relatório de acompanhamento de custos - Elaboração de gráficos de controle - Elaboração do relatório de acompanhamento da qualidade - Elaboração do relatório de acompanhamento do desempenho das pessoas - Elaboração do relatório de acompanhamento de riscos - Elaboração do relatório de acompanhamento dos contratos
Comuni- cações	Interação	Fluxo de informações	- Número de diferentes fluxos de comunicação - Número de reuniões planejadas	- Reunião inicial (“kick-off meeting”) - Reuniões de acompanhamento - Implantação e manutenção dos recursos de comunicação Manutenção e atualização dos registros - Controle da comunicação
Comuni- cações	Interação	Atores envolvidos no projeto	- Número de diferentes partes interessadas (“stakeholders”)	- Análise de “stakeholders” - Gerenciamentos dos “stakeholders”
Riscos	Fato	Identificação de riscos, quantificação e planejamento de resposta	- Número de riscos identificados - Número de riscos analisados quantitativamente - Número de riscos em que há disponibilidade de um plano de mitigação	- Análise de cenários de planejamento (“what if”) - Análise de premissas - Identificação e registro dos riscos - Elaboração da matriz de análise de riscos (probabilidade/impacto) - Classificação dos riscos - Análise quantitativa dos riscos - Definição das estratégias de resposta a riscos - Definição de plano de contingência - Reavaliação periódica dos riscos - Auditoria dos riscos
Aquisições	Fato	Planejamento das aquisições	- Número de ordens de compras - Valor dos bens e/ou serviços adquiridos	- Análise fazer ou comprar - Definição de pacotes de trabalho - Definição dos critérios e estratégia de contratação

FONTE: Adaptado de FITSILIS (2009, p. 647-8)

Fontes de complexidade dos projetos (“taxonomia”) (continuação)

PMBOK Subject Area (PMI)	Padrões de Comple- xidade (Gerald)	Fontes / Tipos de Complexidade (Fitsilis)	Métrica indicativa (Fitsilis)	Processos e Ferramentas PMBOK (PMI)
Aquisições	Fé	Execução de contratos	<ul style="list-style-type: none"> - Número de novas empresas externas - Maturidade e fidelidade dos contratados externos 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração dos documentos de aquisição - Realização de cotações ou solicitar propostas - Avaliação e seleção de fornecedores - Subcontratação - Autorização de trabalho - Controle de pagamentos - Encerramento formal dos contratos
Aquisições	Interação	Execução de contratos	<ul style="list-style-type: none"> - Número de diferentes organizações envolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Administração de contratos - Administração dos processos logísticos de documentos e materiais - Administração de reclamações - Obtenção ou emissão da carta de aceitação pelo cliente

FONTE: Adaptado de FITSILIS (2009, p. 647-8)