

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

**CONDICIONANTES DE DESEMPENHO DOS PROJETOS DE SOFTWARE E A  
INFLUÊNCIA DA MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS**

**Renato de Oliveira Moraes**

**Orientador: Prof. Dr. Isak Kruglianskas**

**SÃO PAULO**

**2004**

Prof. Dr. Adolpho José Melfi  
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Tereza Leme Fleury  
Diretora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vaconcellos  
Chefe do Departamento de Administração de Empresas

Prof. Dr. Isak Kruglianskas  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas

**RENATO DE OLIVEIRA MORAES**

**CONDICIONANTES DE DESEMPENHO DOS PROJETOS DE SOFTWARE E A  
INFLUÊNCIA DA MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS**

Tese apresentada à Faculdade de Economia,  
Administração e Contabilidade da  
Universidade de São Paulo, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Doutor  
em Administração de Empresas.

**Orientador: Prof. Dr. Isak Kruglianskas**

**SÃO PAULO**

**2004**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Publicações e Divulgação do SBD/FEA/USP

Moraes, Renato de Oliveira

Condicionantes de desempenho dos projetos de software e a influência da maturidade em gestão de projetos / Renato de Oliveira Moraes. -- São Paulo, 2004.

138 f.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2004

Bibliografia.

1. Administração de projetos 2. Softwares (Projeto) I. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP II.Título.

CDD – 658.404

A meus pais, esposa e filhos, pela compreensão de  
minha ausência durante minha dedicação aos  
estudos deste curso.

## Agradecimentos

Este trabalho não é resultado de um esforço individual. Várias pessoas concorreram para que ele chegasse ao seu término. Gostaria, aqui, de expressar a minha mais profunda gratidão ao Prof. Isak Kruglianskas, que me aceitou como seu orientado e que sempre esteve presente em todos os momentos deste curso. Suas contribuições, que permitiram conduzir este trabalho ao seu final, criam em mim uma eterna e profunda dívida de gratidão.

Quero registrar minha dívida com o Prof. Roberto Sbragia e a Sra. Maria Selma Baião, pelas oportunidades oferecidas dentro da FIA que, além de profissionalmente estimulantes e gratificantes, permitiram o fundamental suporte financeiro durante períodos críticos de minha passagem pela FEA.

Não posso deixar de falar da forma gentil com que o colega Sergio Órfão Pinto me atendeu, disponibilizando o *mailing* utilizado em sua dissertação e as sugestões sobre levantamento de dados de campo.

A ajuda da Sucesu São Paulo, na figura da Srta. Simone Grubliaskas Pucci, na divulgação desta pesquisa entre seus associados, foi fundamental para que a amostra pudesse atingir um tamanho adequado.

O amigo, Prof. Almir Roberto Venegas dos Santos, mais uma vez esteve presente em minha vida, desta vez construindo o *site* utilizado na coleta de dados durante o levantamento de campo.

As discussões com o amigo, Prof. Fernando José Barbin Laurindo, que começaram há cerca de quinze anos e que se mostraram fundamentais em minha carreira acadêmica, tiveram uma influência marcante nos aspectos mais positivos deste trabalho.

Por fim, quero expressar minha gratidão a todos aqueles que participaram da pesquisa de campo e depositaram sua confiança neste trabalho.

A todos o meu muito obrigado.

## **Resumo**

Este trabalho procurou averiguar os efeitos da maturidade em gestão de projetos da organização executante sobre a relação entre certos condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software. Para tanto, foi feito um levantamento em 131 projetos de software cujos resultados mostram que, nas organizações de maior maturidade em gestão de projetos, certos elementos condicionantes do desempenho têm uma menor influência sobre as diferentes dimensões do desempenho dos projetos.

O perfil do gerente de projeto, o apoio da alta administração e a incerteza tecnológica, que são alguns dos elementos condicionantes de desempenho considerados neste trabalho, têm uma importância maior no desempenho dos projetos de software quando a organização executante apresenta um nível de maturidade em gestão de projetos menor.

## **Abstract**

This work tried to investigate the effects of maturity in project management of the software developer organization over the relationship among certain performance conditioners and the performance of software projects. For this purpose a survey was performed in 131 software projects, and the results of this research showed that, in organizations with greater maturity in project management, certain performance conditioner elements are more influent over the different dimensions in project performance.

Project manager profile, high management support and technological uncertainties, that are some of the performance conditioner elements considered in this work, have more importance over software projects performance when the software developer organization presents lower maturity level in project management.



## Sumário

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>III</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>V</b>
<b>Sumário .....</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Objetivo .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Hipóteses .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Revisão da literatura.....</b>	<b>8</b>
4.1 Software e Projetos.....	9
4.2 Indústria Brasileira de Software .....	10
4.3 Desempenho de projetos – Conceito multidimensional .....	18
4.4 Condicionantes do sucesso.....	28
4.5 Qualidade em processos de desenvolvimento de software.....	41
4.6 Modelos de maturidade em gestão de projetos.....	51
4.7 PMBoK – <i>Project Management Body of Knowledge</i> .....	55
4.8 Papel estratégico dos projetos de TI.....	60
4.9 Conclusão da revisão bibliográfica .....	63
<b>5 Metodologia .....</b>	<b>65</b>
5.1 Tipo de pesquisa.....	65
5.2 Modelo Conceitual .....	69
5.3 Operacionalização das variáveis.....	71
5.4 População e Amostragem.....	74
5.5 Instrumento de coleta de dados .....	75
5.6 Coleta de Dados .....	76
5.7 Procedimentos para análise .....	77

<b>6</b>	<b>Análise dos Resultados .....</b>	<b>80</b>
6.1	Respondentes.....	80
6.2	Empresas .....	81
6.3	Análise Fatorial .....	84
6.4	Análise de Clusters.....	91
6.5	Análise Bivariada .....	95
6.6	Correlação Canônica .....	100
<b>7</b>	<b>Conclusões e recomendações.....</b>	<b>103</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>107</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>112</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 – Modelo de Sucesso de Projeto .....	19
Figura 2 – Importância dos fatores do desempenho durante o tempo. ....	20
Figura 3 – Escopo do sucesso de projeto e do sucesso da gestão de projeto.....	22
Figura 4 – Dimensões de sucesso x prazo .....	26
Figura 5 – Importância relativa das dimensões de sucesso x tempo .....	27
Figura 6 – Importância relativa das dimensões de sucesso x incerteza tecnológica .....	27
Figura 7 – Relação entre os condicionantes de sucesso .....	31
Figura 8 – Grupos de condicionantes de sucesso .....	40
Figura 9 – Níveis de Maturidade do CMM .....	42
Figura 10 – Estrutura do CMM .....	43
Figura 11 – Estrutura da norma ISO 15.504 para avaliação dos processos de software .....	49
Figura 12 – Disciplinas Gerenciais relacionadas à Gestão de Projetos.....	55
Figura 13 – Ligações entre os grupos de processos .....	58
Figura 14 – Execução dos processos no tempo .....	59
Figura 15 – Grid Estratégico do Impacto das aplicações de TI.....	61
Figura 16 – Tipos de pesquisa, segundo Gil (1987), em função da fonte de dados .....	67
Figura 17 – Técnicas de pesquisa: classificação de Lakatos (1985) .....	68
Figura 18 – Modelo Conceitual .....	71
Figura 19 – Tamanho da área de TI (número de funcionários).....	83
Figura 20 – Representação gráfica dos fatores extraídos (cargas fatoriais) .....	85
Figura 21 – Representação gráfica dos fatores de maturidade em gestão de projetos ( <i>score</i> fatorial) .....	88
Figura 22 – Grupos de projetos com desempenho homogêneo.....	93
Figura 23 – Grupos formados: Projetos de organizações com menor maturidade e Projetos de organizações com maior maturidade .....	94
Figura 24 – Envolvimento dos Usuários em função da Maturidade em Gestão de Projetos da organização executante.....	98
Figura 25 – Apoio da Alta Administração em função da Maturidade em Gestão de Projetos da organização executante.....	98

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Domínios de software desenvolvido no Brasil .....	12
Tabela 2: Dispersão geográfica das empresas de software.....	12
Tabela 3: Atividades características das organizações em Tecnologia da Informação.....	13
Tabela 4: Tamanho das organizações segundo sua força de trabalho .....	13
Tabela 5: Conhecimento e uso de normas para melhoria dos processos de software .....	14
Tabela 6: Nível de formalização dos processos fundamentais de software .....	14
Tabela 7: Nível de formalização dos processos de apoio de software .....	15
Tabela 8: Nível de formalização dos processos organizacionais de software.....	15
Tabela 9: Práticas de Engenharia de Software adotadas no desenvolvimento e manutenção de software .....	17
Tabela 10: Dimensões do sucesso de Pinto e Slevin (1986) .....	19
Tabela 11: Três principais critérios de sucesso (frequência de citação) segundo a percepção dos usuários e dos gerentes de projeto.....	23
Tabela 12: Critérios utilizados em projetos pelos profissionais de desenvolvimento de TI observados por Wateridge (1998) .....	23
Tabela 13: Cinco principais critérios de sucesso (frequência de citação).....	24
Tabela 14: Critérios de sucesso citados por usuários e gerentes de projeto.....	24
Tabela 15: Dimensões do sucesso de projetos, segundo Dvir et al. ....	25
Tabela 16: Dimensões do sucesso de projetos, segundo Shenhar et al .....	28
Tabela 17: Elementos que afetam, simultaneamente, a percepção de sucesso e de fracasso...	29
Tabela 18: Elementos que afetam a percepção de sucesso.....	29
Tabela 19: Elementos que afetam a percepção de fracasso.....	30
Tabela 20: Condicionantes de sucesso utilizados por Gemueden e Lechler .....	32
Tabela 21: Principais condicionantes de desempenho .....	33
Tabela 22: Condicionantes de desempenho e critérios de desempenho utilizados por Poon e Wagner .....	33
Tabela 23: Condicionantes de sucesso em projetos de sistemas de informação .....	35
Tabela 24: Medidas de desempenho em projetos de sistemas de informação .....	36
Tabela 25: Relação entre fatores de risco e medidas de sucesso.....	37
Tabela 26: Condicionantes de Robic e Sbragia.....	39

Tabela 27: Variáveis condicionantes de sucesso.....	40
Tabela 28: Níveis de Maturidade do CMM.....	41
Tabela 29: Áreas-chave de Processos.....	42
Tabela 30: Visão da ISO 12.207 sobre processos de software.....	45
Tabela 31: Elementos da ISO 9000-3.....	46
Tabela 32: Processos da ISO 15.504.....	47
Tabela 33: Níveis de Capacitação segundo ISO 15.504.....	48
Tabela 34: Partes da norma ISO 15.504.....	49
Tabela 35: Comparação entre os modelos de qualidade de processos.....	50
Tabela 36: Distribuição das 148 perguntas no questionário de avaliação da maturidade no modelo PM2.....	52
Tabela 37: Processos de gestão de projetos.....	57
Tabela 38: Grupos de Processos de Gestão.....	58
Tabela 39: Processos de Gestão de Projetos escolhidos como representativos das áreas de conhecimento do PMBoK (2000).....	60
Tabela 40: Construtos, variáveis e indicadores utilizados.....	73
Tabela 41: Distribuição dos respondentes por função exercida.....	80
Tabela 42: Tempo de experiência em gestão de projetos dos respondentes.....	81
Tabela 43: Setores da atividade econômica a que pertencem os respondentes.....	82
Tabela 44: Tamanho das organizações respondentes.....	82
Tabela 45: Número de funcionários na área de TI nas organizações respondentes.....	83
Tabela 46: Classificação das organizações respondentes segundo tipologia de McFarlan.....	84
Tabela 47: Carga fatorial das variáveis de desempenho após a rotação ortogonal.....	85
Tabela 48: Fatores extraídos e Modelo de Shenhar et al (2001).....	86
Tabela 49: Carga fatorial dos processos de gestão após a rotação.....	87
Tabela 50: Carga fatorial dos condicionantes de desempenho após a rotação.....	89
Tabela 51: Coeficiente de correlação de Spearman entre os condicionantes de desempenho de projetos.....	90
Tabela 52: Valores médios dos fatores de maturidade nos grupos de maturidade homogênea em gestão de projetos.....	94
Tabela 53: Correlação bi-variada para toda a amostra (Coeficiente de Pearson).....	95
Tabela 54: Correlação bi-variada para os projetos de organizações com maturidade mais baixa.....	95

Tabela 55: Correlação bi-variada para os projetos de organizações com maturidade mais alta .....	96
Tabela 56: Resumo das correlações estatisticamente significativas ao nível de 5% entre condicionantes de desempenho e desempenho de projetos .....	96
Tabela 57: ANOVA – Comportamento dos fatores em função dos grupos de maturidade .....	99
Tabela 58: Grupos de variáveis na correlação canônica.....	100
Tabela 59: Equações canônicas extraídas.....	101
Tabela 60: Cargas cruzadas ( <i>Cross Loadings</i> ) da primeira equação.....	102

## 1 Introdução

Uma pesquisa, feita no Reino Unido (CHATZOGLOU, 1996), revelou que apenas 1% dos projetos de software é concluído dentro da meta original de custo, prazo e qualidade, e que cerca de 25% dos projetos nunca são concluídos.

As causas desse baixo desempenho têm sido estudadas por muitos autores. A abordagem mais tradicional dessa questão é a discussão da técnica e das ferramentas de desenvolvimento: metodologia estruturada de desenvolvimento, orientação a objetos, geradores de código, softwares para prototipação, etc.

Outra visão dessa questão é a da qualidade. Surgiram, então, os sistemas de garantia da qualidade (SGQ) que se tornaram paradigmas no desenvolvimento de *software*. Dentre esses modelos, destacam-se a norma ISO 9.000-3, que trata da aplicação da norma ISO 9001 em processos de desenvolvimento de *software*; o modelo CMM – *Capability Maturity Model* – (PAULK, 1994) desenvolvido pela Universidade de Carnegie Mellon sob o patrocínio do Departamento de Defesa Norte-Americano; e o modelo SPICE (*Software Process and Improvement and Capability Determination*) desenvolvido pela ISO e que se tornou a norma ISO/IEC 15504.

Uma outra visão mais genérica do problema utiliza a ótica da gestão de projetos. Nessa linha, encontram-se trabalhos que procuram entender o conceito de desempenho de projetos e suas causas, que alguns chamam de condicionantes de desempenho e outros de fatores críticos de sucesso. Optou-se por utilizar a expressão “condicionantes de desempenho” neste trabalho por ser mais ampla e sugerir a consideração do “sucesso” e do “fracasso” que não são, necessariamente, antônimos.

Desde Baker, Murphy e Fisher (1983), vários autores, também, procuram identificar os elementos cuja presença, ausência ou intensidade, têm impacto determinante no desempenho do projeto (Pinto e Slevin, 1986; Gemuenden e Lechler, 1997; Yeo, 2002; Poon e Wagner, 2001; Jiang, 1986; Jiang 1999; Teo e Ang, 1999; Robic e Sbragia, 1995; Belassi e Tukel, 1996). Apesar de os resultados apresentarem algum tipo de sobreposição, as diferenças entre as listas de condicionantes de cada autor sugerem que esse não é um tema completamente esclarecido. Aparentemente, as condições (tipo de projetos analisado, país de origem, tamanho dos projetos, características das organizações executantes, entre outros) de cada um destes estudos influenciaram o resultado final.

Uma área mais recente de estudo em gestão de projetos é a de maturidade em gestão de projetos. Essa área, claramente influenciada pelo sucesso do modelo CMM, tem dado origem à construção, ou, pelo menos à proposição, de diferentes modelos de maturidade em gestão de projetos (FINSHER, 1997; GOLDSMITH, 1997; McGRATH, 1998; HARTMAN, 1998; IBBS E KWAK, 2000; KALANTJAKOSN, 2001; SCHLICHTER, 2001; MAXIMIANO E RABECHINI, 2002).

Apesar desses modelos de maturidade serem recentes, e ainda carecerem de maiores evidências empíricas de seus benefícios, o conceito de maturidade tem despertado o interesse tanto da comunidade acadêmica como profissional. Procurando contribuir com o entendimento do papel da maturidade em gestão de projetos nas organizações, este trabalho volta sua atenção à relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software. Este trabalho procura verificar se essa relação (entre condicionantes e desempenho) é, de alguma forma, afetada pela maturidade da organização executante em gestão de projetos. Para controlar o efeito da natureza do projeto sobre os resultados, foram estudados, apenas, projetos de desenvolvimento de software.

O problema da pesquisa fica, então, assim formulado:

*Como a maturidade da organização executante em gestão de projetos afeta a relação entre um certo conjunto de condicionantes de desempenho e o desempenho de projetos de software?*

Procurou-se não incluir, neste trabalho, projetos de tamanho muito reduzido. Bu-bushait (1988, 1989 e 1992) ao estudar o uso de técnicas de planejamento e controle de projetos e a sua relação com as características do projeto, observou que existe uma alta relação entre o tamanho do projeto e o uso das técnicas. Assim, para evitar distorções em função da presença de projetos pequenos na amostra, foram considerados, apenas, projetos cujo custo fosse superior a R\$ 20.000,00<sup>1</sup>.

Para responder ao problema da pesquisa foi feita uma revisão teórica dos estudos sobre sucesso de projetos, condicionantes de seu desempenho e modelos de maturidade, e uma pesquisa de campo para procurar evidências empíricas dos possíveis condicionantes e de seu comportamento em função do nível de maturidade do processo de gestão do desenvolvimento.

---

<sup>1</sup> Para efeito de comparação futura, considerar as seguintes cotações: 1 dólar = R\$ 2,90 e 1 euro = R\$ 3,50



O capítulo 1 traz uma introdução ao problema da pesquisa e destaca os principais conceitos utilizados neste trabalho. Os objetivos e as hipóteses encontram-se nos capítulos 2 e 3, respectivamente.

A revisão teórica, contida no capítulo 4, tem, como seu foco principal, os fatores condicionantes de desempenho dos projetos, nos critérios de desempenho e na maturidade em gestão de projetos. Outros elementos importantes para o entendimento destes aspectos centrais são incluídos: software, a indústria de software brasileira e sua relevância; qualidade de processos de desenvolvimento de software, os processos de gestão de projetos descrito no PMBoK (*Project Management Body of Knowledge, 2000*) e a sua influência sobre os modelos de maturidade em gestão de projetos; e, por fim, a importância da tecnologia da informação e dos projetos de software nas organizações.

O capítulo 5 apresenta uma descrição da metodologia adotada. Um questionário autopreenchido foi aplicado em profissionais de desenvolvimento e os resultados observados são apresentados no capítulo 6. As considerações finais estão no capítulo 7.

## 2 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é identificar como o grau de maturidade em gestão de projetos afeta a relação entre um conjunto de condicionantes de desempenho e o desempenho de projetos de software. Esse conjunto de condicionantes de desempenho utilizado neste trabalho é representado por certas características do projeto, do contexto organizacional, do perfil do gerente do projeto e da equipe de desenvolvimento.

Uma das características mais marcantes do conceito de desempenho de projeto é sua multidimensionalidade. Isso faz com que sua percepção seja afetada pela relação do avaliador com o projeto – diferentes *stakeholders* têm diferentes percepções – e pelo momento em que a avaliação é realizada. Esses aspectos do desempenho dos projetos têm levado alguns autores a fazerem uma distinção entre o desempenho do projeto e o desempenho do produto (gerado pelo projeto). Este trabalho procurou, após a revisão da bibliografia, adotar uma definição do conceito que considerasse de forma explícita as diferentes dimensões do desempenho dos projetos de software.

Com relação aos condicionantes de desempenho, foram encontrados na bibliografia vários trabalhos de destaque sobre esse tema (BAKER, MURPHY e FISHER, 1983; KERZNER, 2000; PINTO e SLEVIN, 1986; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996; JIANG e KLEIN, 1999; ROBIC e SBRAGIA, 1995; PINTO, 2002). Existe entre eles uma significativa sobreposição de resultados, isto é, nas diferentes listas de elementos condicionantes de desempenho que cada autor apresenta, alguns itens parecem de forma recorrente, como, por exemplo, características do gerente dos projetos e da equipe de desenvolvimento. Contudo, as diferenças existentes entre os resultados dessas pesquisas não podem ser ignoradas. Uma explicação para essas divergências é a variação das condições em que esses estudos são realizados. O tipo de projeto e a natureza das organizações estudadas têm um impacto decisivo nos resultados observados.

Isso sugere que um estudo como este não poderia se valer de uma caracterização mais ampla e genérica dos condicionantes de desempenho. Optou-se, assim, por fazer uma revisão bibliográfica para identificar aqueles elementos condicionantes de desempenho, aparentemente, mais significativos para os projetos de software e que, em termos conceituais,

sejam, de alguma forma, mais sensíveis à influência da maturidade em gestão de projetos da organização executante.

O conceito de maturidade em gestão de projetos foi muito influenciado pelo conceito de maturidade de processos de desenvolvimento de software proposto, descrito no modelo *Capability Maturity Model* (CMM) da Universidade de Carnegie Mellon.

A idéia de maturidade em gestão de projetos, que surge com os modelos de maturidade em gestão de projeto, tem despertado grande interesse do meio acadêmico e prático. Modelos de maturidade têm sido propostos e refletem esse interesse (MAXIMIANO e RABECHINI, 2002; IBBS e KWAK, 2000; KERZNER 2000; SCHLICHTER, 2001). O conceito de maturidade em gestão de projetos, que se manifesta nos diferentes modelos propostos, é um elemento fundamental desta pesquisa. Contudo, essa importância do conceito (para esta pesquisa) não é transferida para os modelos de maturidade em gestão de projetos. Neste trabalho, foi adotada uma definição de maturidade em gestão de projetos que muito se valeu dos modelos propostos. Porém, nenhum modelo em particular foi adotado, utilizado e muito menos proposto para que se pudesse atingir o objetivo final. A simples definição do conceito de maturidade foi suficiente para que se pudesse agrupar os elementos da amostra (ver capítulo 5 – Metodologia) em conjuntos com grande homogeneidade interna e heterogeneidade externa.

Para que se pudesse atingir o objetivo geral da tese – identificar como a maturidade afeta a relação entre os condicionantes e o desempenho de projetos de software – foram identificados objetivos intermediários e específicos para serem atingidos. São eles:

- (1) Adotar uma definição de desempenho de projetos de software e indicadores para sua mensuração/
- (2) Adotar um modelo de condicionantes de desempenho e indicadores para sua mensuração/
- (3) Adotar um conceito de maturidade em gestão de projetos, procedimentos para mensurá-lo, e criar grupos de organizações executantes com níveis de maturidade semelhantes

### 3 Hipóteses

Vários autores verificaram a relação entre o desempenho dos projetos e seus condicionantes de desempenho (BAKER, MURPHY e FISHER, 1983; COOKE-DAVIES, 2000; DVIR, D. et al, 1998; GEMUENDEN e LECHLER, 1997; PINTO e SLEVIN, 1986; POON e WAGNER, 2001). Em termos de projetos de software, foram feitos levantamentos dos condicionantes de desempenho, ou fatores críticos de sucesso (ROBIC e SBRAGIA, 1995), e estudos correlacionais abordando os conceitos de sucesso e fatores de risco (PINTO, 2002), percepções sobre a relação entre certos indicadores de desempenho e elementos condicionantes de desempenho (WATERIDGE, 1995 e 1998).

Este estudo procura verificar a relação entre o desempenho dos projetos de software e certos elementos condicionantes de seu desempenho. Nele é utilizada uma definição de desempenho baseada em Shenhar (2001), e certos elementos condicionantes de desempenho selecionados na revisão bibliográfica.

Sua primeira hipótese fica assim definida:

**H<sub>01</sub>:** O desempenho dos projetos de software está relacionado com um conjunto de condicionantes caracterizados pela natureza e pelo contexto em que o projeto é realizado.

Uma organização que possui um alto nível de maturidade em gestão de projetos deve conseguir, de forma regular, obter resultados superiores nos projetos que desenvolve (CARVALHO e RABECHINI, 2003). Isso é obtido através de uma estrutura organizacional que sustenta, inclusive, processos de gestão estáveis, alinhados com a estratégia da organização, suportados pela alta gerência e incorporados às rotinas administrativas. Assim, é razoável supor que alguns dos problemas e dificuldades encontradas nos projetos desenvolvidos em organizações com menor maturidade, e que impõem limitações e condicionam o desempenho destes projetos, não existam, pelo menos na mesma intensidade, em organizações maduras em gestão de projetos. Isso, é claro, não significa que os projetos dessas organizações não enfrentem seus obstáculos. Os desafios a serem vencidos nos projetos desenvolvidos em organizações maduras são equacionados de outra maneira. A literatura sobre condicionantes de desempenho (BAKER, MURPHY. e FISHER, 1983; BELASSI e TUKEL, 1996; GEMUENDEN e LECHLER, 1997; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996) apresenta o papel do gerente de projetos como elemento de destaque no

desempenho. Não parece razoável supor *a priori*, que o gerente tenha um papel maior ou menor em organizações maduras. Contudo, a maturidade da organização, de alguma forma, intermedia sua relação com o projeto. Esse mesmo raciocínio pode ser empregado em relação a outros elementos condicionantes de desempenho encontrados na bibliografia além das características do gerente do projeto.

Os modelos de maturidade em gestão de projetos defendem a tese de que organizações maduras possuem um desempenho superior. Esse desempenho superior das organizações maduras, se é que de fato ele existe, passa de alguma forma pelos condicionantes de desempenho.

O próprio PMBoK (2000) reconhece a existência da influência dessas diferenças entre projetos sobre a gestão do projeto quando apresenta diferentes modelos de ciclo de vida em função da natureza do projeto (farmacêutico, construção civil desenvolvimento de software, etc). Se a natureza do projeto é suficiente para adoção de modelos de ciclo de vida distintos, é razoável supor que ela também possa ter alguma relação com o papel da maturidade em gestão de projetos nas organizações. Para que se possa melhor identificar essa influência da maturidade, foi feita a opção de trabalhar especificamente com projetos de software, e evitar a possibilidade de alguma variação de comportamento causada pela natureza do projeto.

A escolha de um conceito de maturidade em gestão de projetos (veja capítulo 5 – Metodologia) procurou captar a essência da conceituação existente nos diversos modelos de maturidade em gestão de projetos, mais do que isso, procurou trabalhar com os aspectos comuns desses modelos, que é a definição dos processos de gestão de projetos. A maturidade, aqui, é entendida como a maturidade dos processos de gestão de projetos. E esses processos de gestão são os projetos descritos no PMBoK (2000). Isto é, a avaliação da maturidade em gestão de projetos foi baseada na avaliação da maturidade dos processos de gestão de projetos que estão descritos no PMBoK (2000).

Diante disso, foi formulada uma segunda hipótese para ser testada nesta tese:

**H<sub>02</sub>:** A maturidade da organização executante em gestão de projetos afeta a relação entre o desempenho do projeto e seus condicionantes de desempenho.

## 4 Revisão da literatura

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica nas áreas de gestão de projetos que estão mais fortemente relacionadas com esta pesquisa. Inicia-se com uma discussão sobre o conceito de software e de projetos que é, em última análise, o objeto deste estudo. Nesse item, são revistas as definições desses conceitos. Segue-se uma caracterização da indústria brasileira de software baseada em dados do Ministério da Ciência e Tecnologia que permite perceber a importância dessa indústria na economia senão pelo seu tamanho próprio mas, principalmente, pela forma como permeia e perpassa diversos os setores da atividade econômica.

Segue-se com a revisão dos trabalhos sobre desempenho de projetos. Em vários trabalhos utilizam-se conceitos de sucesso e fracasso, como em Baker, Murphy e Fisher (1983), que, aqui, são substituídos por desempenho. Procurou-se dar especial atenção aos trabalhos que tratam especificamente de projetos de software, sistemas de informação e/ou de tecnologia da informação de forma geral. Outro elemento importante desse item é a evolução do próprio conceito de desempenho, que levou alguns autores, como será visto mais adiante, à proposição de dois conceitos diferentes: um para desempenho do projeto e outro para o desempenho do produto do projeto. Isso se deve, também, mas, não exclusivamente, ao caráter multidimensional do conceito de desempenho.

Os condicionantes de desempenho, entendidos como aqueles elementos do projeto, das organizações envolvidas ou do ambiente que afetam ou condicionam o desempenho do projeto, são tratados a seguir. É feita uma revisão dos elementos condicionantes na qual se destacam os trabalhos que tratam dos condicionantes de desempenho de projetos de TI, para que se pudesse identificar um conjunto de elementos condicionantes mais representativos para esta pesquisa.

Os modelos de maturidade em gestão de projetos são revistos com o objetivo de entender o conceito de maturidade que é utilizado em cada um deles e identificar uma conceituação adequada a esta tese. Os modelos de maturidade em gestão de projetos são fortemente influenciados pelo *Project Management Body of Knowledge* – PMBoK – e por modelos de garantia da qualidade em processos de desenvolvimento de software, especificamente o modelo *Capability Maturity Model* – CMM. Isto levou à uma revisão dos modelos de

qualidade de processos de desenvolvimento de software, e a revisão do modelo dos processos de gestão de projetos descritos no PMBoK (2000).

Por fim, é destacado o papel estratégico dos projetos de TI nas organizações modernas

#### **4.1 Software e Projetos**

Na bibliografia existem várias definições de software.

“O conjunto completo, ou alguma parte do conjunto, de programas de computador, de procedimentos, de documentação associada, e dos dados projetados para a entrega a um cliente ou a um usuário final.” (PAULK, 1994)

“O software é (1) as instruções (programas de computador) que quando executadas fornecem a função e o desempenho desejados, (2) as estruturas de dados que permitem as instruções manipular adequadamente a informação, e (3) documentos que descrevem a operação e o uso das instruções.” (PRESSMAN, 1995)

“Um conjunto dos programas, dados associados, procedimentos, regras, documentação, e materiais necessários com o desenvolvimento, uso, operação, e manutenção de um sistema computadorizado.” (TRILLIUM, home page<sup>2</sup>)

Todas as definições acima reconhecem três componentes do software:

- Código: o arquivo executável
- estrutura de dados
- documentação do produto

O PMI (Project Management Institute) define projeto como “Um esforço temporário com o objetivo de criar um produto ou um serviço original” (PMBOK, 2000).

O CMM define projeto de software como “Um esforço organizado focalizado no desenvolvimento e/ou manutenção de um produto específico. O produto pode incluir

---

<sup>2</sup> <http://ricis.cl.uh.edu/trillium/t3modc4.html#INFO.CONVENTIONS>

hardware, software, e outros componentes. Tipicamente um projeto tem suas próprias fontes de financiamento, sistema de custeio, e programação da entrega” (PAULK, 1994).

Em geral as definições de projeto implicam em:

- um projeto deve ter um início e um fim definidos;
- por ter um fim (objetivo) específico, um projeto deve ter um conjunto de metas predefinidas e uma expectativa de *performance* em custo, prazo e qualidade (especificações técnicas).

#### **4.2 Indústria Brasileira de Software**

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) realiza, regularmente, desde 1993, no âmbito do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), uma pesquisa sobre a indústria de software brasileira em que procura retratar a situação e a evolução desse setor da economia. Nessa pesquisa, a seguinte tipologia de software é adotada:

- pacote: produto padrão para ser utilizado pelo maior número possível de usuários (p. ex. editor de texto);
- sob encomenda: produto desenvolvido para atender às necessidades específicas de um usuário;
- embarcado: produto desenvolvido para fazer parte de um sistema maior (p. ex. software de controle do forno de microondas);
- para Internet;
- para uso próprio.

A pesquisa de 2001 identificou a existência de seis domínios que se destacaram no foco de desenvolvimento de software no País, e que foram assinalados por mais de um terço das organizações participantes da pesquisa. Foram eles:

- administração privada (42%);
- serviços em geral (38%);
- setor financeiro e indústria (35%);
- comércio (34%);
- administração pública (33%); e
- Educação (25%).



A tabela 1 mostra uma visão mais detalhada dos resultados da pesquisa de 2001 em relação aos domínios de software.

Distribuição geográfica das empresas mostra uma concentração nas regiões sul e sudeste do país (tabela 2).

Essas empresas executam, em sua grande maioria, desenvolvimento de software, o que permite associar os principais resultados dessa pesquisa com os processos de desenvolvimento de software no País. A tabela 3 mostra as atividades exercidas pelas empresas que participaram do levantamento em 2001.

Neste universo, existe uma predominância de micro e pequenas empresas. A tabela 4 mostra a classificação das organizações participantes da pesquisa em relação ao tamanho da força de trabalho.

A evolução dos resultados observados, desde 1993, tem mostrado que esse setor caracteriza-se por mudanças tecnológicas constantes e aceleradas que exigem *o crescimento e a modernização da indústria e da prestação de serviços, baseados não só na inovação e incorporação de novas tecnologias, nem no capital, mas na capacidade gerencial das organizações que devem promover a competição de forma agressiva e em crescentes níveis de qualidade e produtividade.*(grifo do autor)

A pesquisa tem usado, entre os indicadores da gestão empresarial das organizações de software, a existência de gerentes de sistemas da qualidade e de equipes específicas dedicadas à garantia da qualidade. Observou-se, em 2001, que, em 46% das organizações, existe uma pessoa formalmente encarregada da gestão da qualidade.

Apesar disso, aparentemente, um rigor menor é dado à empresa prestadora de serviços já que dentre as organizações que terceirizam o desenvolvimento e manutenção de software em 2001 (62%), a maioria (73%) não utiliza padrões da qualidade na seleção de seus fornecedores.

No grupo das organizações que terceirizam e que fazem exigências de padrões de qualidade de seus fornecedores, as exigências se referem a:

- padrões da ISO 9000 (55%);
- avaliação segundo normas próprias (37%);
- CMM (6%);
- outros não especificados (1%).

Tabela 1: Domínios de software desenvolvido no Brasil

Categorias	Nº de organizações	%
Administração privada	181	41,6
Administração pública	144	33,1
Agropecuária/ Agribusiness	39	9,0
Bancário	67	15,4
Comércio	150	34,5
Direito/Jurídico	3	0,7
Educação	108	24,8
Energia	7	1,6
Engenharia, arquitetura, construção civil	54	12,4
Entretenimento	31	7,1
Financeiro	154	35,4
Indústria	151	34,7
Meio Ambiente	32	7,4
Qualidade e Produtividade	60	13,8
Saúde	88	20,2
Serviços	165	37,9
Telecomunicações	96	22,1
Transportes	74	17,0
Turismo	36	8,3
Outros	14	3,2
Base:	435	100

Obs: Uma empresa em particular pode se enquadrar em mais de uma categoria

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Tabela 2: Dispersão geográfica das empresas de software

Regiões	Nº de organizações	%
Norte	3	0,7
Nordeste	80	17
Sudeste	190	42,6
Sul	141	31,6
Centro-oeste	32	7,2
Base	446	100

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Tabela 3: Atividades características das organizações em Tecnologia da Informação

Categorias	Nº de organizações	%
Comerc. de dados ou bases de dados	31	7,0
Consultoria e projetos em informática	268	60,8
Desenvolvimento de software	402	91,2
Distrib./editoração de software de terceiros	79	17,9
Distrib./revenda de produtos de hardware	43	9,8
Indústria de inf., telecom. ou automação	56	12,7
Manutenção e assistência técnica em inf.	68	15,4
Provedor Internet	39	8,8
Serviços de automação bancária	27	6,1
Serviços de automação comercial	70	15,9
Serviços de automação industrial	45	10,2
Serviços de entrada de dados	23	5,2
Serviços de processamento de dados	64	14,5
Treinamento em informática	124	28,1
Outras	11	2,5
Base	441	100

Obs: Uma empresa em particular pode se enquadrar em mais de uma categoria

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Tabela 4: Tamanho das organizações segundo sua força de trabalho

Porte		Total		Efetivos	
		Nº	%	Nº	%
Micro	De 1 a 5 pessoas	43	9,7	109	24,5
	De 6 a 9 pessoas	64	14,4	52	11,7
	Resumo	107	24,1	161	36,3
Pequena	De 10 a 49 pessoas	166	37,4	145	32,7
Média	De 50 a 99 pessoas	50	11,3	42	9,5
Grande	De 100 a 499 pessoas	73	16,4	54	12,2
	500 ou mais pessoas	48	10,8	42	9,5
	Resumo	121	27,2	96	21,6
Total das Organizações		444	100	444	100

Obs: A força de trabalho total inclui os efetivos (sócios, dirigentes e empregados efetivos), terceiros prestadores de serviço, bolsistas e estagiários

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

A familiaridade das empresas pesquisadas pelo MCT com os modelos de qualidade em processos de software está mostrada na tabela 5. Como era razoável esperar, a série ISO 9.000 é o modelo mais conhecido e o de maior utilização.

Tabela 5: Conhecimento e uso de normas para melhoria dos processos de software

Categorias	ISO 12.207		ISO 9.000		CMM		ISO 15.504	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Conhece e usa sistematicamente	16	3,9	81	19,4	16	3,9	4	1
Conhece e começa a usar	34	8,3	62	14,8	71	17,1	13	3,2
Conhece, mas não usa	226	55,1	219	52,4	223	53,7	232	56,7
Não conhece	134	32,7	56	13,4	105	25,3	160	39,1
Base	410	100	418	100	415	100	409	100

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

A pesquisa de 2001 procurou, também, identificar o grau de formalização dos processos do ciclo de vida do software. Esses processos foram agrupados de acordo com as classes de processos definidas na norma ISO 12.207: processos fundamentais, de apoio e organizacionais. Os resultados estão nas três tabelas 6, 7 e 8 a seguir.

Tabela 6: Nível de formalização dos processos fundamentais de software

Processos	Base	Documentado					Não Documentado	
		Total	Usa		Não Usa		Nº	%
			Nº	%	Nº	%		
Aquisição	325	251	185	56,9	66	20,3	74	22,8
Fornecimento	356	290	241	67,7	49	13,8	66	18,5
Desenvolvimento	404	382	342	84,7	40	9,9	22	5,4
Operação	349	294	225	64,5	69	19,8	55	15,8
Manutenção	387	338	283	73,1	55	14,2	49	12,7

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Tabela 7: Nível de formalização dos processos de apoio de software

Processos	Base	Documentado				Não Documentado		
		Total	Usa		Não Usa		Nº	%
			Nº	%	Nº	%		
Documentação	393	348	307	78,1	41	10,4	45	11,5
Gerência de configuração	345	245	155	44,9	90	26,1	100	29,0
Garantia da qualidade	364	264	146	40,1	118	32,4	100	27,5
Verificação	369	298	207	56,1	91	24,7	71	19,2
Validação	372	314	234	62,9	80	21,5	58	15,6
Revisão conjunta	353	260	156	44,2	104	29,5	93	26,3
Auditoria	357	232	116	32,5	116	32,5	125	35,0
Resolução de problema	380	313	236	62,1	77	20,3	67	17,6

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Tabela 8: Nível de formalização dos processos organizacionais de software

Processos	Base	Documentado				Não Documentado		
		Total	Usa		Não Usa		Nº	%
			Nº	%	Nº	%		
Gerência	364	292	209	57,4	83	22,8	72	19,8
Infra-estrutura	341	260	161	47,2	99	29,0	81	23,8
Melhoria	366	287	218	59,6	69	18,9	79	21,6
Treinamento	383	323	265	69,2	58	15,1	60	15,7

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

Os dados das tabelas anteriores mostram a existência de uma atenção com os processos de software que não chega a ser pessimista: 85% das organizações pesquisadas têm processos de desenvolvimento formalizados. Por outro lado, se forem procurados nessas tabelas, elementos relacionados ao PMBoK (2000), será verificado que, apenas, 45% têm processos de gestão da configuração documentados, 40% têm documentados os processos de garantia da qualidade, e os processos de gerência estão documentados em 57% das organizações.

Quando a pesquisa tentou medir as práticas de engenharia de software empregadas nas organizações participantes, as respostas, também, sugerem uma certa desatenção com aspectos de gestão de projetos. A tabela 9 mostra o resultado dessa coleta de dados.

È interessante observar a prática bastante modesta de estimativas de custo (55%), de esforço (46%) e de tamanho (29%). Mais discreta, ainda, é a pouca frequência de gerência de configuração (23%), de requisitos (24%), de riscos (12%) e de mudança (10%).

A indústria de software, considerada como setor estratégico na nova proposta de política industrial em desenvolvimento do governo do presidente Luiz Ignácio Lula da Silva, caracterizada através dos dados do MCT aqui exibidos, mostra-se como um setor que ter demandado por melhores práticas de gestão. Iniciativas como a do PBQP (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade) têm levado às organizações a evoluírem em seus processos técnicos e gerenciais. Contudo, ainda pode-se observar possibilidades de melhorias processos de gestão dep projetos, processos estes descritos no PMBoK (item 4.7).

Tabela 9: Práticas de Engenharia de Software adotadas no desenvolvimento e manutenção de software

<b>Categorias</b>	<b>Nº de organizações</b>	<b>%</b>
Análise crítica conjunta	167	38,7
Controle de versão de produto	298	69,1
Engenharia da informação	92	21,3
Especificação de programas	261	60,6
Especificação de projetos	279	64,7
Especificação de requisitos	262	60,8
Estimativa de custos	237	55,0
Estimativa de esforço	197	45,7
Estimativa de tamanho	125	29,0
Gerência de configuração	101	23,4
Gerência de requisitos	105	24,4
Gerência de risco	51	11,8
Gestão de mudança	45	10,4
Joint Application Design - JAD	35	8,1
Métodos estruturados	173	40,1
Métodos orientados a objetos	232	53,8
Modelagem de dados	302	70,1
Normas e padrões da organização	173	40,1
Planejamento formal de testes	163	37,8
Projeto da interface com o usuário	244	56,6
Prototipação	220	51,0
Outras	6	1,4
Não adota tais práticas	25	5,8
Base	431	100

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia – Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX

### **4.3 Desempenho de projetos – Conceito multidimensional**

É incompleta a visão de desempenho de projeto associada, estritamente, ao cumprimento das metas originais de prazo, custo e qualidade. O trabalho de Baker, Murphy e Fisher (1983) mostrou que critérios mais amplos de desempenho são utilizados pelos profissionais envolvidos com projeto. Eles propuseram o conceito de sucesso percebido quando notaram, em sua pesquisa, que projetos que não atingiram suas metas originais de custo, prazo e qualidade não eram, necessariamente, percebidos como projetos fracassados pelas pessoas envolvidas em seu desenvolvimento. Assim, o sucesso de um projeto está ligado à percepção que os envolvidos (*stakeholders*) têm do sucesso/fracasso do projeto.

Pinto e Slevin (1986) apresentam uma definição de desempenho de projetos que considera tanto os aspectos internos como os externos. Segundo eles, os aspectos internos são:

- Custo;
- Prazo; e
- Qualidade (atendimento às especificações técnicas).

E os aspectos externos são:

- Uso;
- Satisfação; e
- Eficácia.

Os aspectos internos estão muito mais próximos do gerente e da equipe e sofrem influência menor dos clientes e usuários. Os aspectos externos, ao contrário, estão muito mais ligados ao comportamento dos clientes (figura 1).





Figura 1 – Modelo de Sucesso de Projeto

Fonte: Adaptado de Pinto e Slevin (1986)

A tabela 10 apresenta um detalhamento dos aspectos internos e externos com exemplos de critérios de avaliação.

Tabela 10: Dimensões do sucesso de Pinto e Slevin (1986)

Fatores internos	Fatores externos
Custo – grau de atendimento ao orçamento inicial do projeto	Uso – se o projeto é usado de acordo com sua proposta original
Prazo – cumprimento dos prazos inicialmente estabelecidos	Satisfação – a satisfação com o processo pelo qual o projeto está sendo ou foi realizado
Desempenho técnico – grau em que o projeto atende as especificações técnicas implícitas e explícitas	Eficácia – o projeto irá beneficiar diretamente seus usuários

Fonte: adaptado de Pinto e Slevin (1986)

Os autores destacam que a importância relativa de cada um dos dois fatores – internos e externos - varia com o tempo. Enquanto os fatores internos, que estão mais sujeitos ao controle e influência da equipe do projeto, são mais importantes nas fases iniciais do projeto, e os fatores externos, mais ligados a aspectos do cliente, assumem importância maior a partir do momento da instalação (figura 2).

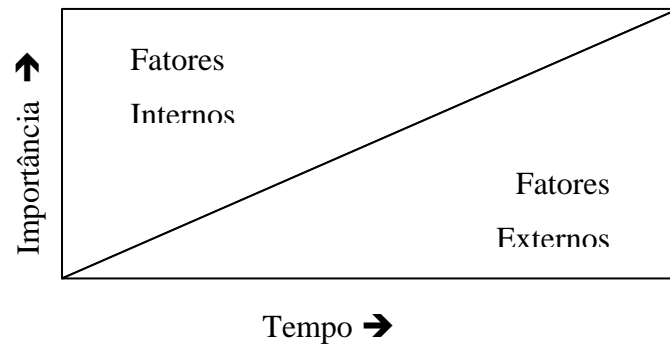


Figura 2 – Importância dos fatores do desempenho durante o tempo.

Fonte: Fonte: adaptado de Pinto e Slevin (1986)

Lim e Mohamed (1999), também, reconhecem a importância da percepção de sucesso. Eles destacam que a percepção de sucesso não é, necessariamente, a mesma para os diferentes atores envolvidos com o projeto. Eles trazem visão de desempenho em duas categorias: macro e micro. Do ponto de vista macro, o sucesso do projeto só pode ser obtido em sua fase operacional, quando do uso do produto gerado pelo projeto. Assim, o sucesso depende dos usuários, principalmente. Do ponto de vista micro, o sucesso do projeto irá depender da execução das tarefas e etapas do projeto. Assim, essa divisão – micro e macro – volta-se para avaliações de processo e de produto, respectivamente. Essa visão de produto e de processo é compartilhada por outros autores.

Cooke-Davis (2000) trabalha com dois conceitos separados. O primeiro, chamado de sucesso do projeto é medido através do grau de consecução dos objetivos globais do projeto. Por exemplo, um projeto tem como objetivo gerar, por meio do lançamento de um produto mais moderno, o aumento da participação de mercado, ou desenvolver competências em tecnologias específicas, etc. O segundo conceito é o de sucesso da gestão de projeto, cuja medição é feita com indicadores de cumprimento de prazos, orçamentos e conformidade com padrões de qualidade estabelecidos para o projeto.

Baccarini (1999) utiliza, também, dois conceitos distintos de desempenho: sucesso da gestão do projeto (visão de processo) e sucesso do produto (visão de produto). O sucesso do processo está ligado aos aspectos clássicos de desempenho (prazo, custo e especificações de qualidade técnica), satisfação dos *stakeholders* como desenvolvimento, e a qualidade do processo de gestão. Isso leva a critérios de desempenho como:

- antecipar requisitos, atender às necessidades do projeto, uso eficiente de recursos;
- comunicação e resolução precoce de ocorrências;

- coordenação eficaz, relação entre os *stakeholders*, espírito de equipe, tomada de decisão participativa e consensual;
- mudanças de escopo mínimas, ausência de distúrbios na organização (processo de trabalho e cultura);
- conclusão completa do projeto, ausência de problemas pós-encerramento, identificação e resolução de problemas durante a execução do projeto.

O sucesso do produto é avaliado através de critérios do tipo:

- atingir os objetivos organizacionais estratégicos do comprador/ patrocinador do projeto;
- satisfazer às necessidades dos usuários: atender aos propósitos, ser adequado ao uso;
- satisfazer às necessidades dos demais *stakeholders* do produto do projeto.

Apesar de reconhecer a importância última do sucesso do produto, Baccarini (1999) lembra que o sucesso da gestão do projeto (processo) tende a influenciar (positivamente) o sucesso do produto. Ele destaca que, como a avaliação do desempenho depende de quem avalia e do instante da avaliação, é importante estabelecer, *a priori*, os critérios de sucesso que serão utilizados em um projeto em particular.

Munns e Bjeirmi (1997), também, separam os conceitos de sucesso da gestão de projeto do sucesso de projeto. Aqui, esses conceitos não são complementares. O sucesso da gestão do projeto é apenas uma parte do sucesso do projeto, como ilustra a figura 3. A equipe do projeto está envolvida apenas com os estágios 2, 3 e 4 do projeto, enquanto os clientes estarão interessados nos estágios de 1 a 6. Assim, a equipe estará, naturalmente, mais atenta ao êxito até a conclusão da etapa 4, em que termina seu envolvimento como projeto. Os clientes (ou usuários) estarão interessados nos resultados finais, advindos da completa utilização até o último estágio. Os autores sugerem que a avaliação de desempenho pode ser feita utilizando três óticas distintas:

1. Implementação: considera os estágios de 2 a 4 e está focada nas técnicas de gestão de projetos e com sua implementação.
2. Valores percebidos: a visão dos usuários que irão interagir com o projeto durante e estágio de utilização.

3. Satisfação do cliente: ao encerramento do projeto quando o cliente pode examinar todas as influências e uma avaliação do cumprimento dos objetivos globais e dos benefícios pode ser feita.

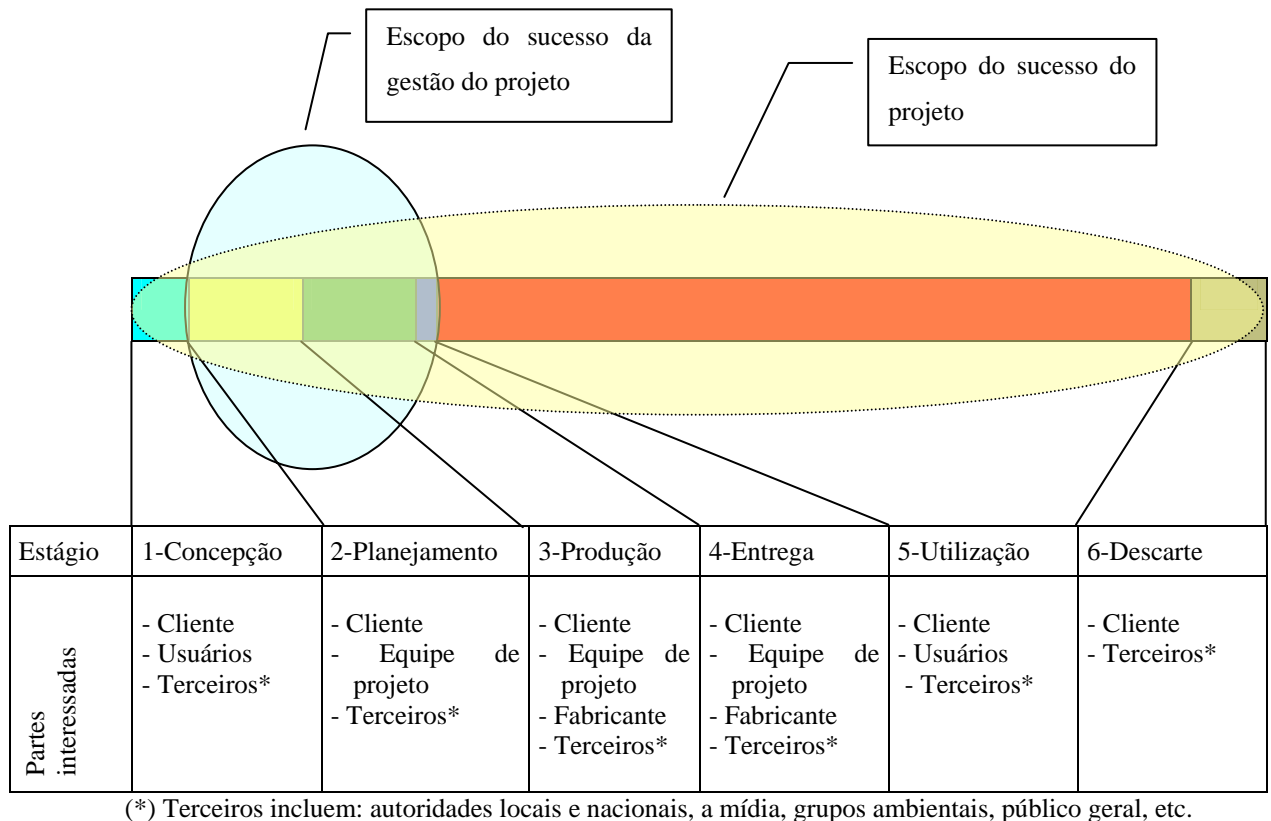


Figura 3 – Escopo do sucesso de projeto e do sucesso da gestão de projeto

Fonte: Munns e Bjeirmi (1997)

Wateridge (1995) examinou, durante 92/93, mais de 100 projetos para verificar quais os critérios e condicionantes de sucesso utilizados em projetos de tecnologia de informação (TI). O trabalho envolveu contato com gerentes de projeto, patrocinadores, usuários, analistas de sistemas e equipes de suporte, em que era pedido que apresentassem sua visão sobre sucesso de projetos de TI. O autor afirma não ter encontrado grande consenso entre os atores de projetos de TI. Contudo, existe uma certa unanimidade em relação à inclusão do cumprimento de prazos e orçamentos dentro de uma definição de critério de sucesso. O autor observou que houve uma variação nos critérios utilizados de desempenho entre projetos considerados de sucesso e os considerados fracassados. Para os projetos considerados de sucesso, atender às especificações de qualidade estabelecidas e o sucesso comercial foram consideradas mais importante pelos gerentes de projeto, enquanto em projetos considerados fracassados, o

cumprimento de cronogramas e de orçamentos foram os mais citados. Os usuários, em geral, estão mais preocupados em garantir o resultado final do projeto.

É interessante notar a consistência desse resultado com o de Baker, Murphy e Fisher (1983) que, também, percebeu que os fatores que afetam a percepção de sucesso não são (exatamente) os mesmos que afetam a percepção de fracasso.

Tabela 11: Três principais critérios de sucesso (frequência de citação) segundo a percepção dos usuários e dos gerentes de projeto

Tipos de Projeto	Percepção dos Usuários		Percepção dos Gerentes de Projeto	
	Crítérios de sucesso	%	Crítérios de sucesso	%
Todos os projetos	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	82
	Contentamento dos usuários	71	Cumprimento de orçamento	72
	Cumprimento de orçamento	67	Cumprimento de prazos	69
Projetos de Sucesso	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	86
	Contentamento dos usuários	71	Sucesso Comercial	71
	Cumprimento de orçamento	71	Cumprimento das metas qualidade	67
Projetos Fracassados	Atender aos requisitos dos usuários	100	Cumprimento de orçamento	83
	Atender ao seu propósito	100	Cumprimento de prazos	78
	Contentamento dos usuários	97	Atender aos requisitos dos usuários	78

Fonte: Wateridge (1995)

Wateridge (1995), também, destaca a importância de se estabelecer, *a priori*, um critério de avaliação de desempenho entre os atores do projeto. Ele lembra que um gerente só será capaz de tratar, adequadamente, dos condicionantes de sucesso do projeto quando houver um consenso entre os envolvidos sobre os critérios de sucesso utilizados no projeto.

Essa mesma discussão, retomada em trabalho posterior, levou Wateridge (1998) a identificar um conjunto de critérios de desempenho frequentemente utilizados em projetos de TI (tabela 12). Nessa ocasião, o resultado dos critérios utilizados para avaliar o desempenho de projetos sofreu ligeiras modificações (tabelas 13 e 14)

Tabela 12: Critérios utilizados em projetos pelos profissionais de desenvolvimento de TI observados por Wateridge (1998)

- Atender aos requisitos dos usuários
- Realizar seu propósito
- Cumprimento de prazos
- Cumprimento de cronogramas
- Satisfação dos usuários
- Atingir as metas de qualidade

Fonte: Wateridge (1998)

Tabela 13: Cinco principais critérios de sucesso (frequência de citação)

Tipos de Projeto	Usuários		Gerentes de Projeto	
	Crítérios	%	Crítérios	%
Todos os projetos	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	81
	Contentamento dos usuários	69	Cumprimento de orçamento	71
	Atender ao seu propósito	65	Cumprimento de prazos	71
	Cumprimento de orçamento	62	Sucesso comercial	60
	Cumprimento de prazos	58	Atender ao seu propósito	60
Projetos de Sucesso	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	86
	Contentamento dos usuários	71	Sucesso comercial	71
	Cumprimento de orçamento	71	Atingir as metas de qualidade	67
	Cumprimento de prazos	67	Cumprimento de orçamento	62
	Atender ao seu propósito	57	Atender ao seu propósito	62
Projetos Fracassados	Atender aos requisitos dos usuários	100	Cumprimento de orçamento	83
	Atender ao seu propósito	100	Cumprimento de prazos	78
	Contentamento dos usuários	67	Atender aos requisitos dos usuários	78
	Contentamento da equipe	67	Sucesso comercial	61
	Sucesso comercial	67	Atingir as metas de qualidade	56

Fonte: Wateridge (1998)

Tabela 14: Critérios de sucesso citados por usuários e gerentes de projeto

Crítérios	Todos	Usuários	Gerentes
Sucesso Comercial	48	38	60
Atender aos requisitos dos usuários	87	96	81
Cumprimento de cronogramas	64	62	71
Satisfação dos usuários	49	69	35
Realizar seu propósito	71	65	60
Cumprimento de prazos	67	58	71
Satisfação dos patrocinadores	28	15	27
Atingir as metas de qualidade	49	38	58
Satisfação da equipe	26	31	27
Outros	7	12	8

Fonte: Wateridge (1998)

O conceito de sucesso utilizado por Dvir et al (1998) possui duas dimensões: benefícios percebidos pelo consumidor e cumprimento de metas de projeto (*design*), o que sugere, também, uma divisão do conceito de sucesso à medida que os benefícios percebidos pelo consumidor só podem ser avaliados após algum tempo de uso do produto do projeto, ao contrário do cumprimento das especificações, que pode ser avaliado durante o desenvolvimento e ao término do projeto.

Tabela 15: Dimensões do sucesso de projetos, segundo Dvir et al.

Dimensão do sucesso	Medidas/variáveis utilizadas
Cumprimento de metas do projeto	Especificações funcionais Especificações técnicas Prazo Orçamento
Benefícios percebidos pelo consumidor	Cumprimento das metas de aquisição Cumprimento dos requisitos operacionais Produto entrou em operação Chegou em tempo aos usuários finais O produto foi utilizado durante um período substancial de tempo O produto melhorou substancialmente o nível de operação do usuário Usuário satisfeito com o produto

Fonte: Dvir et al (1998)

Pinto (2002), ao estudar os fatores de risco com critério de sucesso de projetos de sistemas de informação, identificou as seguintes dimensões do sucesso desses projetos:

1. Satisfação com o resultado do projeto;
2. Satisfação com a qualidade técnica do produto do projeto;
3. Efetividade para a organização;
4. Contribuição para o aperfeiçoamento do processo.

Shenhar et al (2001) não reconhecem a existência de dois conceitos distintos de sucesso – sucesso de projeto e sucesso de produto – e defendem a idéia de que a importância relativa das dimensões do sucesso do projeto muda com o passar do tempo. Esses autores identificaram as seguintes dimensões do sucesso:

- Eficiência do projeto (cumprimento de prazos e orçamentos);
- Impacto no consumidor (satisfação do cliente e qualidade do produto);
- Sucesso do negócio (geração de receita, lucro, *share* e outros benefícios para a organização mãe); e
- Preparação para o futuro (desenvolvimento de infra-estrutura organizacional e/ou tecnológica para o futuro).

Contudo, a proposta desses autores, também, reconhece que a avaliação de cada dimensão não pode ser feita todas no mesmo instante. Elas têm horizontes diferentes (figura 4).

A importância relativa de cada dimensão varia com o tempo e com a incerteza tecnológica. No curtíssimo prazo, a eficiência do projeto é a mais importante e também a única passível de ser medida com uma precisão confiável. Com o uso do produto desenvolvido, torna-se possível e relevante a avaliação das demais dimensões (figura 4, 5 e 6).

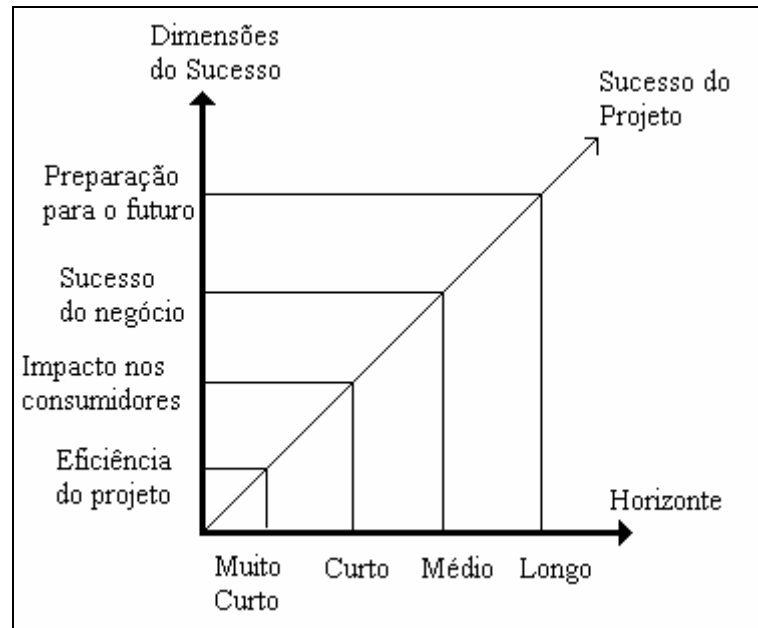


Figura 4 – Dimensões de sucesso x prazo

Fonte: Shenhar et al (2001)

Em projetos de baixa incerteza tecnológica, as expectativas em relação ao projeto estão muito mais ligadas a contribuições marginais em que a eficiência do desenvolvimento é fator determinante. Por exemplo, ao fazer uma atualização de um produto, o interesse está em manter o produto de acordo com as especificações de mercado e não se espera que isso vá alterar o ciclo de vida do produto. Quando se trabalha com grandes inovações e com grandes incertezas tecnológicas, as organizações se tornam mais tolerantes a uma baixa eficiência do projeto. Isso porque existe a expectativa de que o projeto possa, eventualmente, gerar uma competência interna em uma nova e emergente tecnologia.



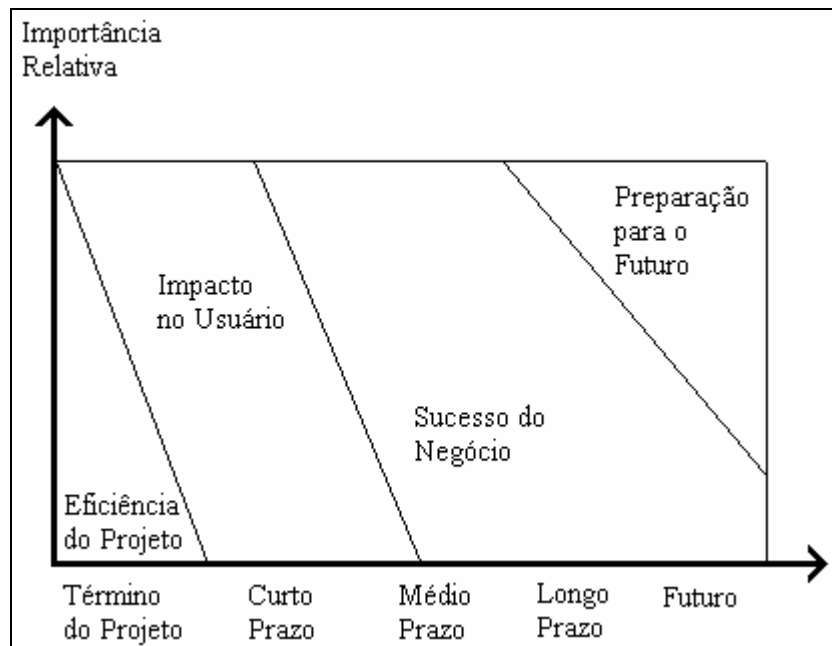


Figura 5 – Importância relativa das dimensões de sucesso x tempo  
Fonte: Shenhar et al (2001)

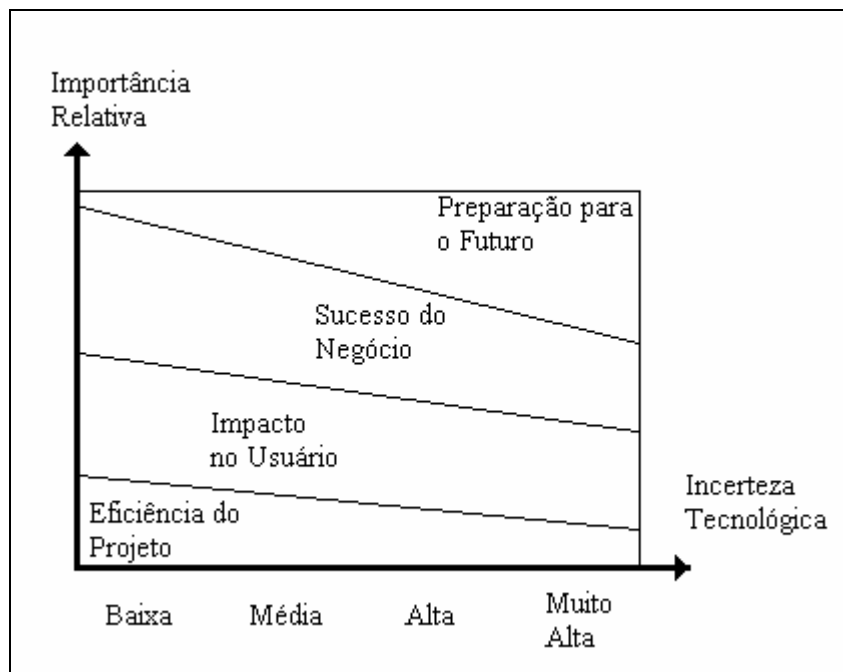


Figura 6 – Importância relativa das dimensões de sucesso x incerteza tecnológica  
Fonte: Shenhar et al (2001)

Tabela 16: Dimensões do sucesso de projetos, segundo Shenhar et al

<b>Dimensão do sucesso</b>	<b>Medidas/variáveis utilizadas</b>
Eficiência do projeto	Meta de prazo Meta de orçamento
Impacto no consumidor	Desempenho funcional Conformidade às especificações técnicas Preenchimento das necessidades do cliente Resolução dos problemas do cliente Uso do produto pelo cliente Satisfação do cliente
Sucesso do negócio	Sucesso comercial Aumento ou criação de participação de mercado
Preparação para o futuro	Criação de novo mercado Criação de nova linha de produto Desenvolvimento de nova tecnologia

Fonte: Shenhar et al (2001)

Como pode se observar pelos autores comentados acima, existe uma variação em termos de indicadores de desempenho apesar de haver uma certa convergência em relação às dimensões do desempenho de projetos. Uma diferença marcante entre as propostas apresentadas refere-se à discussão em torno da questão da quantidade de conceitos relacionados ao desempenho. Enquanto alguns (LIM e MOHAMED,1999, COOKE-DAVIES, 2000, BACCARINI,1999, MUNNS 1997) referem-se a dois conceitos distintos –sucesso da administração de projeto (foco no processo de desenvolvimento) e sucesso do projeto (foco no produto resultante do projeto) – outros (SHENHAR et al., 2001; BAKER et al. 1983; PINTO e SLEVIN, 1988) entendem que existe um elemento único em discussão que possui características multidimensionais, em que a relevância de cada dimensão varia com o tempo.

Neste trabalho será adotada a segunda linha – um conceito único de desempenho – por entender que ela fornece uma perspectiva temporal em relação ao desempenho de projetos mais interessante.

#### **4.4 Condicionantes do sucesso**

Os elementos relacionados ao projeto, ambiente e à sua condução, que afetam, determinam e condicionam o seu desempenho, aparecem na literatura, também, como fatores críticos de sucesso - FCS. Apesar disso será utilizada, neste trabalho, a expressão condicionantes de sucesso que, no entender do autor, parece ser mais clara, evitando a confusão entre critérios de sucesso e FCS.

Baker, Murphy e Fisher (1983), que trabalharam com o conceito de desempenho (sucesso/fracasso) percebido, afirmam que os condicionantes de sucesso não são os condicionantes de fracasso. Isto é, aqueles elementos, que pela sua presença aumentam a percepção de sucesso do projeto pelos *stakeholders*, não são idênticos aos que aumentam a percepção de fracasso. As tabelas 17, 18 e 19 mostram esses elementos.

Tabela 17: Elementos que afetam, simultaneamente, a percepção de sucesso e de fracasso

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometimento da equipe com as metas.</li> <li>- Estimativas iniciais de custo precisas.</li> <li>- Competências da equipe de projeto adequadas.</li> <li>- Disponibilidade de recursos financeiros adequados para a conclusão.</li> <li>- Técnicas de planejamento e controle adequadas.</li> <li>- Mínimas dificuldades de inicialização.</li> <li>- Orientação à tarefa.</li> <li>- Ausência de burocracia.</li> <li>- Gerente de projeto presente.</li> <li>- Critérios de sucesso claramente estabelecidos.</li> </ul>
--

Fonte: Baker, Murphy e Fisher (1983)

Tabela 18: Elementos que afetam a percepção de sucesso

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feedback freqüente da organização mãe.</li> <li>- Feedback freqüente do cliente.</li> <li>- Uso sensato de técnicas de rede.</li> <li>- Disponibilidade de estratégias de reserva.</li> <li>- Estrutura organizacional adequada à equipe de projeto.</li> <li>- Procedimentos de controle adequados, especialmente para tratar com as mudanças.</li> <li>- Participação da equipe de projeto na elaboração dos cronogramas e dos orçamentos.</li> <li>- Organização mãe flexível.</li> <li>- Organização mãe comprometida com os prazos estabelecidos.</li> <li>- Entusiasmo da organização mãe.</li> <li>- Organização mãe comprometida com os orçamentos estabelecidos.</li> <li>- Organização mãe comprometida com as metas técnicas estabelecidas.</li> <li>- Interesse da organização mãe com o desenvolvimento de competências internas.</li> <li>- Gerente de projeto comprometido com os prazos estabelecidos.</li> <li>- Gerente de projeto comprometido com os orçamentos estabelecidos.</li> <li>- Gerente de projeto comprometido com as metas técnicas estabelecidas.</li> <li>- Cliente comprometido com os prazos estabelecidos.</li> <li>- Cliente comprometido com os orçamentos estabelecidos.</li> <li>- Cliente comprometido com as metas técnicas estabelecidas.</li> <li>- Apoio público entusiasmado.</li> <li>- Ausência de obstáculos legais.</li> <li>- Número reduzido de agentes públicos e governamentais</li> </ul>
--

Fonte: Baker, Murphy e Fisher (1983)

Tabela 19: Elementos que afetam a percepção de fracasso

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiente uso de relatórios de posição e progresso.</li> <li>- Uso superficial de relatórios de posição e progresso.</li> <li>- Gerente de projetos com habilidades administrativas inadequadas.</li> <li>- Gerente de projetos com habilidades humanas inadequadas.</li> <li>- Gerente de projetos com habilidades técnicas inadequadas.</li> <li>- Gerente de projetos com poder de influência insuficiente.</li> <li>- Gerente de projetos com autoridade insuficiente.</li> <li>- Cliente com poder de influência insuficiente.</li> <li>- Baixa coordenação com o cliente.</li> <li>- Falta de apoio do cliente.</li> <li>- Desinteresse do cliente com critérios orçamentários.</li> <li>- Falta de participação da equipe do projeto no processo e decisão.</li> <li>- Falta de participação da equipe do projeto na resolução dos principais problemas.</li> <li>- Estrutura excessivamente rígida dentro da equipe de projeto.</li> <li>- Insegurança com o cargo dentro da equipe.</li> <li>- Falta de espírito de equipe e comprometimento da equipe de projeto.</li> <li>- Organização mãe (executante) estável, mão dinâmica, falta de mudanças estratégicas.</li> <li>- Coordenação ruim com a organização mãe.</li> <li>- Falta de apoio da organização mãe.</li> <li>- Relacionamento ruim com a organização mãe.</li> <li>- Novo “tipo” de projeto.</li> <li>- Projeto com complexidade maior aos que a organização já executou.</li> <li>- Falta de recursos no início do projeto.</li> <li>- Incapacidade em estabilizar, precocemente, as especificações.</li> <li>- Inabilidade nas etapas de encerramento.</li> <li>- Cronogramas de projeto irrealistas.</li> <li>- Procedimentos de mudanças inadequados.</li> <li>- Relacionamento ruim com o poder público.</li> <li>- Opinião pública desfavorável.</li> </ul> |
|---|

Fonte: Baker, Murphy e Fisher (1983)

Kerzner (2000) sugere o seguinte conjunto de condicionantes:

1. Entendimento da gestão de projetos dentro da organização.
2. Comprometimento dos executivos com gestão de projetos.
3. Adaptabilidade organizacional
4. Critério de seleção para o gerente de projeto.
5. Estilo de liderança do gerente de projeto.
6. Comprometimento com planejamento e controle

Pinto e Slevin (1986), ao estudarem o sucesso/fracasso de projetos encontraram os seguintes condicionantes:

- Missão do projeto: Definição inicial clara dos objetivos e direções gerais.

- Apoio da alta gerência: Apoio da alta gerência em termos da disponibilização de recursos e autoridade.
- Programação do projeto: Existência de especificações detalhadas das etapas e tarefas necessárias à implementação do projeto.
- Envolvimento do cliente: Comunicação, consulta e consideração das partes envolvidas.
- Pessoal: Recrutamento, seleção e treinamento do pessoal da equipe do projeto.
- Atividades técnicas: Disponibilidade do conhecimento e das tecnologias necessárias para execução de atividades técnicas específicas.
- Aceitação do cliente: A “venda” do produto final do projeto para os usuários finais.
- Acompanhamento e realimentação: Disponibilização oportuna de informações de controle de cada etapa do processo de desenvolvimento.
- Comunicação: Fornecimento dos dados necessários para os elementos chave no processo de desenvolvimento através de uma rede de informações apropriada.
- Resolução de problemas: Habilidade em tratar com situações críticas inesperadas.

Gemueden e Lechler (1997) relacionaram, por meio de equações estruturais, os condicionantes de desempenho e o sucesso dos projetos. O modelo utilizado para representar as relações entre os condicionantes e o desempenho está na figura 7. As oito dimensões dos condicionantes estão agrupadas em 3 categorias, e o sucesso é representado através de 3 dimensões distintas (tabela 20).

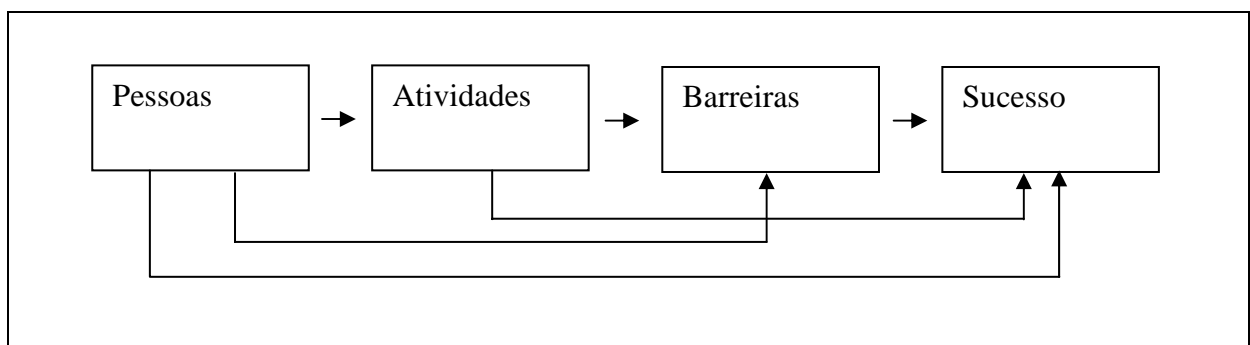


Figura 7 – Relação entre os condicionantes de sucesso

Fonte: Gemueden e Lechler, 1997

A abordagem bastante original desses autores permitiu um melhor entendimento da relação dos condicionantes do desempenho dos projetos. Sua estrutura destaca a independência entre os condicionantes, e a pesquisa de campo permitiu explicitar a influência direta da alta

administração sobre o sucesso, e a sua influência indireta, Pois ela afeta o gerente de projeto, o grau de participação e a equipe de projeto, que, em conjunto, irão influenciar a informação/comunicação dentro do projeto que irá influenciar o sucesso. Essa é apenas uma das muitas “correntes” de influência entre os condicionantes que esse modelo explorou.

Tabela 20: Condicionantes de sucesso utilizados por Gemueden e Lechler

Categorias	Dimensões	Descrição
Pessoas	Alta administração	Inclui o suporte direto bem como o interesse em um projeto individual
	Gerente de Projeto	Refere-se à autoridade formal do gerente do projeto
	Equipe do projeto	Refere-se à capacitação técnica e o perfil social da equipe
Atividades	Participação	Refere-se ao envolvimento da equipe do projeto nos processos decisórios
	Informação/ Comunicação	Descreve o sistema formal de informação bem como a eficácia da comunicação
	Planejamento e Controle	Refere-se a eficácia do planejamento e do controle
Barreiras	Conflito	Diz respeito tanto à intensidade como o tipo de conflito
	Mudanças nos objetivos do projeto	Refere-se a extensão, importância e a frequência das mudanças
Sucesso	Eficiência	Uso de racional dos recursos
	Eficácia	Cumprimento das metas estabelecidas
	Sucesso social	O impacto dos resultados do projeto na sociedade

Fonte: Gemueden e Lechler, 1997

Yeo (2002) ao estudar os condicionantes de fracasso de projetos de sistemas de informação (SI), identificou 3 conjuntos de condicionantes:

- Fatores ligados ao planejamento estratégico dos projetos de SI: estão relacionados ao planejamento do negócio, ao planejamento do projeto e à gestão e ao controle do projeto.
- Fatores ligados às características da organização: estão relacionados à cultura corporativa, à gestão da organização, usuários e políticas.
- Fatores ligados à formalização dos SI: estão relacionados à tecnologia da informação (TI), aos processos de negócio, ao projeto de sistemas e à capacitação em TI/SI.

Os condicionantes de fracasso identificados por Yeo (2002) estão na tabela 21.

Tabela 21: Principais condicionantes de desempenho

Conjunto de condicionantes	Condicionantes
Planejamento estratégico dos projetos de SI	Estimativas de prazo equivocadas Frac definição dos requisitos e de escopo Análise de risco inadequada Suposições incorretas em relação à análise de risco Necessidades confusas do negócio e visão nebulosa da organização
Características da organização	Falta de envolvimento do usuário Estilo da alta administração Comunicação interna pobre Ausência de um campeão do projeto ou de um agente de mudança Tratamento reativo dos problemas
Formalização dos SI	Autor do projeto subestimou a complexidade ou escopo do projeto Especificação incompleta quando o projeto começou Escolha de software inadequada Mudanças na especificação do projeto em fases finais Alto grau de "customização" na aplicação

Fonte: Yeo (2002)

Poon e Wagner (2001) estudaram os fatores condicionantes de desempenho em projetos de sistemas de informação para suporte ao executivo (SAE – Sistema de Apoio ao Executivo). Eles utilizaram cinco critérios de avaliação de desempenho e dez condicionantes de desempenho

Tabela 22: Condicionantes de desempenho e critérios de desempenho utilizados por Poon e Wagner

Critérios de desempenho	Condicionantes
Acesso: o SAE está disponível e os usuários dispõem de acesso a ele	Executivo patrocinador informado e comprometido Patrocinador operacional
Uso: o SAE é utilizado pelos usuários alvo	Equipe e apoio em SI apropriada
Satisfação: os usuários estão satisfeitos com o SAE	Tecnologia apropriada Gestão de dados
Impacto positivo: o SAE tem um impacto positivo sobre os executivos e a organização	Relação clara com os objetivos do negócio Administração da resistência organizacional
Difusão: o SAE foi está também sendo utilizados por outros usuários que não os inicialmente planejados	Gestão da evolução do sistema e da difusão de seu uso Metodologia de desenvolvimento evolucionária Requisitos de sistema e de informação cuidadosamente definidos

Fonte: Poon e Wagner (2001)

Jiang, Klein e Balloun (1996) realizaram um levantamento com usuários e profissionais de sistemas de informação (SI) para identificar os condicionantes de desempenho dos projetos de SI. Os condicionantes encontrados em ordem decrescente de importância são:

1. Objetivos claramente definidos
2. Apoio da alta administração

3. Gerente de projeto competente
4. Equipe de projeto capaz
5. Recursos suficientes
6. Consulta ao cliente
7. Comunicação adequada
8. Sensibilidade às necessidades dos clientes
9. Capacidade de retro-alimentação
10. Competência técnica
11. Aceitação do cliente
12. Mecanismos e controle
13. Resolução e problemas

Jiang e Klein (1999) analisando projetos de SI procuraram relacionar os elementos de risco a diferentes dimensões do desempenho do projeto. Estes riscos identificados pelos autores podem ser vistos como condicionantes de desempenho de projeto. As dimensões e variáveis utilizadas estão nas tabelas 23 e 24.



Tabela 23: Condicionantes de sucesso em projetos de sistemas de informação

Item de risco do projeto	Variáveis
Grau de novidade tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de hardware novo necessário</li> <li>- Quantidade de software novo necessário</li> <li>- Número de fornecedores de hardware</li> <li>- Número de fornecedores de software</li> </ul>
Tamanho do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de diferentes atores na equipe</li> <li>- Número de usuários</li> <li>- Número de níveis hierárquicos ocupados pelos usuários dos sistemas</li> </ul>
Competência da equipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidade em gestão</li> <li>- Habilidade em trabalhar em equipe</li> <li>- Habilidade em executar eficazmente as tarefas</li> </ul>
Conhecimento do negócio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundo conhecimento do departamento do usuário</li> <li>- Conhecimentos das operações</li> <li>- Habilidades gerenciais</li> <li>- Conhecimento da área da aplicação</li> <li>- Familiaridade com a aplicação</li> </ul>
Capacidade em desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodologia de desenvolvimento</li> <li>- Ferramentas de suporte ao desenvolvimento</li> <li>- Ferramentas de gestão de projetos</li> <li>- Ferramentas de implantação</li> </ul>
Apoio do usuário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuários não acreditam que o sistema atende às suas necessidades</li> <li>- Usuários não são entusiasmados com o projeto</li> <li>- Usuários não estão disponíveis</li> <li>- Usuários não participam ativamente na especificação de requisitos</li> </ul>
Disponibilidade de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de horas de trabalho insuficientes no orçamento</li> <li>- Quantidade de recursos financeiros insuficientes no orçamento</li> </ul>
Clareza na definição de papéis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O papel de cada membro da equipe não é claramente definido</li> <li>- O papel de cada pessoa envolvida com o projeto não é claramente definido</li> <li>- A comunicação entre os envolvidos é desagradável</li> </ul>
Complexidade da aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de interfaces com sistemas existentes</li> <li>- Número de interfaces com sistemas futuros</li> </ul>
Experiência do usuário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Familiaridade dos usuários com o desenvolvimento de sistemas</li> <li>- Experiência dos usuários com as atividades a serem suportadas</li> <li>- Familiaridade dos usuários com esta aplicação</li> <li>- Consciência dos usuários em relação à importância de seu papel</li> <li>- Familiaridade dos usuários com uso de sistemas de informação como ferramenta</li> </ul>

Fonte: Jiang e Klein (1999)

Tabela 24: Medidas de desempenho em projetos de sistemas de informação

Medidas de desempenho	Variáveis
Satisfação com o processo de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometimento do pessoal de SI</li> <li>- Comprometimento dos usuários</li> <li>- Especificação dos requisitos</li> <li>- Análise e projeto</li> <li>- Implementação técnica</li> <li>- Cumprimento do cronograma</li> <li>- Satisfação geral com o processo de desenvolvimento</li> </ul>
Satisfação com o uso do sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento do usuário</li> <li>- Comunicação do pessoal de SI com os usuários</li> <li>- Sensibilidade a mudanças</li> <li>- Sensibilidade a novos requisitos</li> <li>- Satisfação geral com o uso do sistema</li> </ul>
Satisfação com a qualidade do sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desempenho do sistema</li> <li>- Tempo de resposta da interface com usuário</li> <li>- Facilidade de uso</li> <li>- Precisão dos dados de saída</li> <li>- Confiabilidade dos dados de saída</li> <li>- Relevância dos dados de saída</li> <li>- Totalidade dos dados de saída</li> <li>- Saída de dados em momentos oportunos</li> <li>- Clareza da informação de saída</li> <li>- Satisfação geral com o SI</li> </ul>
Impacto do sistema na organização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão do uso</li> <li>- Melhora na operação</li> <li>- Processo de trabalho</li> <li>- Ganho de desempenho</li> <li>- Lucratividade</li> <li>- Redução de custos</li> <li>- Melhoria nas tomadas de decisão</li> <li>- Eficácia</li> <li>- Controle do processo de tomada de decisão</li> <li>- Estrutura organizacional</li> <li>- Comunicações internas</li> <li>- Comunicações inter organizacionais</li> <li>- Efeitos no processamento de dados</li> <li>- Impacto global do sistema na organização</li> </ul>

Fonte: Jiang e Klein (1999)

A relação entre os fatores de risco e as medidas de desempenho foram avaliadas por meio de análise multivariada de variância (ANOVA), e o seu resultado está na tabela 25.

Tabela 25: Relação entre fatores de risco e medidas de sucesso

Item de risco do projeto	Medidas de desempenho				
	Sucesso geral	Satisfação com o processo de desenvolvimento	Satisfação com o uso do sistema	Satisfação com a qualidade do sistema	Impacto do sistema na organização
Grau de novidade tecnológica				Significante	
Tamanho do projeto					
Competência da equipe		Significante			
Conhecimento do negócio					
Capacidade em desenvolvimento					
Apoio do usuário					Significante
Disponibilidade de recursos					
Clareza na definição de papéis	Significante		Significante		
Complexidade da aplicação	Significante	Significante			
Experiência do usuário	Significante	Significante	Significante		

Fonte: Jiang e Klein (1999)

Teo e Ang (1999) estudaram os condicionantes do (bom) alinhamento entre os planos de SI e os planos dos negócios. O alinhamento com os planos do negócio é, segundo outros autores, uma das dimensões do sucesso dos projetos de sistemas de informação. Os principais condicionantes encontrados em ordem decrescente de importância foram:

1. Alta administração comprometida com o uso estratégico da tecnologia da informação (TI);
2. A gerência de sistemas de informação (SI) possui formação na área de negócio;
3. A alta administração tem confiança no departamento de SI;
4. O departamento de SI presta serviços eficientes e confiáveis aos departamentos usuários;
5. Existe uma comunicação freqüente entre o departamento de SI e os departamentos usuários;
6. O pessoal de SI se mantém atualizado em relação aos avanços tecnológicos na área de TI;
7. A gerência de SI e de negócios trabalham em parceria na priorização das aplicações em desenvolvimento;
8. As metas e objetivos do negócio são do conhecimento da gerência de SI;
9. O departamento de SI é sensível às necessidades dos usuários;
10. A alta administração conhece TI;
11. O departamento de SI, freqüentemente, propõe idéias criativas para o uso estratégico da TI;

12. O plano corporativo do negócio está disponível para a gerência de SI.

Robic e Sbragia (1995), ao analisarem projetos de informática, identificaram um conjunto de condicionantes desses projetos. Esses condicionantes estão na tabela 26.

O trabalho de Pinto (2002) possui uma grande proximidade com este. O conceito de fatores de risco utilizado por este autor está relacionado com o conceito de condicionante. Isso é facilmente percebido pela semelhança entre os fatores. Pinto (2002) identificou os seguintes fatores de risco:

1. Capacidade técnica e gerencial da equipe;
2. Clareza de papéis e responsabilidades e comprometimento;
3. Envolvimento e experiência dos usuários com projetos de TI;
4. Estimativas de recursos e prazos;
5. Complexidade da aplicação;
6. Capacidade da equipe para trabalhar em projeto;
7. Experiência da equipe no problema de negócio a ser resolvido;
8. Baixa frequência e intensidade de conflitos;
9. Pouca quantidade de fornecedores de hardware e software;
10. Suporte e comprometimento da direção da organização-mãe;
11. Quantidade de áreas de negócio e níveis hierárquicos envolvidos;
12. Pouca quantidade de novos itens de software e hardware;
13. Familiaridade dos usuários envolvidos com relação a projetos de TI.

Tabela 26: Condicionantes de Robic e Sbragia

<b>Condicionantes do desempenho de projetos de informática</b>
1. Apoio da alta administração
2. Redução de dificuldades no início do projeto
3. Conhecimento do negócio do cliente
4. Especificações e pormenorização de sistemas
5. Planejamento e cronograma
6. Planejamento, previsão de soluções alternativas e estabilidade das especificações do projeto
7. Procedimentos de controle administrativos de projeto
8. Procedimentos de controle e verificação do produto x especificações
9. Procedimento e metodologia de desenvolvimento de sistema
10. Procedimento e metodologia de desenvolvimento de projeto
11. Gerência de transferência
12. Clareza das responsabilidades do líder do projeto
13. Liderança
14. Comprometimento do gerente de projeto
15. Comunicação, decisão e utilização de pessoal
16. Participação da equipe de projeto na elaboração de cronogramas e orçamentos
17. Cooperação entre os membros do projeto
18. Capacidade técnica
19. Relações entre grupos
20. Apoio do cliente
21. Assistência técnica e acompanhamento

Fonte: adaptada de Robic e Sbragia, 1995

Belassi e Tukel (1996), ao avaliarem os estudos sobre condicionantes de sucesso, propõem uma estrutura para avaliação dos condicionantes do sucesso de projetos. Essa proposta está baseada no agrupamento dos condicionantes em quatro categorias:

- Condicionantes relacionados com o projeto;
- Condicionantes relacionados com o gerente do projeto e os membros da equipe;
- Condicionantes relacionados com a organização em que o projeto é desenvolvido (organização executante);
- Condicionantes relacionados com o ambiente externo.

A tabela 27 mostra o detalhamento dos condicionantes e a figura 8 mostra a relação entre eles segundo o entendimento de Belassi e Tukel (1996)

Tabela 27: Variáveis condicionantes de sucesso

Grupo de condicionantes	Variáveis
relacionados com o projeto	Tamanho do projeto: orçamento e prazo originais Grau de novidade das atividades do projeto (incerteza tecnológica) Densidade da rede do projeto (grau de interdependência entre as atividades) Ciclo de vida do projeto Urgência
relacionados com o gerente do projeto	Habilidade em delegar autoridade Habilidade em realizar trocas compensatórias ( <i>tradeoffs</i> ) Habilidade em coordenação Percepção de seu papel e de suas responsabilidades Competência Comprometimento
relacionados com os membros da equipe	Experiência técnica Comunicação Resolução de problemas Comprometimento
relacionados com a organização em que o projeto é desenvolvido	Apoio da alta administração Estrutura organizacional do projeto Apoio dos gerentes funcionais <i>Project Champion</i>
relacionados com o ambiente externo	Ambiente político Ambiente Econômico Ambiente social Ambiente tecnológico Natureza Cliente Competidores Subcontratados

Fonte: adaptado de Belassi e Tukel (1996)

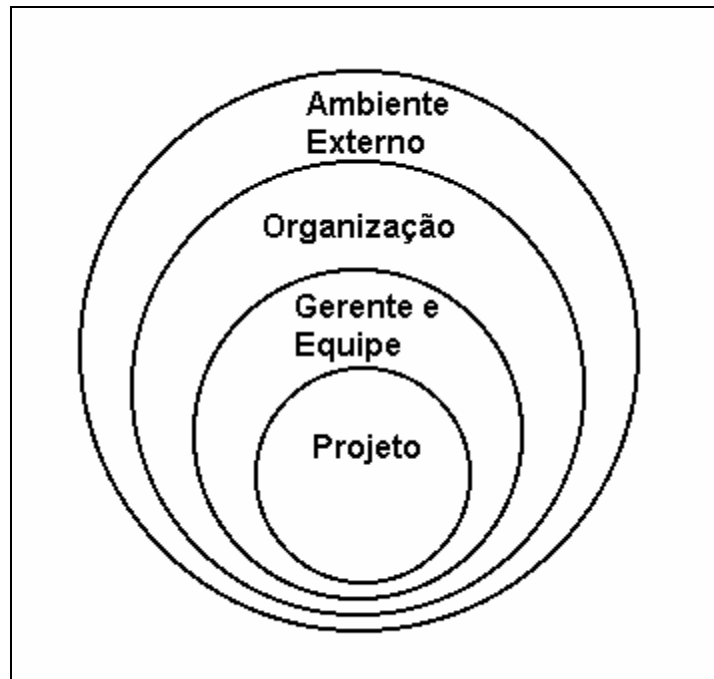


Figura 8 – Grupos de condicionantes de sucesso

Fonte: adaptado de Belassi e Tukel (1996)

#### 4.5 Qualidade em processos de desenvolvimento de software

A maioria dos modelos de maturidade em gestão de projetos, como estará claro mais adiante, está fortemente influenciada pelo modelo CMM (*Capability Maturity Model*), que trata de processos de desenvolvimento de software. Por esse motivo, é feita a seguir uma breve descrição desse e de outros modelos de garantia da qualidade de software e, em seguida, são comentados os modelos de maturidade em gestão de projetos encontrados na bibliografia.

##### **O Modelo CMM (Capability Maturity Model)**

O desenvolvimento do modelo CMM começou em 1986, na Universidade de Carnegie Mellon (PAULK, 1994), para atender a uma necessidade do Departamento de Defesa Norte-Americano de avaliar seus fornecedores de *software*. A primeira versão do CMM foi divulgada em 1991.

Este modelo, como o da ISO, prevê que organizações com processos maduros tendem a produzir produtos de melhor qualidade. Ele estabelece cinco níveis de maturidade hierarquizados que, ao serem percorridos, levam as organizações a um nível de excelência em seus processo de desenvolvimento de software. Esses níveis são mostrados na tabela 28 e na figura 9.

Tabela 28: Níveis de Maturidade do CMM

Nível de Maturidade	Característica
1. Inicial	Qualquer organização, por pior que seja, está neste nível. Não existe nenhuma condição para uma organização ocupar este nível.
2. Repetível	As organizações, neste nível, confrontam seus produtos contra requisitos preestabelecidos.
3. Definido	Os processos são planejados e executados segundo procedimentos conhecidos e entendidos pelas pessoas envolvidas.
4. Gerenciado	A administração possui indicadores do processo que permitem um acompanhamento quantitativo do seu desenvolvimento.
5. Otimizado	A organização possui processos extremamente confiáveis e é capaz de realizar, prever falhas e alterar o processo e/ou a tecnologia envolvida para obter melhores resultados.

Fonte: Paulk, 1994

Exceto o primeiro, em cada um dos níveis de maturidade existe um conjunto de áreas-chave de processo (tabela 29). Para atingir um determinado nível todas as áreas-chave deste nível devem estar implementadas.

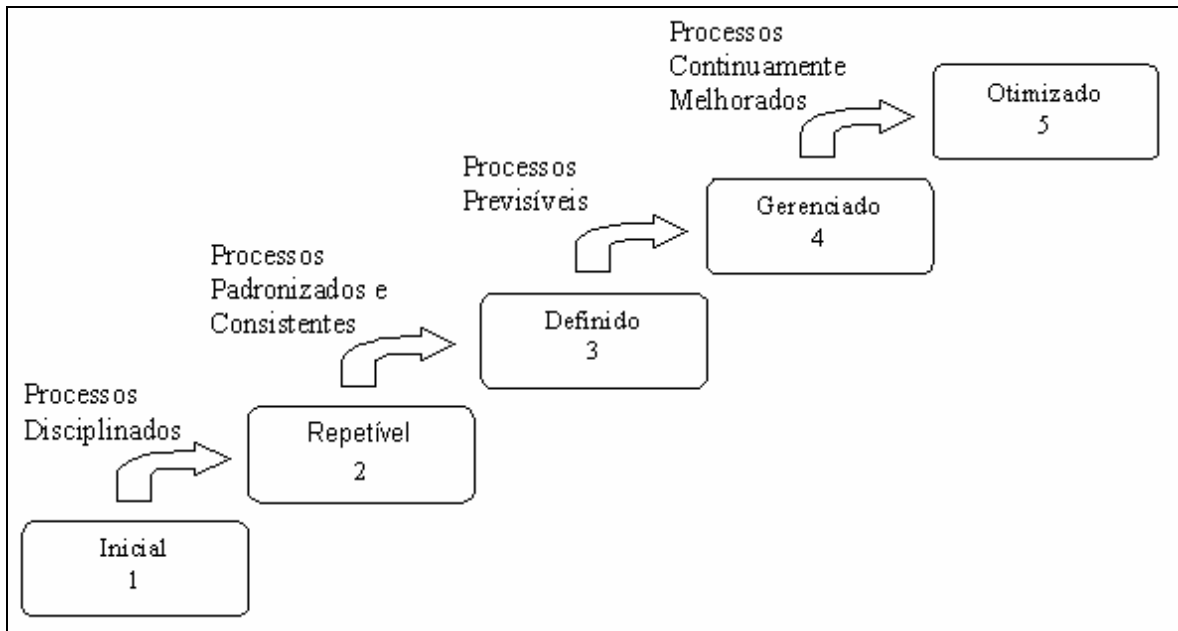


Figura 9 – Níveis de Maturidade do CMM

Fonte: adaptado de Paulk, 1994

Tabela 29: Áreas-chave de Processos

Fonte: adaptado de Paulk, 1994

Nível	Áreas Chave de Processos
2 - Repetível	Gerenciamento de requisitos
	Planejamento do Projeto de Software
	Acompanhamento e Supervisão do Projeto de Software
	Gerenciamento da Subcontratação de Software
	Garantia da Qualidade de Software
	Gerenciamento da Configuração de Software
3 - Definido	Foco no Processo da Organização
	Definição do Processo da Organização
	Programa de Treinamento
	Gerenciamento Integrado de Software
	Engenharia do Produto de Software
	Coordenação Inter-Grupos
	Revisões aos pares <i>Peer reviews</i>
4 - Gerenciado	Gerenciamento Quantitativo do Processo
	Gerenciamento da Qualidade de Software
5 - Otimizado	Prevenção de Defeitos
	Gerenciamento da Mudança de Tecnologia
	Gerenciamento da Mudança do Processo

Fonte: adaptado de Paulk, 1994



As áreas chave de processo estão organizadas por "Características comuns" (common features). Essas características comuns são atributos que indicam se uma determinada área-chave foi implementada e institucionalizada dentro da organização (figura 10). As cinco características comuns são:

Compromissos em executar:	São as ações que a organização deve realizar para garantir que o processo seja estabelecido e seja duradouro. Incluem práticas políticas e de treinamento.
Habilidades em executar:	São as condições necessárias em um projeto ou organização para implementar competentemente o processo de software. Inclui práticas relacionadas a recursos, treinamento, orientação, estrutura organizacional, e ferramentas.
Atividades executadas:	São as funções e procedimentos necessários para implementar a área chave de processo. Inclui práticas em planejamento, procedimentos, trabalho realizado, acompanhamento, e ação corretiva.
Medidas e análises:	São os procedimentos necessários para medir o processo e avaliar as medições. Inclui práticas nos processos de medição e análise.
Verificação da implementação:	São os passos necessários para garantir que as atividades sejam executadas de acordo com o processo estabelecido. Inclui práticas de revisão administrativa ( <i>management review</i> ) e auditoria.

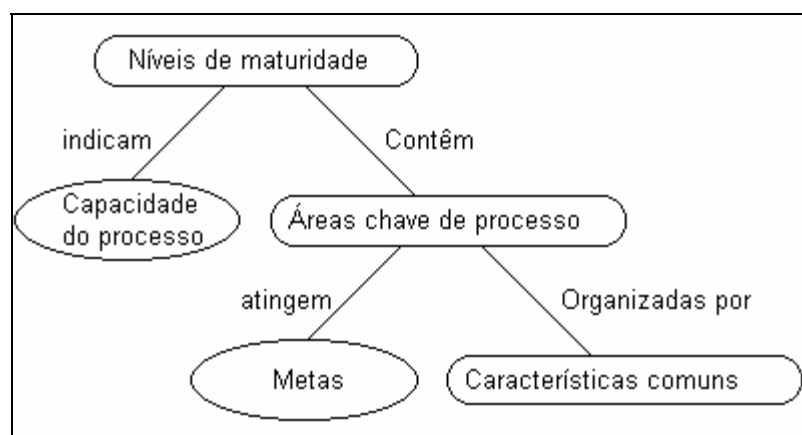


Figura 10 – Estrutura do CMM

Fonte: adaptado de Paulk, 1994

## **Processos de Ciclo de Vida de Software**

A ISO 12.297 estabelece os processos, atividades e tarefas a serem executados durante a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de software. Ela traz uma definição de processos e orienta a adaptação para sua utilização nos projetos de software de uma organização.

Essa norma define 17 processos do ciclo de vida de software e os organiza em 3 categorias:

- processos fundamentais;
- processos de apoio; e
- processos organizacionais.

A tabela 30 mostra os processos de cada uma dessas categorias.

### **A norma ISO 9000-3**

A norma ISO 9000-3 é um guia para aplicação da ISO 9001 para desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software. Ela apresenta diretrizes para questões como o entendimento comum entre as partes (contratante e contratado) de requisitos funcionais e o uso de metodologias consistentes para o desenvolvimento de software e gerenciamento do projeto como um todo. Ela foi, originariamente, proposta para projetos de software sob encomenda, mas pode, com alguma adaptação, ser empregada em projetos de pacotes de software também. Ela está dividida em 3 partes:

- Estrutura: descreve os aspectos organizacionais relacionados ao sistema da qualidade;
- Atividades do ciclo de vida: descreve as atividades de desenvolvimento do software e que devem ser detalhadas de acordo com o modelo de ciclo de vida que a organização adotou;
- Atividades de suporte: descreve as atividades que apóiam as atividades do ciclo de vida e que permeiam todo o ciclo de desenvolvimento.

A composição de cada uma dessas partes da norma está mostrada na tabela 31.

Tabela 30: Visão da ISO 12.207 sobre processos de software

Tipo de Processo	Processo	Descrição
Processos Fundamentais	Processo de Aquisição	Define as atividades do adquirente, isto é, a organização que adquire um sistema ou produto de software.
	Processo de Fornecimento	Define as atividades do fornecedor, isto é, da organização que fornece o produto de software ao adquirente.
	Processo de Desenvolvimento	Define as atividades do desenvolvedor, isto é, a organização que define e desenvolve o produto de software.
	Processo de Operação	Define as atividades do operador, isto é, a organização que presta serviço de operação de um computador para seus usuários.
	Processo de Manutenção	Define as atividades do responsável pela manutenção, isto é, a organização que presta serviços de manutenção de software.
Processos de Apoio	Processo de Documentação	Define as atividades de registro de informação produzida pelos processos de ciclo de vida.
	Processo de Gestão da configuração	Define as atividades de gestão de configurações do software
	Processo de Garantia da Qualidade	Define as atividades preocupadas em assegurar objetivamente que os produtos de software estão em conformidade com os requisitos especificados respeitam os planos estabelecidos.
	Processo de Verificação	Define as atividades (para o adquirente, o fornecedor ou uma terceira parte independente) para a verificação dos produtos de um projeto de software. A verificação está relacionada com o cumprimento das especificações técnicas do projeto.
	Processo de Validação	Define as atividades (para o adquirente, o fornecedor ou uma terceira parte independente) para validação dos produtos de um projeto de software. A validação está relacionada com o cumprimento das especificações de requisitos do projeto.
	Processo de Revisão Conjunta	Define as atividades para avaliar a situação e os produtos de uma atividade em um dos processos de software.
	Processo de Auditoria	Define as atividades para determinação da conformidade com requisitos, planos e contratos.
	Processo de Resolução de Problemas	Define as atividades para análise e remoção de problemas (inclusive de não conformidades).
Processos Organizacionais	Processo de Gerenciamento	Define as atividades de gerenciamento dos processos de software, incluindo a gerência de projetos.
	Processos de Infra Estrutura	Define as atividades para o estabelecimento da estrutura base de um processo.
	Processos de Melhoria	Define as atividades que uma organização (isto é, adquirente, o fornecedor, o desenvolvedor, o operador, o responsável pela manutenção ou o gerente de um outro processo) realiza para estabelecer, medir, controlar, e melhorar continuamente o seu processo de software.
	Processos de Treinamento	Define as atividades para prover pessoal adequadamente treinado

Fonte: Adaptado de Weber, 1997

Tabela 31: Elementos da ISO 9000-3

Partes	Elementos
Estrutura	Responsabilidade gerencial Sistema da qualidade Auditoria interna do sistema da qualidade Ação corretiva
Atividades de Ciclo de Vida	Análise crítica do contrato Especificação dos requisitos do cliente Planejamento do desenvolvimento Planejamento da qualidade Projeto e implementação Testes e validação Atividades de Suporte Aceitação Reprodução, entrega e instalação Manutenção
Atividades de Suporte	Gerência da configuração Controle da documentação Registros da qualidade Medições Regras, práticas e convenções Ferramentas e técnicas Compras Produto de software incluído Treinamento

Fonte: Adaptado de Weber, 1997

### A norma ISO 15.504

Essa norma apresenta uma proposta de modelo de avaliação da capacidade de uma organização que permite conciliar os diferentes modelos de qualidade de processos de software (ISO 9.000-3, CMM, Trillium, Bootstrap)

Ela possui um conjunto de processos padronizados de processos de desenvolvimento de software que são divididos em cinco categorias: Cliente - Fornecedor, Engenharia, Suporte, Gerência e Organização. Cada uma dessas categorias é detalhada em processos mais específicos. A tabela 32 mostra esses processos.

O objetivo dessa norma é avaliar a capacidade da organização em cada um dos processos que ela própria define e permitir sua melhoria de forma alinhada com os objetivos da organização. Cada um dos processos exibidos na tabela 32 deve ser classificado em dos 6 níveis de capacidade.

Tabela 32: Processos da ISO 15.504

Categorias de Processos	Sigla	Processos
Cliente-Fornecedor (Customer-Supplier)	CUS.1	Adquirir software
	CUS.2	Gerenciar necessários do cliente
	CUS.3	Fornecer software
	CUS.4	Operar o software
	CUS.5	Prover serviço ao cliente
Engenharia	ENG.1	Desenvolver requisitos e projeto do sistema
	ENG.2	Desenvolver requisitos de software
	ENG.3	Desenvolver projeto do software
	ENG.4	Implementar o projeto do software
	ENG.5	Integrar e testar o software
	ENG.6	Integrar e testar o sistema
	ENG.7	Manutenção do sistema e o software
Apoio (Support)	SUP.1	Desenvolver documentação
	SUP.2	Desempenhar a gerência de configuração
	SUP.3	Executar a garantia da qualidade
	SUP.4	Executar a verificação dos produtos de software
	SUP.5	Executar a validação dos produtos de software
	SUP.6	Executar revisões conjuntas
	SUP.7	Executar auditorias
	SUP.8	Executar resolução do problema
Gerência (Management)	MAN.1	Gerenciar o projeto
	MAN.2	Gerenciar a qualidade
	MAN.3	Gerenciar riscos
	MAN.4	Gerenciar sub-contratante
Organização	ORG.1	Construir o negócio
	ORG.2	Definir o processo
	ORG.3	Melhorar o processo
	ORG.4	Prover recursos treinados
	ORG.5	Prover infra-estrutura organizacional

Fonte: Tsukumo et al. (1997)

Tabela 33: Níveis de Capacitação segundo ISO 15.504

Nível	Nome	Descrição
0	Incompleto	Há uma falha geral em realizar o objetivo do processo. Não existem produtos de trabalho nem saídas do processo facilmente identificáveis.
1	Realizado	O objetivo do processo em geral é atingido, embora não necessariamente de forma planejada e controlada. Há um consenso na organização de que as ações devem ser realizadas e quando são necessárias. Existem produtos de trabalho para o processo e eles são utilizados para atestar o atendimento dos objetivos.
2	Gerenciado	O processo produz os produtos de trabalho com Qualidade aceitável e dentro do prazo. Isso é feito de forma planejada e controlada. Os produtos de trabalho estão de acordo com padrões e requisitos.
3	Estabelecido	O processo é realizado e gerenciado usando um processo definido, baseado em princípios de Engenharia de Software. As pessoas que implementam o processo usam processos aprovados, que são versões adaptadas do processo padrão documentado.
4	Predizível	O processo é realizado de forma consistente, dentro dos limites de controle, para atingir os objetivos. Medidas da realização do processo são coletadas e analisadas. Isto leva a um entendimento quantitativo da capacitação do processo a uma habilidade de prever a realização.
5	Otimizado	A realização do processo é otimizada para atender as necessidades atuais e futuras do negócio. O processo atinge seus objetivos de negócio e consegue ser repetido. São estabelecidos objetivos quantitativos de eficácia e eficiência para o processo, segundo os objetivos da organização. A monitoração constante do processo segundo estes objetivos é conseguida obtendo feedback quantitativo e o melhoramento é conseguido pela análise dos resultados. A otimização do processo envolve o uso piloto de idéias e tecnologias inovadoras, além da mudança de processos ineficientes para atingir os objetivos definidos.

Fonte: Barreto, J. J. Qualidade de Software. <http://www.barreto.com.br/qualidade> 12/06/2003

Essa norma é composta de 9 partes, conforme mostra a tabela 34 a figura 11.

### Comparação entre os modelos de qualidade de processos

Os modelos apresentados possuem várias diferenças entre si. A tabela 35 apresenta um resumo dessas diferenças. A ISO 9.000-3 é a que está mais difundida no Brasil (MCT), muito pelo sucesso e popularidade conseguida pela série ISO 9.000. Talvez a principal crítica que se possa fazer a esse modelo é o fato de não tratar da questão de melhoria contínua, como acontece no CMM e ISO 15.504. A ISO 12.207, apesar de não ser um modelo de garantia da qualidade, fornece uma caracterização bastante útil dos processos de desenvolvimento de software. O modelo CMM se destaca por ser o primeiro modelo de grande aceitação desenvolvido, especificamente, para processos de software e tem a seu favor o fato de o Departamento de Defesa Norte Americano, um dos maiores compradores mundiais de software, ser seu patrocinador. A ISO 15.504 aparece, nesse contexto, como a alternativa que permitirá conciliar e comparar avaliações feitas através de diferentes modelos de garantia da qualidade.

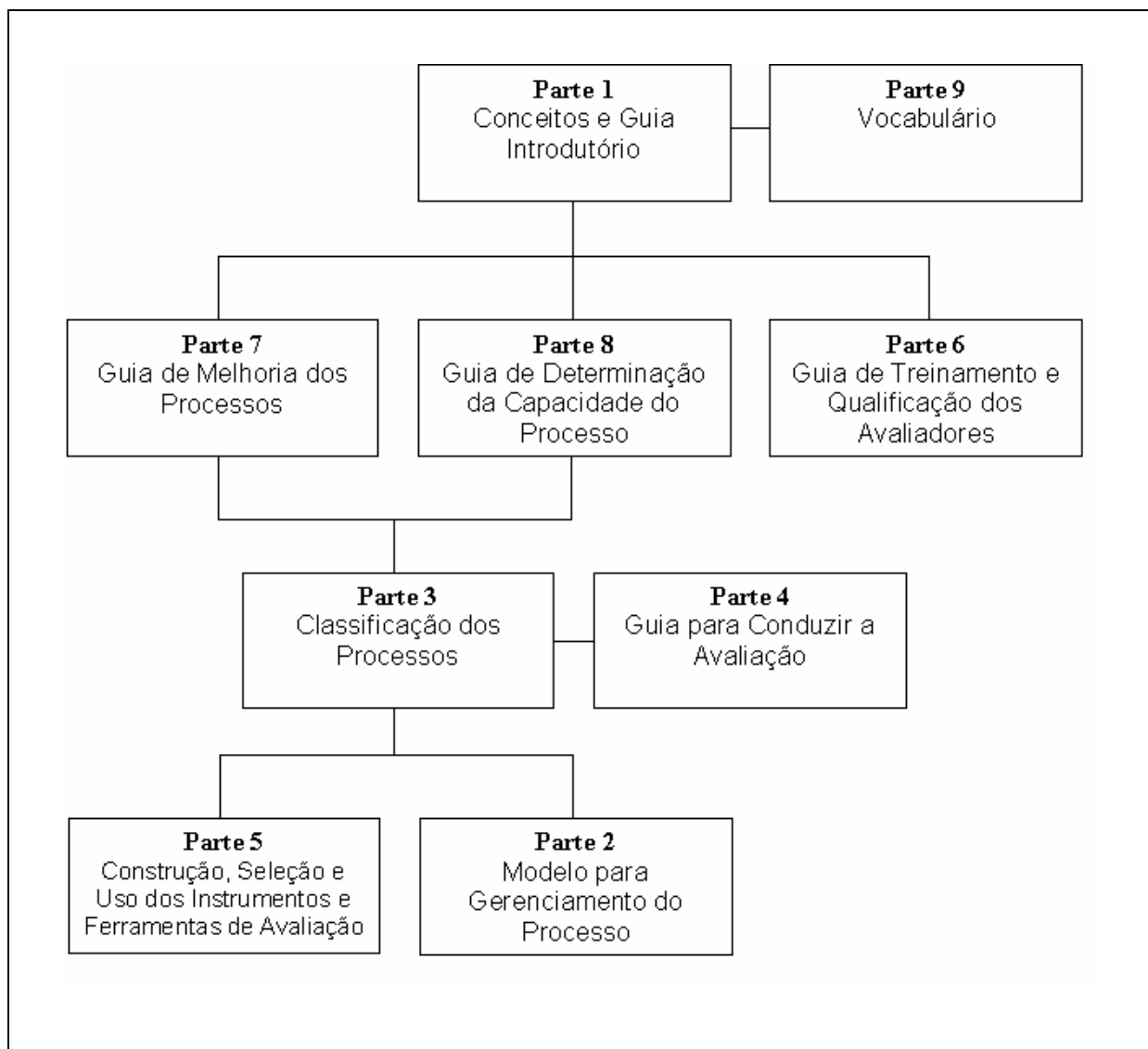


Figura 11 – Estrutura da norma ISO 15.504 para avaliação dos processos de software

Fonte: Weber, 1997

Tabela 34: Partes da norma ISO 15.504

Parte	Descrição
1	Guia de Introdução e Conceitos
2	Modelo de referência para processos e capacidade de processos
3	Realizando uma avaliação
4	Guia para realização de uma avaliação
5	Um modelo de avaliação e guia de indicadores
6	Guia para qualificação de avaliadores
7	Guia para uso no melhoramento de processos
8	Guia para uso na determinação da capacidade do processo de fornecedor
9	Vocabulário

Fonte: adaptado de BARRETO, J. J. Qualidade de Software.

<http://www.barreto.com.br/qualidade> 12/06/2003

Tabela 35: Comparação entre os modelos de qualidade de processos

Aspectos abordados	ISO 9.000-3	ISO 12.207	CMM	ISO 15.504
Objetivo	Certificar a organização de acordo com padrões estabelecidos em situações de contrato de fornecimento de software.	Estabelecer uma terminologia e um entendimento comum para os processos entre todos os envolvidos com software.	Determinar a capacitação da organização e apoiar a sua evolução de acordo com os níveis estabelecidos.	Conhecer e avaliar os processos da organização, determinar a capacitação e promover a melhoria.
Abordagem	Verificação de conformidade de processos a padrões documentados	Definição dos processos para aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de software.	Avaliação dos processos e enquadramento da organização em um dos níveis de maturidade.	Avaliação dos processos da organização em relação a níveis de capacidade.
Organização Alvo	Organizações que necessitam de uma certificação.	Organizações em geral.	Organizações que necessitam de comprovação formal de sua capacidade.	Organizações em geral.
Definição de Processos	Não estabelece processos, estabelece atividades a serem cumpridas, com visão de estrutura, ciclo de vida e suporte.	Estabelece 17 processos, organizados em 3 categorias.	Estabelece 18 áreas de processos organizados em 5 níveis de maturidade.	Estabelece 29 processos organizados em 5 categorias.
Flexibilidade nos aspectos definidos pelo modelo	Não admite adaptação nos aspectos abordados.	Classificação de processos pode ser utilizada conforme os objetivos da organização.	Níveis e áreas-chave de processo são a base do modelo e não podem se alterar.	Permite a definição de perfis de processo e práticas de acordo com os objetivos da organização.
Instrumento de Avaliação	Lista de verificação.	Não se aplica.	Questionário e entrevistas.	Fornece orientações para a definição dos instrumentos.
Inspiração e Influência.	Normas militares americanas, canadenses, Sistemas da Qualidade do Reino Unido.	TQM, PDCA.	Princípios de Shewart, Deming, Juran e Crosby.	TQM, PDCA, CMM, STD, Trillium, Malcolm Baldrige e Bootstrap.
Aspectos Positivos	Norma internacional; Difusão extensa; Reconhecimento do valor da certificação.	Norma internacional; Definição de uma taxonomia para processos útil para qualquer organização.	Estabelecimento de diretrizes para a melhoria contínua; Difusão extensa nos EUA.	Norma Internacional; Expansão e flexibilização dos modelos citados.
Limitações	Risco de se colocar a Certificação como objetivo principal; Ausência de apoio à melhoria contínua.	Apenas uma definição de taxonomia de processos.	Pouca consideração à diversidade das organizações; Dificuldade de aplicação em pequenas organizações.	Devido à grande quantidade de informações, exige treinamento para sua aplicação.

Fonte: TSUKUMO et al. (1997)



#### 4.6 Modelos de maturidade em gestão de projetos

Um levantamento (McGRATH, 1998) feito com 288 empresas de 7 indústrias (incluindo computadores e equipamentos eletrônicos, auto-peças eletrônicas, equipamentos médicos, semicondutores e equipamentos de telecomunicações) que investem mais de US\$ 40 bilhões anualmente em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, levou ao desenvolvimento de um modelo de maturidade de processo de desenvolvimento de produto composto de 32 práticas gerenciais. Esse modelo classifica as organizações em 4 estágios de maturidade:

0. Informal: ausência de um processo consistente de desenvolvimento de produto;
1. Funcional: organização funcional com barreiras entre as áreas funcionais;
2. Excelência em Projetos: organização utiliza equipes de projetos interdepartamentais no desenvolvimento de novos produtos, e utilizam algum modelo de ciclo de vida com momentos de tomada de decisões claramente definidos.
3. Excelência em *Portfólio*: a organização possui um processo integrado de gestão permeando todos os projetos e os coordena com uma estratégia de produto e de desenvolvimento tecnológico eficaz.

Goldsmith (1997) tenta com o *CMM/Project Maturity Model* conciliar o PMBoK (2000) e o CMM. É um modelo específico para projetos de software e voltado para preparação para a certificação profissional dentro do ambiente do Project Management Institute – PMI.

Ibbs e Kwak (1997 e 2000) desenvolveram o *Project Management Process Maturity Model* (PM<sub>2</sub>), também influenciado pelo CMM – utiliza cinco níveis de maturidade – e recorta o conceito de maturidade em função de oito áreas de conhecimento do PMBoK (*Gestão da Integração*, a nona área, é excluída) e das fases do ciclo de desenvolvimento.

Também influenciado pelo CMM, o *Project Management Maturity Model* (PM3) (Fincher e Levin, 1997; REMY, 1997), ao contrário dos demais defende a idéia que não é necessário que todas as organizações busquem o nível mais alto de maturidade para serem eficazes. Este autor sugere que cada organização deve encontrar a melhor combinação de competências em relação aos seus objetivos.

Tabela 36: Distribuição das 148 perguntas no questionário de avaliação da maturidade no modelo PM2

Áreas de conhecimento em Gestão de Projetos	Etapas do ciclo de desenvolvimento						Total
	Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Encerramento	Ambiente Organizacional	
Escopo	6	7	8	3	3	3	30
Tempo	1	2	12	1	1	1	18
Custo	2	2	2	1	1	3	11
Qualidade	1	2	3	3	3	1	13
Recursos Humanos	2	4	5	2	2	7	22
Comunicações	5	3	12	7	2	1	30
Risco	1	1	7	6	1	1	17
Aquisição	1	1	1	1	1	2	7
Total	19	22	50	24	14	19	148

Fonte: adaptado de Ibbs e Kwak (2000)

Hartman e Skulmoski (1997), ao analisarem os modelos de maturidade em gestão de projetos, destacam a necessidade de uma estrutura para o desenvolvimento de modelo universal de maturidade. Esta estrutura deveria contemplar questões técnicas, de negócio e sociais.

O modelo *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3) é, provavelmente, o que terá maior aceitação pelos profissionais de gestão de projetos. Isto porque seu desenvolvimento tem sido patrocinado pelo PMI, e conta, portanto, com o apoio desta instituição. O grupo que o desenvolve identificou um conjunto de elementos que devem ser avaliados na determinação da maturidade da organização em gestão de projetos Schlichter (2001). Estes elementos foram agrupados em dez categorias:

1. Padronização e integração de métodos e processos
2. Métricas e desempenho
3. Comprometimento como processo de gestão de projetos
4. Priorização e alinhamento como negócio
5. Melhoramento contínuo
6. Critérios de sucesso para continuação e interrupção
7. Pessoas e suas competências
8. Alocação de pessoas a projetos

9. Adequação organizacional
10. Trabalho em equipe

Maximiano e Rabechini (2002) propuseram um modelo de análise da maturidade mais amplo, na medida em que utiliza outros elementos, além dos processos, para avaliar a maturidade das organizações. Eles utilizam quatro dimensões para caracterizar a maturidade em gestão de projetos:

- Estratégia: refere-se à existência de uma integração intencional dos projetos à estratégia da organização;
- Estrutura: existência de uma estrutura organizacional para gestão de projetos e definição da figura (carreira, autoridade e responsabilidades) do gerente de projeto;
- Processos: refere-se à existência de procedimentos para administrar as etapas do ciclo de vida dos projetos;
- Comportamento: perfil dos profissionais da área de gestão de projetos em termos de conhecimento, experiência, habilidade e atitudes.

Para cada uma dessas dimensões existe um conjunto de indicadores que levam a uma classificação em 3 níveis de maturidade:

- Noviciado
- Aprendizagem
- Maturidade

Como se pode facilmente notar, os modelos de maturidade em gestão de projetos são fortemente influenciados por outros dois modelos:

- PMBoK – Project Management Body of Knowledge; e
- CMM – Capability Maturity Model.

O conceito de maturidade em gestão de projetos é ligado ao desenvolvimento contínuo de competências específicas em gestão de projetos (KALANTJAKOS, 2001 e SCHLICHTER, 2001), o que sugere a idéia de ser possível estabelecer, de um modo geral, algum tipo de modelo direcionador assim como o PMBoK tem sido.

Os modelos de maturidade são influenciados pelo CMM e PMBoK. O CMM tem fornecido uma estrutura baseada nos níveis de maturidade determinada por processos implantados. O

PMBok (2000) traz uma caracterização dos processos de gestão de projetos. A combinação dessas duas referências tem dado origem a diferentes propostas de modelos de maturidade de gestão de processos.

A idéia de maturidade de processos está associada ao conceito de estabilidade de processos. Processos estáveis são processos livres de variações e que são executadas de forma consistentemente homogênea. A formalização dos processos reflete essa estabilidade como reflete o bordão do modelo ISO 9.000 *“faça o que escreve e escreva o que faz”* (ANOTINIONI e ROSA, 1995).

Nessa visão, a qualidade de um produto é determinada pela qualidade do processo que o gerou. Assim, a qualidade do processo de desenvolvimento do projeto de software irá condicionar a qualidade do software gerado. Essa é a mesma idéia por trás dos modelos de garantia da qualidade como ISO 9.000-3, CMM e ISO 15.504. Nesses modelos, a qualidade do processo é obtida pela estabilidade dos processos. Dessa forma, quando uma organização inicia sua certificação, os auditores procuram verificar se os processos prescritos nesses modelos existem. Além da existência desses processos, são confrontados os seus registros com suas práticas (ANOTINIONI e ROSA, 1995).

Ao contrário dos modelos propostos de maturidade em gestão de projetos, comentado no capítulo 4.4, não é relevante, neste trabalho, uma caracterização prévia de níveis de maturidade. Caso fosse aqui adotado algum modelo, existiria a preocupação de construir uma amostra de forma a ter uma quantidade expressiva de indivíduos em cada nível de maturidade. Além dessa questão de ordem prática, existe outra de ordem conceitual que se refere à própria validade dos modelos propostos. Eles são, ainda, muito recentes, não foram, satisfatoriamente, testados e ainda se encontram em desenvolvimento.

Aqui, nesse trabalho, o que importa é o uso de procedimentos que permitam separar os elementos da amostra em grupos homogêneos de maturidade. Portanto, a caracterização prévia destes grupos – que poderia ser obtida pela adoção de um de modelo de maturidade – não tem importância. A caracterização desses grupos será feita após sua formação, por meio de procedimentos estatísticos (análise de clusters, principalmente) discutidos no capítulo 5.6. A questão relevante, então, passa a ser a identificação dos processos de gestão de projetos relevantes à avaliação da maturidade nas organizações da amostra. O PMBoK (2000) é, por sua relevância e aceitação dentro e fora do país, a resposta a essa questão. Ele traz, agrupados em áreas de conhecimento, os principais processos em gestão de projetos.

Dessa forma, os processos descritos no PMBoK (2000) foram utilizados na avaliação da maturidade das organizações neste trabalho.

#### 4.7 **PMBoK – Project Management Body of Knowledge**

O PMBoK (*Project Management Body of Knowledge, 2000*) é o resultado do esforço do PMI (*Project Management Institute*) em registrar e documentar uma base de conhecimentos para a atividade de Gestão de Projetos. A primeira versão foi publicada em 1984 e revista em 1987, 1996 e 2000 (CLELAND e IRELAND, 2002). Apesar de esforços similares, como os realizados na Suíça e na Austrália, essa parece ser principal referência em vigor com mais de 450.000 exemplares em circulação. Os vários modelos de maturidade em gestão de projetos utilizam o PMBoK (2000), em maior ou menor grau, como referência conceitual.

O PMBoK (2000) descreve um conjunto de processos agrupados em áreas de conhecimento, associados com a Gestão de Projetos

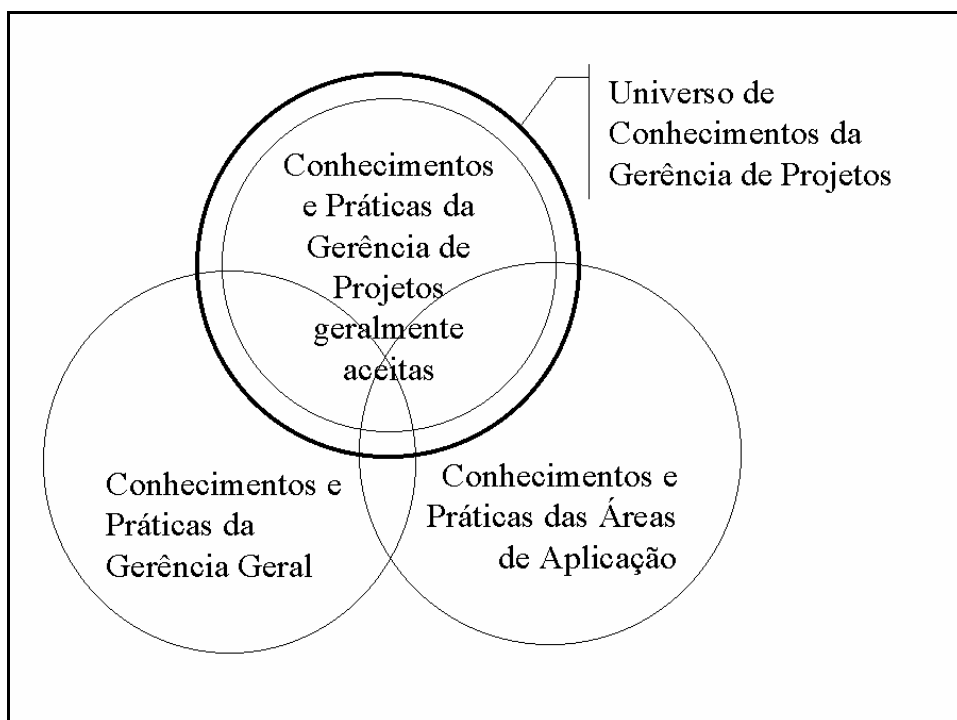


Figura 12 – Disciplinas Gerenciais relacionadas à Gestão de Projetos.

Fonte: PMBoK, 2000

O conhecimento necessário ao bom desempenho de um gerente de projeto, como destaca o PMBoK (2000), envolve conhecimentos relacionados a:

- Gerência Geral;
- Conhecimento e práticas específicas da área em que o projeto está sendo desenvolvido (engenharia civil, computação, farmacologia, etc.); e
- Gerência de Projetos.

A compilação desses conhecimentos e práticas geralmente aceitas de Gestão de Projetos gerou o PMBoK.

Em função de sua proximidade temática, esses conhecimentos foram agrupados em 9 grandes áreas no PMBoK:

1. Gestão da Integração;
2. Gestão do Escopo;
3. Gestão do Tempo;
4. Gestão do Custo;
5. Gestão da Qualidade;
6. Gestão dos Recursos Humanos;
7. Gestão das Comunicações;
8. Gestão dos Riscos; e
9. Gestão das Aquisições.

Os processos de gestão podem ser classificados, inclusive, em função do ciclo de vida do projeto. Dessa forma, os processos estão divididos em:

- Processos de iniciação;
- Processos de planejamento;
- Processos de execução;
- Processos de controle; e
- Processos de encerramento.

A maneira pela qual esses grupos de processos se relacionam está ilustrada na figura 13. A tabela 38 contém a descrição de cada um desses grupos.

Tabela 37: Processos de gestão de projetos

<b>Área de Conhecimento</b>	<b>Processos</b>
Gestão da Integração	Desenvolvimento do Plano do Projeto Execução do Plano do Projeto Controle Integrado de Mudanças
Gestão do Escopo	Iniciação Planejamento do Escopo Detalhamento do Escopo Verificação do Escopo Controle de Mudanças de Escopo
Gestão do Tempo	Definição das Atividades Seqüenciamento das Atividades Estimativa da Duração das Atividades Desenvolvimento do Cronograma Controle do Cronograma
Gestão do Custo	Planejamento dos Recursos Estimativa dos Custos Orçamento dos Custos Controle dos Custos
Gestão da Qualidade	Planejamento da Qualidade Garantia da Qualidade Controle da Qualidade
Gestão dos Recursos Humanos	Planejamento Organizacional Montagem da Equipe Desenvolvimento da Equipe
Gestão das Comunicações	Planejamento das Comunicações Distribuição das Informações Relato de Desempenho Encerramento Administrativo
Gestão dos Riscos	Planejamento da Gerência de Riscos Identificação dos Riscos Análise Qualitativa dos Riscos Análise Quantitativa dos Riscos Desenvolvimento de Resposta a Riscos Controle e Monitoração de Riscos
Gestão das Aquisições	Planejamento das Aquisições Preparação das Aquisições Obtenção das Propostas Seleção de Fornecedores Administração de Contratos Encerramento de Contrato

Fonte: PMBoK (2000)

Tabela 38: Grupos de Processos de Gestão

Processos	Descrição
Processos de iniciação	Reconhecer que um projeto ou fase deve começar e se comprometer para executá-lo(a).
Processos de planejamento	Planejar e manter um esquema de trabalho viável para se atingir aqueles objetivos de negócios que determinaram a existência do projeto.
Processos de execução	Coordenar pessoas e outros recursos para realizar o plano.
Processos de controle	Assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos, através da monitoração e da avaliação do seu progresso, tomando ações corretivas quando necessárias.
Processos de encerramento	Formalizar a aceitação do projeto ou fase e encerrá-lo(a) de uma forma organizada.

Fonte: PMBoK (2000)

Destaca-se a sobreposição temporal desses grupos de processos no ciclo de desenvolvimento do projeto e no desenvolvimento de cada etapa desse ciclo. Esta sobreposição está ilustrada na figura 13.

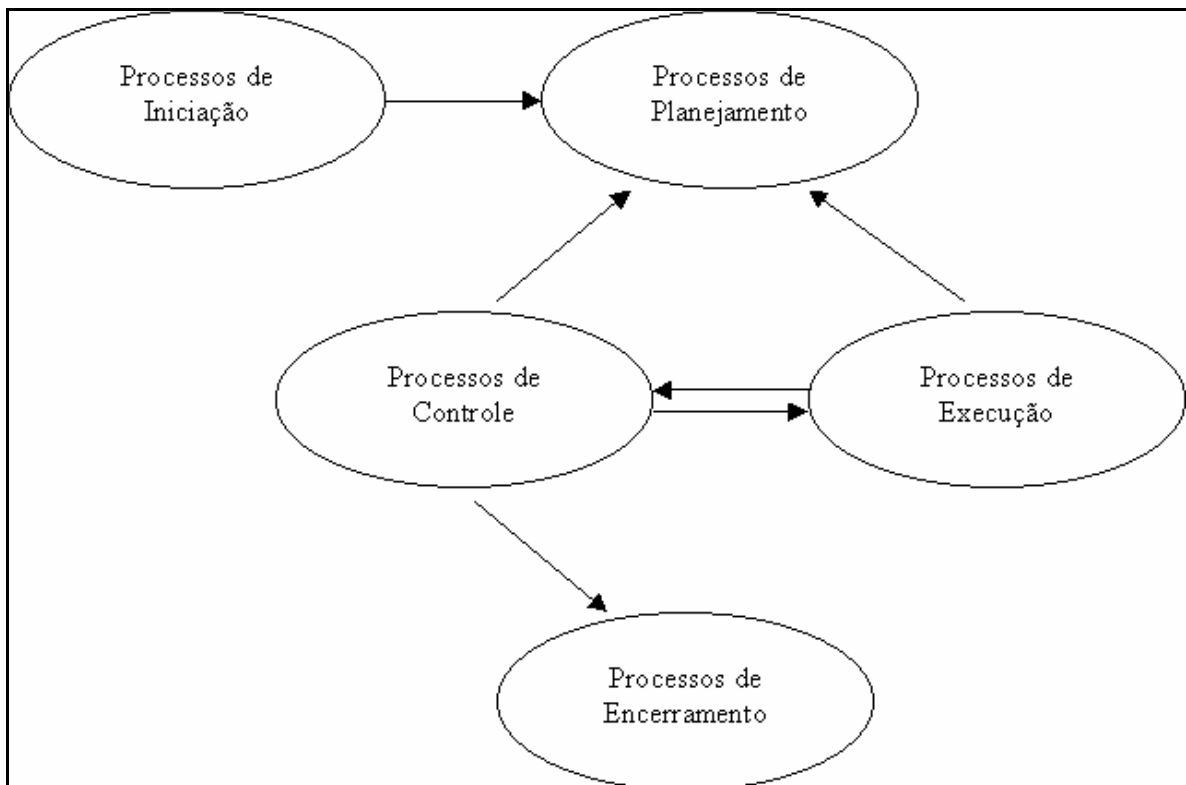


Figura 13 – Ligações entre os grupos de processos

Fonte: PMBoK



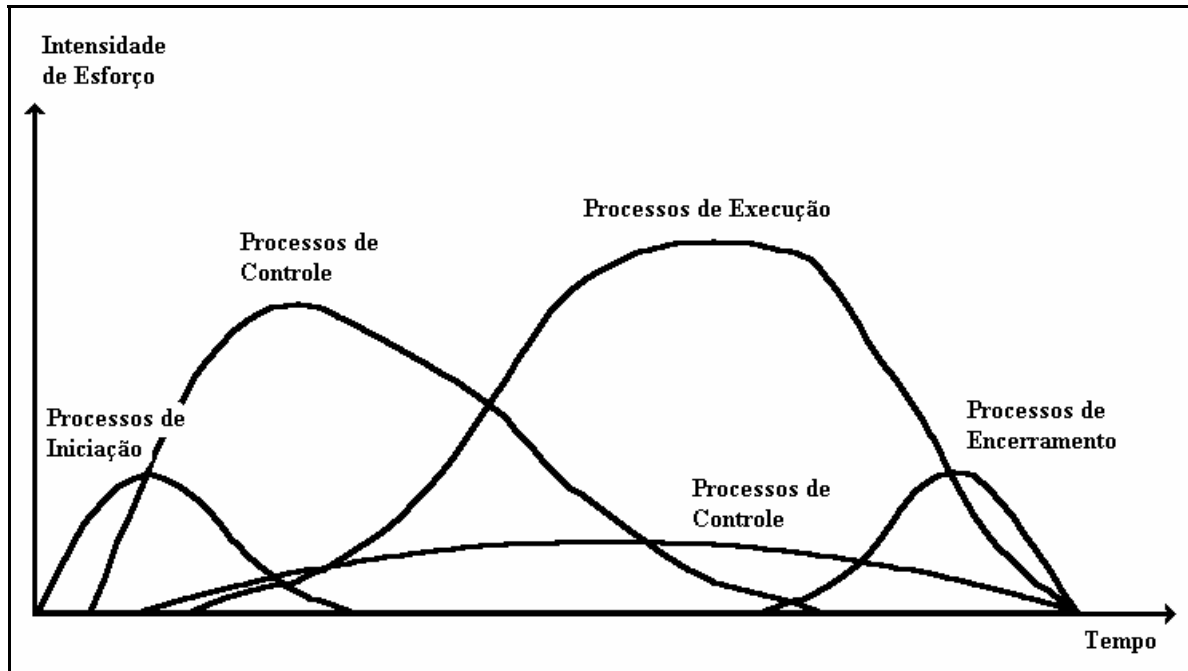


Figura 14 – Execução dos processos no tempo

Fonte: PMBoK (2000)

A opção de se realizar uma pesquisa tipo *survey* (capítulo 5) torna inviável o uso de todos os processos do PMBoK (2000) dentro do instrumento de coleta de dados. Torna-se, então, necessária uma redução da quantidade de processos na caracterização da maturidade da gestão de projetos.

Assim, escolheu-se para cada uma das 9 áreas de conhecimento aquele (ou aqueles poucos) processo que pode melhor caracterizar a existência daquele conjunto de processos (da área de conhecimento).

Dessa maneira, por exemplo, escolheu-se o Controle Integrado de Mudanças como processo representativo da Gestão da Integração. A existência deste processo presume e depende da existência dos outros dois: Desenvolvimento do Plano do Projeto e Execução do Plano do Projeto. A tabela 39 mostra os processos escolhidos aqui como representativos das áreas do PMBoK (2000).

É inegável que esse procedimento de redução tende a levar, por si só, a uma diminuição da precisão da avaliação do nível de maturidade das organizações. Contudo, o fato de ser utilizado um questionário auto-preenchido na coleta dos dados de campo dificultaria o uso de um grande número de questões que envolve conceitos que nem sempre são do completo

domínio de todos. Assim, a escolha de um subconjunto de processos como representativos do PMBoK (2000) é, como foi dito, consistente com a forma de coleta de dados.

Tabela 39: Processos de Gestão de Projetos escolhidos como representativos das áreas de conhecimento do PMBoK (2000)

Áreas	Processos representativos
Gestão da Integração	Controle Integrado de Mudanças
Gestão do Escopo	Controle de Mudanças do Escopo
Gestão do Tempo	Estimativa da Duração das Atividades
	Controle de Cronograma
Gestão do Custo	Estimativa de Custos
	Controle dos Custos
Gestão da Qualidade	Garantia da Qualidade
Gestão dos Recursos Humanos	Desenvolvimento da Equipe
Gestão das Comunicações	Planejamento das Comunicações
	Distribuição das Informações
Gestão dos Riscos	Planejamento da Gerência de Riscos
	Controle e Monitoração de Riscos
Gestão das Aquisições	Seleção dos Fornecedores
	Administração dos Contratos

#### 4.8 Papel estratégico dos projetos de TI

Um aspecto importante a considerar em relação aos projetos é o fato deles serem (também) a forma como as empresas implementam suas estratégias (NAVARRE e SCHAAN, 1990; CLELAND, 1991; MAXIMIANO, 1997). Assim, alguns tipos de projetos serão mais ou menos importantes em função da importância relativa que a TI/SI tem na organização.

McFarlan (1984), ao estudar o papel da tecnologia de informação (TI) nas organizações, propôs o Grid Estratégico que permite a visualização da relação entre a estratégia de TI (atual) e a carteira de aplicações (futuro), definindo 4 regiões, cada qual representando um possível papel para a TI dentro da organização: “Suporte”, “Fábrica”, “Transformação” e “Estratégico” (Figura 15):

- “Suporte”: a TI tem pouca influência nas presentes e futuras estratégias da organização;
- “Fábrica”: as aplicações da TI são importantes para o sucesso da operação da empresa, mas não existe nenhuma aplicação estratégica planejada para o futuro;
- “Transformação”: a TI está saindo de uma situação de baixa importância (região de

- “Suporte”) para assumir um papel de importância estratégica na organização; e
- “Estratégico”: a TI é muito importante na estratégia atual do negócio e as novas aplicações planejadas irão manter a importância estratégica da TI no futuro.



Figura 15 – Grid Estratégico do Impacto das aplicações de TI

Fonte: McFarlan, 1984

Assim, os critérios de desempenho, condicionantes de desempenho e a maturidade em gestão de projetos de software desejável/adequada para uma organização específica deverá variar em função da relevância estratégica que esses projetos têm para a organização. Em algumas empresas o desempenho desses projetos deverá estar mais ligado a objetivos de curto prazo enquanto em outras, em que a importância estratégica da TI é maior, o desempenho no médio e longo prazo teria um peso, significativamente, maior.

Por outro lado, analisando projetos individualmente dentro de uma carteira de desenvolvimento, é natural encontrar uma variação no horizonte dos objetivos de projeto, isto é, alguns projetos têm metas, quase que exclusivamente de curto prazo, em que o desempenho operacional (qualidade técnica) do produto desenvolvido é o ponto central – esse é o caso dos projetos relacionados com o *bug* do milênio – e existem, também, projetos cujas metas envolvem questões de longo prazo. Um exemplo desse tipo de projeto seria uma primeira aplicação para Internet em uma empresa, e que os objetivos poderiam ser capacitação técnica da equipe com novas ferramentas de desenvolvimento de operação, desenvolvimento de novos canais de comercialização, preparação da organização para uma nova forma de iteração como seu ambiente (fornecedores e consumidores), etc.

Farbey et al (1995) propuseram a classificação dos projetos de TI em oito categorias, são elas:

1. Obrigatórias;
2. Automação;
3. Sistemas de valor adicionado direto;
4. Sistemas de informação gerenciais (SIG) e sistemas de apoio à decisão (SAD);
5. Infra-estrutura;
6. Sistemas inter-organizacionais;
7. Sistemas estratégicos; e
8. Transformação do negócio.

Aparentemente, os profissionais da área de TI têm alguma dificuldade em utilizar a classificação de Farbey e se sentem mais a vontade com esquemas mais simples (menor número de categorias) de classificação (LAURINDO e MORAES, 2003).

Laurindo e Moraes (2003) observando a dificuldade que alguns profissionais da área de TI e , principalmente, da área de negócios têm com a classificação de Farbey, propuseram uma tipologia mais simplificada que demonstrou, em campo, ser mais facilmente compreendida por gerentes. Essa classificação possui 4 categorias:

- **Obrigatórios:** são projetos que não possuem alternativas a sua execução. Esse foi o caso, por exemplo, das aplicações que tinham problemas relacionados com o *bug* do milênio, já que as empresas eram obrigadas a modificar seus SI para evitarem sérios problemas futuros. Alterações legais podem ter o mesmo efeito sobre os projetos de SI.
- **Infra-estrutura:** nesse tipo de projeto os benefícios imediatos são pouco significativos, mas eles criam novas e importantes oportunidades. Exemplos dessa categoria são: a implantação de um novo banco de dados corporativo, uma rede local, implantação de intranets ou uma nova estrutura organizacional.
- **Incremental:** são projetos que utilizam uma bem conhecida tecnologia ou processo de negócio, cujos impactos são facilmente previstos. Eles trazem ganhos incrementais em eficiência e/ou eficácia.
- **Exploratórios:** projetos que envolvem novas tecnologias (em relação ao conhecimento da organização), novas estratégias de negócio, e/ou novas estruturas/processos organizacionais. Esses são projetos de grande incerteza intrínseca. Contudo, se forem bem sucedidos, eles podem trazer grandes ganhos (em termos de eficiência e/ou eficácia) para a organização

#### **4.9 Conclusão da revisão bibliográfica**

Cabe destacar dessa revisão bibliográfica alguns elementos que são centrais para este trabalho. Com relação ao desempenho de projetos, nota-se, claramente uma evolução cronológica desse conceito. Os diferentes entendimentos sobre desempenho de projetos associados aos diferentes *stakeholders* faz com que o desempenho se torne um conceito multidimensional chegando até, segundo vários autores, ser dividido em dois conceitos distintos: um associado ao processo de desenvolvimento e outro ao produto do desenvolvimento. Apesar dessa divergência entre os autores – um único conceito ou dois conceitos distintos – as definições de desempenho de projeto são, sem grandes dificuldades, conciliáveis. Aqui se optou pelo modelo de Shenhar et al (2001) adaptado às necessidades e características deste projeto trabalho, por ser ele bastante abrangente e cobrir as diferentes leituras dos diversos tipos de *stakeholders* e também por reconhecer que a percepção do desempenho de um projeto é influenciada pelo instante em que a avaliação é realizada.

No que tange aos condicionantes de desempenho dos projetos, a estrutura adotada para os condicionantes foi a de Tukul e Belassi. Contudo, os condicionantes de cada classe selecionados para o levantamento de campo vêm de vários autores aqui expostos. Essa seleção considerou a adequação do indicador ao tipo de projetos desta pesquisa, e a frequência com que o condicionante é citado na bibliografia. Esta frequência é aqui tomada então, como uma forma de validade conceitual do indicador.

O conceito de maturidade em gestão de projetos e os trabalhos associados são muito mais recentes que os dois conceitos anteriores. Ele é, nitidamente, influenciado pelo sistema de gestão da qualidade desenvolvido na Universidade *Carnegie Mellon*: o CMM – *Capability Maturity Model*. Quase todos os modelos de maturidade em gestão de projetos expostos neste capítulo utilizam os processos definidos no PMBoK (2000) como elementos caracterizadores da maturidade em gestão.

Apesar da importância desses modelos de maturidade para este trabalho, é importante entender que os objetivos desses modelos são bem distintos dos objetivos desta tese. Os modelos de maturidade se prestam a guiar o esforço de melhoria dos processos de gestão, da mesma forma que faz o CMM, ISO 9001, ISO 15.504 e outros. O interesse deste trabalho na maturidade em gestão de projetos está na identificação de um procedimento que permita

agrupar os elementos da amostra (e não da população) em grupos homogêneos em termos dos processos de gestão de projetos. Não se pretende, aqui, fazer orientações em termos de metas e linhas de conduta, mesmo que genéricas, a serem seguidas em cada grupo. A simples construção destes grupos na amostra, feita, é claro, de forma consistente como conceito de maturidade, é suficiente para atingir os objetivos e verificar as hipóteses deste trabalho. Assim, optou-se pela adoção de um subconjunto dos processos de gestão de projetos descritos no PMBoK (2000) para avaliação da maturidade em gestão de projetos nos elementos da amostra. Ademais, a maturidade de processos deve ser aqui entendida como a estabilidade de processos formalizados, de forma análoga à utilizada no CMM e na ISO 9001.

Além destes três conceitos – desempenho, condicionantes de desempenho e maturidade em gestão de projetos – fundamentais para este trabalho, existem outros que podem vir a influenciar o resultado deste estudo.

Um deles é o papel da tecnologia da informação na organização, e o outro é o tipo de projeto de sistema de informação em desenvolvimento. Desse modo, o Grid Gerencial de McFarlan e a tipologia de projetos de Farbey et al são referências que podem oferecer importantes *insights* a este trabalho.

## 5 Metodologia

Este capítulo mostra as opções de ordem metodológica que foram feitas neste trabalho. Após uma breve caracterização do tipo de pesquisa que foi desenvolvida, é apresentado o modelo conceitual adotado e a operacionalização das variáveis utilizadas. É feita uma descrição dos elementos da amostra, do instrumento e do processo de coleta de dados. Termina, por fim, descrevendo os procedimentos estatísticos adotados na análise dos dados colhidos em campo.

### 5.1 Tipo de pesquisa

Existem várias taxonomias de tipos de pesquisa que variam de autor para autor (VERGARA, 1998). Do ponto de vista de seus objetivos, elas podem ser classificadas em três categorias (GIL, 1987; SELLTIZ, 1987; LAKATOS, 1985; ANDRADE, 1999):

- Exploratória;
- Descritivas; e
- Explicativas.

Na pesquisa exploratória, o objetivo é familiarizar-se com o fenômeno ou conseguir nova compreensão dele, freqüentemente, para poder formular um problema mais preciso de pesquisa ou criar novas hipóteses.

A pesquisa descritiva procura ou apresentar, precisamente, as características de uma situação, um grupo ou indivíduo específico (com ou sem hipóteses específicas iniciais a respeito da natureza de tais características), ou verificar a freqüência com que algo ocorre, ou com que freqüência está ligado a alguma outra coisa (geralmente, mas não sempre, com uma hipótese inicial específica).

Uma pesquisa explicativa procura verificar uma hipótese de relação causal entre variáveis (SELLTIZ, 1987)

Essas não são categorias mutuamente excludentes. Muito freqüentemente uma pesquisa específica possui características de mais de uma categoria. Como destaca Selltiz (1987):

*“Na prática, esses tipos de estudos nem sempre são nitidamente separáveis. Qualquer pesquisa considerada pode conter elementos de duas ou mais funções descritas como*

*características de diferentes tipos de estudo. Em qualquer estudo isolado, no entanto, geralmente a acentuação de apenas uma dessas funções, podendo pensar que o estudo se classifica na categoria correspondente à sua principal função. Em resumo, embora não sejam bem definidas as distinções entre diferentes tipos de estudo, de modo geral é possível fazer tais distinções; é útil fazê-las, para discutir os planejamentos adequados de pesquisa.”*

Este estudo possui tanto características descritivas como exploratórias, segundo a definição de Sellitz (1987). Ao procurar identificar a relação entre o desempenho dos projetos e seus condicionantes, valendo-se de um levantamento de capo (*field survey*), este trabalho assume formas de um estudo descritivo. Isso é ratificado pela caracterização dos elementos da amostra tanto em termos de seus atributos intrínsecos (tamanho do software) como em termos das condições em que ocorre o desenvolvimento – características dos recursos humanos envolvidos (gerente e equipe) e da organização executante. Aliam-se a isso hipóteses a serem verificadas.

Por outro lado, a consideração da maturidade da organização executante em gestão de projetos, confere características de um estudo exploratório ao trabalho. O conceito de maturidade em gestão de projetos é relativamente novo, e ainda existe a necessidade de um melhor entendimento de seu papel dentro das organizações. Este trabalho, também, contribui nessa direção, à medida que avalia a influência da maturidade em gestão de projetos na relação entre o desempenho dos projetos de software e seus condicionantes.

Como foi definida uma hipótese a ser verificada por procedimentos estatísticos, tornou-se necessária a adoção de procedimentos intensivos de coleta de dados para viabilizar uma base de dados cujo volume permitisse a aplicação dos procedimentos estatísticos pertinentes.

Optou-se, assim, pela realização de levantamento de campo (*survey*) por meio de questionários auto aplicáveis

Segundo Gil (1987), existe uma série de vantagens do levantamento em relação a outras abordagens de coleta de dados:

- (a) Conhecimento direto da realidade;
- (b) Economia e rapidez; e
- (c) Quantificação



Mas também existem limitações associadas:

- (a) Ênfase nos aspectos perceptivos;
- (b) Pouca profundidade no estudo da estrutura e dos processos sociais; e
- (c) Limitada apreensão do processo de mudança

Como destaca Gil, o uso de levantamento é adequado a pesquisas descritivas e exploratórias:

*“Considerando as vantagens e limitações acima expostas, pode-se dizer que os levantamentos tornam-se muito mais adequados para estudos descritivos que explicativos. São inapropriados para o aprofundamento dos aspectos psicológicos e psicossociais mais complexos, porém muito eficazes para problemas menos delicados, como preferência eleitoral e comportamento do consumidor. São muito úteis para o estudo de opiniões e atitudes, porém pouco indicados no estudo de problemas referentes a relações e as estruturas sociais complexas.”*

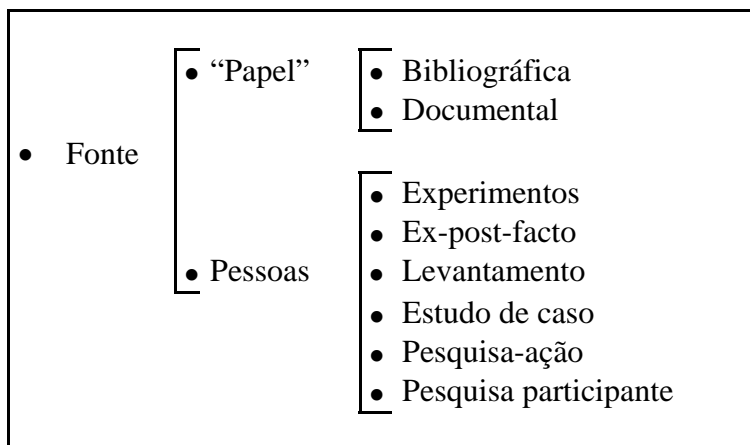


Figura 16 – Tipos de pesquisa, segundo Gil (1987), em função da fonte de dados

Segundo Lakatos (1985), o uso de questionários traz as seguintes vantagens:

- (a) Economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados;
- (b) Atinge maior número de pessoas simultaneamente;
- (c) Abrange uma área geográfica mais ampla;
- (d) Economiza pessoal, tanto em adestramento quanto em trabalho de campo;
- (e) Obtém respostas mais rápidas e mais precisas;
- (f) Há maior liberdade nas respostas em razão do anonimato;
- (g) Há mais segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas;
- (h) Há menos risco de distorção pela influência do pesquisador;

- (i) Há mais tempo para responder e em hora mais favorável;
- (j) Há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento;
- e
- (k) Obtém respostas que, materialmente, seriam inacessíveis.

Mas, também, possui desvantagens:

- (a) Porcentagem pequena de respostas dos questionários que voltam;
- (b) Grande número de perguntas sem respostas;
- (c) Não pode ser aplicado a pessoas analfabetas;
- (d) Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas;
- (e) Dificuldade de compreensão por parte do informante leva a uma uniformidade aparente;
- (f) Na leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra;
- (g) A devolução tardia prejudica o calendário ou sua utilização;
- (h) O desconhecimento das circunstâncias em que foram preenchidos torna difícil o controle e a verificação;
- (i) Nem sempre é o escolhido quem responde ao questionário, invalidando, portanto, as questões; e
- (j) Exige um universo mais homogêneo.

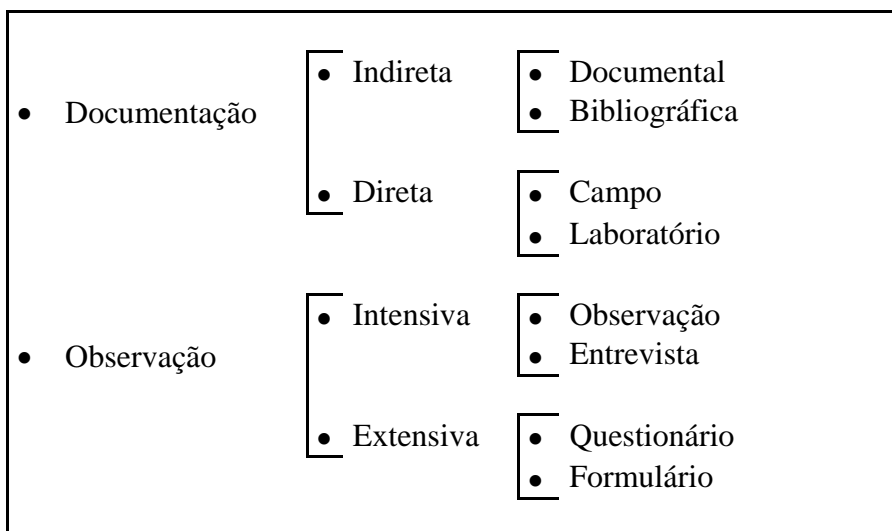


Figura 17 – Técnicas de pesquisa: classificação de Lakatos (1985)

## 5.2 Modelo Conceitual

Os modelos de maturidade apresentam a atraente possibilidade das organizações melhorarem a qualidade de gestão dos seus projetos que, em tese, se refletiria numa melhora do desempenho de seus projetos. Nessas condições, seria razoável supor que essa maturidade afetaria, de alguma maneira, a relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software. Existe uma farta literatura sobre desempenho de projetos e seus condicionantes (ver capítulo 4). Contudo, o conceito de maturidade em gestão de projetos é, ainda, recente, o que explica a inexistência de nenhum modelo de maturidade que tenha conseguido significativa aceitação, apesar de existirem varias propostas e trabalhos sendo desenvolvidos nessa área, inclusive no âmbito do PMI.

A verificação da influência da maturidade em gestão de projetos da organização executante sobre a relação entre condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software é um estudo que procura lançar um novo olhar sobre temas já anteriormente estudados e procura clarear a real extensão dos impactos do conceito de maturidade em gestão de projetos.

Cada uma das diferentes dimensões do desempenho do projeto se manifesta mais intensamente em diferentes momentos. Isso levou certos autores a utilizarem dois conceitos distintos de desempenho: (1) desempenho do projeto (ligado ao processo de desenvolvimento de um produto), e (2) desempenho do produto (ligado ao uso e à performance do produto que foi desenvolvido pelo projeto). Neste trabalho não foi feita essa distinção. Utilizou-se o modelo de Shenhar et al (2001) que entende essas diferenças como sendo dimensões de um conceito único de desempenho do projeto.

Os condicionantes de desempenho aqui considerados surgiram da análise da bibliografia que começa, principalmente, com o trabalho de Baker, Fisher e Murphy (1983). Procurou-se identificar um conjunto de elementos condicionantes de desempenho de projetos de desenvolvimento de software que fossem mais relevantes, devido à sua natureza, para este estudo. Esses condicionantes foram, *a priori*, agrupados segundo Belassi e Tukel (1996): projeto; gerente e equipe; organização executante e ambiente externo.

Os modelos de maturidade em gestão de projetos encontrados na bibliografia são influenciados, principalmente, por dois outros modelos: (1) Modelo da Maturidade da Capacidade (CMM) que trata da melhora de processos de desenvolvimento de software, e (2)

os processos de gestão de projetos descritos no PMBoK (2000). Assim, a maturidade da gestão de projetos se torna intimamente ligada à maturidade dos processos (como descritos no PMBoK) de gestão de projetos. A maturidade, neste caso, é entendida como grau de estabilidade dos processos que, de alguma forma, se reflete na formalização e consistência desses processos.

Para este trabalho não foi necessária a adoção prévia de um critério de classificação da maturidade, como os modelos oferecem (McGRATH, 1998; GOLDSMITH, 1997; IBBS e KWAK, 2000; SCHLICHTER, 2001; MAXIMIANO e RABECHINI, 2002). A classificação dos elementos da amostra, em termos da maturidade em gestão de projetos, foi feita com um procedimento estatístico (análise de clusters) que agrupou os elementos da amostra em grupos homogêneos. Assim, ao invés de adotar um modelo de maturidade, buscou-se uma definição de maturidade em gestão de projeto que permitisse a execução desse agrupamento.

Existe uma quantidade significativa de trabalhos que abordam os fatores condicionantes de desempenho dos projetos (BAKER, MURPHY e FISHER, 1983; KERZNER, 2000; PINTO e SLEVIN, 1986; YEO, 2002; POON e WAGNER, 2001; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996; JIANG e KLEIN, 1999; TEO e ANG, 1999; ROBIC e SBRAGIA, 1995; PINTO, 2002). Aqui, optou-se por estruturação destes condicionantes segundo a proposta de Belassi e Tukel (1996) que os agrupa em 4 categorias:

- Condicionantes relacionados com o projeto;
- Condicionantes relacionados com o gerente do projeto e os membros da equipe;
- Condicionantes relacionados com a organização em que o projeto é desenvolvido (organização executante) e
- Condicionantes relacionados com o ambiente externo. Aqui, pela natureza dos projetos em estudo, o foco recaiu sobre as características dos usuários e de sua interação com o desenvolvimento do projeto.

Bu-Bushait (1992) afirma que o tamanho do projeto, medido em função de seu custo, afeta de forma significativa o seu processo de gestão, especificamente as atividades de planejamento. Para que se pudesse melhor entender a influência da maturidade em gestão de projetos, optou-se por trabalhar com projetos de custo superior a R\$ 20 mil. Com isso tentou-se eliminar o ruído que algum projeto muito pequeno pudesse trazer aos dados.

A figura 18 ilustra o modelo conceitual deste trabalho. A relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos é intermediada pela maturidade em gestão de projetos da organização executante. Este trabalho procura entender melhor de que forma a maturidade em gestão de projetos afeta essa relação. O custo do projeto é uma variável de controle à medida que apenas projetos com custo igual ou superior a R\$ 20 mil serão considerados.

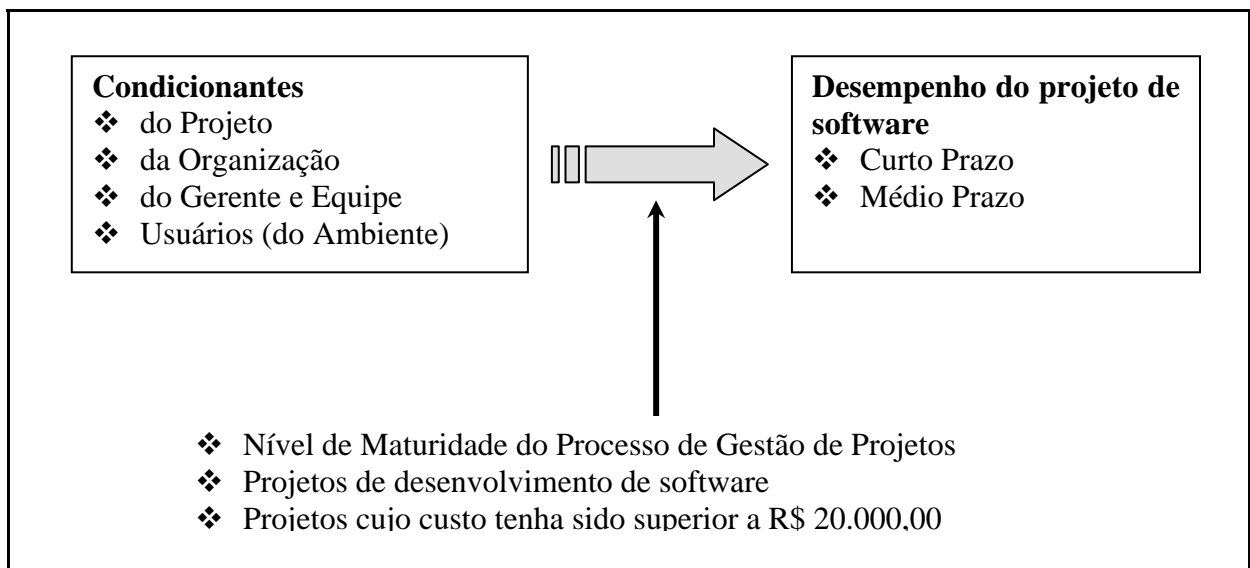


Figura 18 – Modelo Conceitual

### 5.3 Operacionalização das variáveis

O desempenho dos projetos foi avaliado pelo modelo de Shenhar et al (2001). Contudo, algumas adaptações se fizeram necessárias.

A dimensão do desempenho “Preparação para o futuro” se refere a questões como criação de novos mercados, produtos e tecnologias. Em produtos que são resultado de várias ações e projetos há uma dificuldade de se aferir, corretamente, o impacto e a importância individual de um projeto passado em sua criação. Assim, essa dimensão – “Preparação para o futuro” – foi retirada do modelo utilizado.

Outra dimensão – “Sucesso do negócio” – foi omitida já que se esperava que dentro da amostra existiram muitos projetos desenvolvidos em empresas que não têm na TI seu produto principal, o que de fato aconteceu (ver item 6.2). Nessas empresas, a área de desenvolvimento tem como clientes outras áreas funcionais da própria organização, o que impediria a correta

interpretação dessa dimensão que trata dos impactos comerciais do produto desenvolvido pelo projeto. Assim sendo, foram usadas do modelo original de Shenhar et al (2001) duas dimensões: (1) Eficiência do projeto e (2) Satisfação do consumidor. (Tabela 16)

Para a maturidade em gestão de projetos, como foi dito, utilizou-se a maturidade dos processos de gestão de projetos descritos no PMBoK (2000). Como a quantidade de processos descritos no PMBoK (2000) é relativamente grande, cerca de 30, foi necessário algum tipo de redução para que o instrumento de coleta de dados não ficasse excessivamente longo. Assim optou-se por trabalhar com um conjunto desses processos que , além de permitir manter o instrumento de coleta de dados com um tamanho razoável, cobrisse todas as nove áreas do conhecimento em gestão de projeto descritas no PMBoK (2000). Para cada uma dessas áreas foi escolhido um ou dois processos que fossem mais representativos de toda a área.

A análise da bibliografia sobre condicionantes de desempenho de projetos, principalmente as que tratam de projetos de software e de sistemas de informações (YEO, 2002; POON e WAGNER ,2001; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996; JIANG e KLEIN, 1999; TEO e ANG, 1999; ROBIC e SBRAGIA, 1995; PINTO, 2002), indicou um conjunto de variáveis de forte influência sobre o desempenho. Essas variáveis foram agrupadas conforme proposta de Belassi e Tukel (1996) e são exibidas na tabela 40.

Tabela 40: Construtos, variáveis e indicadores utilizados

Construto	Dimensão	Variável	Indicador	Questão*	
Condicionantes de desempenho de projetos	Características do projeto	Tamanho	1. Tamanho do software (linhas de código)	25	
			2. Tamanho da equipe	26	
			3. Incerteza tecnológica do projeto	27	
	Características da organização			4. Atividade fim	7
				5. Número total de funcionários	8
				6. Número de funcionários na área de TI	9
				7. Papel da TI dentro da organização	10
				8. Habilidade da equipe	35
	Características do gerente e da equipe			9. Experiência da equipe	36
				10. Ausência de conflitos dentro da equipe	37
				11. Experiência do gerente de projeto	38
				12. Dedicção do gerente de projeto	39
				13. Conhecimento da organização executante pelo gerente de projeto	40
				14. Conhecimento da organização cliente/usuário pelo gerente de projeto	41
				15. Quantidade de usuários	28
	Características do ambiente			16. Quantidade de níveis hierárquicos ocupados pelos usuários	29
				17. Familiaridade dos usuários com SI	30
				18. Comprometimento dos usuários com o projeto	31
				19. Participação dos usuários no projeto	32
				20. Experiência dos usuários na área do projeto	33
				21. Suporte da alta administração	34
Maturidade em Gestão de Projetos	Estabilidade dos processos de gestão de projetos descritos no PMBoK	Gestão da Integração	22. Controle Integrado de Mudanças	11	
		Gestão do Escopo	23. Controle de Mudanças do Escopo	12	
		Gestão do Tempo	24. Estimativa da Duração das Atividades	13	
			25. Controle de Cronograma	14	
		Gestão dos Custos	26. Estimativa de Custos	15	
			27. Controle dos Custos	16	
		Gestão da Qualidade	28. Garantia da Qualidade	17	
		Gestão dos Recursos Humanos	29. Desenvolvimento da Equipe	18	
		Gestão das Comunicações	30. Planejamento das Comunicações	19	
			31. Distribuição das Informações	20	
		Gestão dos Riscos	32. Planejamento da Gerência de Riscos	21	
			33. Controle e Monitoração de Riscos	22	
		Gestão da Contratação	34. Seleção dos Fornecedores	23	
			35. Administração dos Contratos	24	
		Desempenho do projeto	Eficiência do projeto		36. Meta de prazo
37. Meta de orçamento	43				
Impacto no consumidor				38. Desempenho funcional	44
				39. Conformidade às especificações técnicas	45
				40. Preenchimento das necessidades do cliente	46
				41. Resolução dos problemas do cliente	47
				42. Uso do produto pelo cliente	48
				43. Satisfação do cliente	49

\* Número da questão no instrumento de coleta de dados

#### 5.4 População e Amostragem

A população considerada, neste trabalho, é composta de projetos de desenvolvimento de software com as seguintes características:

- Custo inicial não inferior a R\$ 20 mil<sup>3</sup>
- Tenha sido concluído há não mais de 5 anos e não menos que 2 anos

A amostra utilizada foi composta a partir de um conjunto de bases cadastrais (*mailing lists*) com profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI). A opção de uma amostra intencional limitou as possibilidades de generalização das constatações estatisticamente relevantes encontradas na amostra. Porém, essa opção permitiu que fosse obtido um número suficiente de respostas para a aplicação das técnicas estatísticas utilizadas.

Foram utilizados os seguintes cadastros:

- Cadastro pessoal: composto de pessoas que atuam na área de desenvolvimento de software e que têm, ou tiveram, algum tipo de contato pessoal com o autor.
- Alunos da pós-graduação FEA/USP em Administração: existe, nesse grupo, uma quantidade significativa de profissionais que atuam na área de software e que, pela proximidade institucional, tendem a se mostrar mais dispostos a participar da pesquisa de campo
- Cadastro da pesquisa de Pinto: o *mailing* utilizado na pesquisa de campo da dissertação de mestrado da EAD/FEA/USP (PINTO, 2000) com profissionais da área de TI.
- Cadastro da Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações – São Paulo (SUCESU-SP): composto dos profissionais da área de TI que são assinantes de seu boletim eletrônico semanal (BIT - Boletim Informativo Tecnológico da SUCESU-SP).

O cadastro pessoal foi o que teve o melhor índice de respostas (cerca de 45%). Esse índice era esperado em função da proximidade pessoal com grande parte dos elementos desse cadastro. Contudo, esse era um cadastro muito pequeno, o menor de todos.

O cadastro de alunos da pós-graduação foi o mais heterogêneo de todos. Não estava disponível a área de interesse e atuação de cada elemento. Provavelmente, apenas uma pequena fração desse cadastro estava em condições de participar da pesquisa. Isso ficou

---

<sup>3</sup> Para efeito de comparação futura, considerar as seguintes cotações: 1 dólar = R\$ 2,90 e 1 euro = R\$ 3,50



evidente nas mensagens que o autor recebeu de algumas dessas pessoas justificando sua não participação na pesquisa. Essa mala, porém, atingiu alguns elementos com o perfil adequado e que responderam ao questionário. Ela foi a menor fonte de respondentes.

O cadastro com profissionais da área de desenvolvimento de software utilizado por Pinto em sua pesquisa foi a principal fonte de respondentes. Cerca de 60% dos participantes estavam nesse cadastro. Muito provavelmente a proximidade temática deste trabalho com a dissertação de Pinto tornou esses respondentes mais receptivos à idéia de participação de uma (outra) pesquisa acadêmica.

Pinto (2002) estudou a relação entre os fatores de risco com o desempenho dos projetos de software. Existe uma proximidade entre os fatores de risco (que incluem aspectos técnicos e gerenciais) com os condicionantes de desempenho do projeto, coisa que evidencia um caráter de extensão de um trabalho em relação a outro.

Algo que distingue, substancialmente, este trabalho do de Pinto (2002) é a tentativa de identificar a forma pela qual a relação entre estes dois conceitos (condicionantes e desempenho) é afetada por um terceiro conceito (maturidade em gestão de projetos)

Por fim, os elementos do cadastro da SUCESU-SP foram atingidos pela divulgação dessa pesquisa em seu boletim eletrônico semanal (BIT - Boletim Informativo Tecnológico da SUCESU-SP). Nesse boletim, foi colocada uma chamada para a pesquisa. Os interessados eram convidados a visitar um *site* na Internet em que respondiam ao questionário em tempo real. As repostas foram gravadas num banco de dados e os respondentes recebiam um e-mail agradecendo sua participação.

## **5.5 Instrumento de coleta de dados**

O anexo 1 contém o questionário utilizado na coleta de dados. Em sua primeira versão, ele continha 112 perguntas. Após o pré-teste, realizado com 15 elementos, ele foi reduzido para 51 questões. O questionário possui 3 partes:

- (1) Entrevistado: aqui será feita uma identificação e qualificação do entrevistado.
- (2) Empresa: esta parte contém perguntas sobre a organização mãe do projeto. Inclusive informações relacionadas à maturidade em gestão de projetos da organização.
- (3) Projeto: As questões dessa parte se dividem em dois grupos:

- (a) Ambiente de desenvolvimento do projeto: contém questões sobre o projeto e as condições em que foi desenvolvido
- (b) Desempenho do projeto: contém questões relacionadas com o desempenho do projeto e a importância relativa de diferentes critérios de desempenho.

Para incentivar as pessoas a responderem, o autor se comprometeu em enviar a cada um dos respondentes, além do artigo com o resumo da tese, uma comparação de cada questionário/respondente com o total os respondentes (ver questões 50 e 52 do questionário). Foi interessante (e gratificante também) o fato de 90% dos respondentes desejarem receber a comparação e 96% o artigo resumo.

## 5.6 Coleta de Dados

Os indivíduos das bases utilizadas (item 5.4) foram contatados, basicamente, via Internet. Foi feito intenso uso do correio eletrônico e de um *site* especialmente construído para receber as respostas dos participantes.

Os elementos dos 3 primeiros cadastros – cadastro pessoal, alunos da FEA e *mailing* de Pinto (2000) – foram contatados da seguinte forma:

- (i) Foi enviada uma mensagem eletrônica descrevendo brevemente a pesquisa e convidando-o para participar respondendo ao questionário no arquivo anexo.
- (ii) Muitas mensagens "voltavam" porque o endereço eletrônico estava desatualizado. Esses indivíduos eram excluídos do cadastro. Algumas pessoas que responderam enviaram mensagens expondo seu desinteresse na pesquisa, e também foram excluídas do cadastro.
- (iii) Três semanas após o primeiro contato, as pessoas que ainda não haviam se manifestado, respondendo ao questionário ou se negando a participar, recebiam uma segunda mensagem eletrônica ratificando o convite para participar da pesquisa. Nessa oportunidade elas eram informadas da possibilidade de responderem ao questionário diretamente num *site* na Internet.
- (iv) As pessoas que respondiam ao questionário, tanto via correio eletrônico como via *site*, recebiam uma mensagem agradecendo a participação e confirmando o recebimento de suas respostas.

O cadastro da SUCESU-SP não pode ser acessado dessa forma, já que a instituição não pode fornecer sua *mailing list*, mas ofereceu, muito gentilmente, um espaço em boletim eletrônico semanal (BIT - Boletim Informativo Tecnológico da SUCESU-SP) para que seus assinantes tomassem conhecimento da pesquisa. Assim, foi divulgada uma nota descrevendo essa pesquisa e convidando os assinantes a participarem respondendo ao questionário via *site* na Internet.

Para tentar aumentar o índice de repostas e atrair um maior número de participantes, o autor se comprometeu a entregar aos respondentes uma “recompensa” pela participação composta de:

- (1) resumo da tese: um artigo destacando os principais pontos deste trabalho; e
- (2) uma comparação individual de cada respondente com o conjunto dos respondentes.

Assim, cada participante saberia a sua, apenas a sua, posição em relação aos demais no que se refere ao nível de maturidade em gestão de projetos, aos condicionantes de desempenho e ao desempenho do projeto.

As duas últimas perguntas do questionário pedem que o respondente manifeste (ou não) seu interesse em receber a “recompensa” por sua participação. Raros foram aqueles que não quiseram receber o que foi oferecido, o que sugere que esse procedimento teve o impacto positivo que se esperava.

## **5.7 Procedimentos para análise**

Para que se pudesse atingir o objetivo deste trabalho e verificar as hipóteses feitas, os dados colhidos na amostra foram analisados de acordo com o seguinte roteiro:

- (a) Uma primeira análise foi feita em cada questionário preenchido, de forma a verificar erros/problemas de preenchimento que pudessem ser identificados e corrigidos antes mesmo da tabulação das respostas.
- (b) Cada uma das variáveis quantitativas (variáveis ordinais supostas como intervalares) foi avaliada isoladamente para se verificar se as hipóteses para aplicação dos métodos multivariados foram, satisfatoriamente, atendidas.
- (c) Foi feito um conjunto de análises fatoriais em relação aos seguintes grupos de variáveis:

- I. Variáveis de condicionantes do desempenho do projeto.
- II. Variáveis de desempenho utilizadas na avaliação do projeto
- III. Maturidade dos processos de administração de projetos

Com isso, obteve-se uma significativa redução do número de dimensões do problema.

O objetivo da análise fatorial é, a partir de um conjunto de variáveis (ou indicadores) observáveis, identificar fatores (ou variáveis) latentes, que não são diretamente observáveis (NORUSIS, 1994). No caso desta tese, a maturidade em gestão de projetos e suas dimensões subjacentes não são diretamente observáveis. Contudo, elas determinam, em muito, o grau de formalização dos processos de gestão de projetos tais como descritos no PMBoK (2000). Porém, é razoável supor que a formalização de cada um desses processos é determinada por outros elementos específicos.

A análise fatorial permite extrair um novo conjunto de variáveis que representa o comportamento (variação) comum das variáveis originais. Dessa forma, ela parte de um grupo de variáveis manifestas em direção de um conjunto de variáveis latentes. Nesta tese, portanto, usar-se-á a formalização dos processos de gestão de projetos para identificação da maturidade em gestão de projetos

#### (d) Análise de clusters

A formação de grupos utilizou as dimensões da maturidade dos processos de administração de projetos obtidas na análise fatorial. Com isso foi possível criar grupos de organizações com maturidade em gestão de projetos homogêneos.

A análise de clusters (ou análise de conglomerados) parte do princípio de que existe uma estrutura característica de um conjunto de observáveis que se manifesta através do comportamento das variáveis observadas. Assim, a análise de clusters procura identificar essa estrutura a partir do comportamento das variáveis. Ela gera grupos de elementos da amostra em que a homogeneidade interna é alta dentro do grupo, e a heterogeneidade externa é alta entre os grupos. Segundo Hair et al. (1998), um aspecto importante é o uso de variáveis manifestas ou de fatores extraídos (em análise fatorial prévia) no processo. Hair et al. (1998) sustentam que o pesquisador deve ter evidências teóricas ou empíricas que justifiquem a sua opção. No caso desta tese, a formação dos grupos homogêneos de organizações de maturidade em gestão de projetos utilizará as dimensões identificadas (na

análise fatorial) na análise de clusters, já que o interesse, como variável de controle, está na maturidade em gestão de projetos e não a formalização dos processos de gestão de projetos.

(e) Análise Bivariada

Este procedimento permitiu verificar a existência de correlações significativas entre os condicionantes de desempenho e as dimensões de desempenho dos projetos tanto no grupo dos projetos das organizações de menor maturidade como no grupo dos projetos das organizações de maior maturidade.

(f) Análise canônica

Com este procedimento foi possível estabelecer e analisar as relações, de forma conjunta, entre os condicionantes de desempenho do projeto e o seu desempenho, e verificar a influência da maturidade em gestão de projetos sobre essas relações.

A análise canônica procura relacionar um conjunto de variáveis com outro conjunto de variáveis. A idéia é que esses conjuntos representem dimensões latentes do fenômeno em estudo, e que, portanto, ao relacionar esses dois grupos de variáveis, está sendo feita a relação entre as dimensões latentes.

Nesta tese, um dos conjuntos corresponde às dimensões do desempenho dos projetos de software, e o outro conjunto aos condicionantes de desempenho dos projetos de software. Dessa forma, foi possível avaliar a relação entre dois diferentes conceitos multidimensionais: condicionante e desempenho.

## 6 Análise dos Resultados

Este capítulo apresenta os dados colhidos em campo. Inicialmente é feita uma análise do perfil dos respondentes e das organizações a que pertencem. Em seguida, as variáveis pesquisadas passaram por uma série de análises. A análise fatorial foi empregada para obter uma redução do tamanho do problema. Assim, as variáveis originais utilizadas para avaliar o desempenho dos projetos foram reduzidas a dois fatores: Eficiência do Projeto e Impacto no Usuário. As variáveis relacionadas com os condicionantes geraram quatro fatores: Gerente do Projeto, Equipe do Projeto, Tamanho do Projeto e Usuários. E os processos de gestão de projetos utilizados para avaliar a maturidade em gestão de projetos agruparam-se em dois fatores: Gestão Interna e Gestão de Terceiros.

A análise de clusters permitiu agrupar os projetos em conjuntos de maturidade semelhante. Isso foi feito através do processamento dos *scores* dos fatores de maturidade. Esse procedimento levou à identificação de dois grupos bem caracterizados: Maturidade superior – com projetos de organizações com uma maturidade mais elevada em gestão de projetos; e Maturidade inferior – composto de projetos de organizações com maturidade relativamente mais baixa.

Na seqüência, a análise bivariada permitiu notar que a maturidade da organização executante em gestão de projetos altera a relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software. Esse mesmo resultado foi confirmado na análise canônica.

### 6.1 Respondentes

Os respondentes, como mostra a tabela 41, ocupam, em sua maioria, cargos de direção e gerência das empresas (cerca de 58% do total). Um terço dos respondentes têm cargo de técnicos especialistas, como analistas, programadores e administradores de dados. A menor parcela é de consultores, tanto internos como externos.

Tabela 41: Distribuição dos respondentes por função exercida.

Função	Qtde.	%
Diretor/Sócio	19	14,4
Gerente/Coord/Superv	58	43,9
Consultor/Assessor	11	8,3
Especialista (Técnico)	44	33,3
Total:	132	100,0

A experiência dos respondentes em gestão de projetos pode ser considerada satisfatória, já que a maior parte – cerca de 69% - possuem experiência na área superior a 5 anos, e 41% têm experiência superior a 10 anos.

Tabela 42: Tempo de experiência em gestão de projetos dos respondentes

Tempo de Experiência	Qtde.	%
até 2	5	4,5
de 3 a 5	30	26,8
de 6 a 10	31	27,7
de 11 a 15	22	19,6
acima de 15	24	21,4
Total:	112	100,0

## 6.2 Empresas

A tabela 43 mostra os setores a que pertencem os respondentes da amostra. Como se pode observar, existe uma grande variedade de setores participantes, mas cabe ressaltar os que tiveram uma presença mais destacada. Esses setores correspondem a 58% do total e representam o grupo maior dos respondentes. São eles:

- Software House;
- Banco (Sistema Financeiro);
- Educação/Ensino/Pesquisa;
- Manufatura; e
- Consultoria/Serviços.

Tabela 43: Setores da atividade econômica a que pertencem os respondentes

Setor de Atividade	Qtde	%
Alimentos e Bebidas	5	3,7
Construção	4	3,0
Agro Indústria	2	1,5
Consultoria/Serviços	12	9,0
Software House	20	14,9
Indústria de Papel	3	2,2
Hotelaria	1	0,7
Siderurgia	7	5,2
Banco/Sist. Financeiro	17	12,7
Educação/Ensino/Pesquisa	16	11,9
Manufatura	13	9,7
Transporte	4	3,0
Químico	3	2,2
Varejo	7	5,2
Têxtil	2	1,5
Comunicação	4	3,0
Saúde	2	1,5
Telecomunicação	3	2,2
Saneamento e Serviços básicos	4	3,0
Outros	5	3,7
Total:	134	100,0

Os respondentes são, em sua maioria, de médias e grandes empresas (tabela 44). Cerca de 58,3% pertencem a organizações com mais de 200 funcionários.

Tabela 44: Tamanho das organizações respondentes

Quantidade total de funcionários	Qtde	%
até 10	18	13,6
de 11 a 50	20	15,2
de 51 a 200	17	12,9
de 201 a 500	28	21,2
acima de 500	49	37,1
Total:	132	100,0

A quantidade de funcionários alocados à área de TI das empresas respondentes não apresentou nenhum tipo de concentração, áreas grandes, médias e pequenas foram igualmente representadas na amostra (Tabela 45 e Figura 19).



Tabela 45: Número de funcionários na área de TI nas organizações respondentes

Quantidade de funcionários da área de TI	Qtde de organizações	%
até 5	27	20,5
de 6 a 15	32	24,2
de 16 a 50	35	26,5
de 51 a 100	15	11,4
acima de 100	23	17,4
Total:	132	100,0

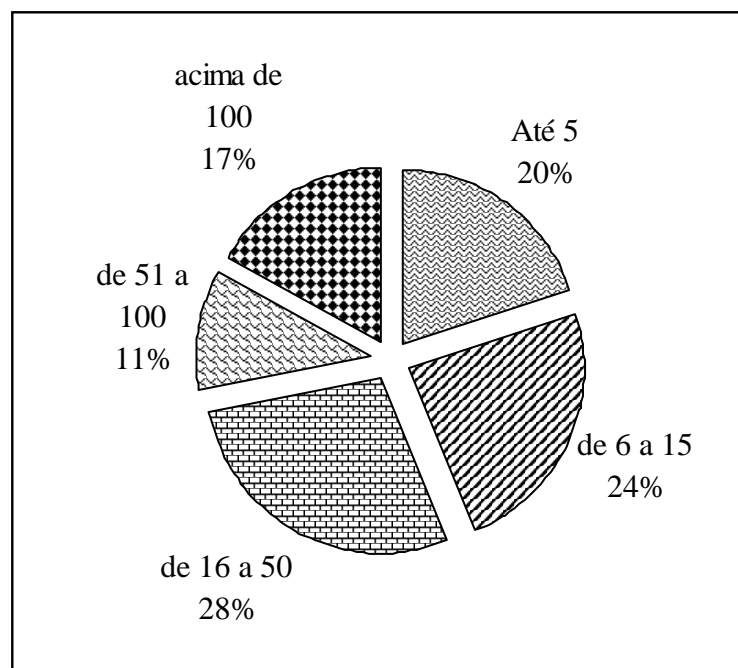


Figura 19 – Tamanho da área de TI (número de funcionários)

A tabela 46 mostra a tabulação das respostas da questão 10 (variável 7 – ver tabela 40) que classifica as empresas segundo a tipologia de McFarlan (1984). Destaca-se a grande concentração (65,9%) de respostas na categoria “estratégico”, em que a TI é muito importante na estratégia atual do negócio e as novas aplicações planejadas irão manter a importância estratégica da TI no futuro. Mesmo organizações que atuam em setores em que o papel da TI é citado na literatura como sendo não estratégico, afirmaram que a TI tem esse papel destacado.

Essa alta concentração é bastante surpreendente e sugere cautela. Algumas razões para essa ocorrência podem ser aventadas. São elas: (1) Talvez essa pesquisa tenha despertado interesse

muito maior em organizações em que a TI é realmente estratégica. Nas demais organizações, o índice de resposta teria sido significativamente menor. (2) Como os respondentes eram profissionais da área de TI, pode ter havido uma supervalorização da importância da área de TI para as organizações. (3) Por fim, a variável utilizada na pesquisa não se constitui em uma medida confiável. Assim, haveria a necessidade de desenvolver uma escala adequada a essa medição.

Tabela 46: Classificação das organizações respondentes segundo tipologia de McFarlan

	Fábrica	Estratégico
Alto	N = 18 13,3%	N = 89 65,9%
Baixo	Suporte N = 5 3,7%	Transição N = 23 17,0%
	Baixo	Alto
	Impacto no Futuro	

### 6.3 Análise Fatorial

Nesse item, são apresentados os resultados das análises fatoriais realizadas em três conjuntos distintos de variáveis do instrumento de coleta de dados:

- (1) Variáveis de desempenho de projeto: refere-se às questões de 42 a 49 do questionário;
- (2) Variáveis de maturidade em gestão de projetos: questões de 11 a 24 do questionário; e
- (3) Variáveis dos condicionantes de desempenho do projeto: questões de 25 a 41 do questionário.

A análise foi feita utilizando a versão 10 do software SPSS. O método de extração foi o de componentes principais. Os detalhes desses procedimentos estão nos anexos.

#### **Desempenho de Projeto**

Com o intuito de obter uma compreensão mais clara das dimensões subjacentes ao desempenho dos projetos da amostra, foi feita uma análise fatorial com as variáveis de desempenho de projetos. Essas variáveis, que no questionário correspondem às questões que

se iniciam no número 42 e vão até o número 49, tiveram um comportamento bastante adequado ao uso dessa técnica (análise fatorial). Os detalhes de sua aplicação estão descritos nos anexos.

Como resultado desse procedimento, as 8 variáveis originais foram reduzidas a 2 fatores que explicam 71,8% da variação das variáveis. A tabela 47 mostra a carga fatorial dos fatores extraídos. Esses valores estão representados no gráfico 18.

Tabela 47: Carga fatorial das variáveis de desempenho após a rotação ortogonal

Variáveis	Fator	
	1	2
Resolução dos problemas do cliente	<b>,881</b>	
Preenchimento das necessidades do cliente	<b>,880</b>	,138
Satisfação do cliente	<b>,845</b>	,146
Uso do produto pelo cliente	<b>,747</b>	,235
Desempenho funcional	<b>,731</b>	,314
Conformidade às especificações técnicas	<b>,698</b>	,341
Meta de orçamento	,154	<b>,888</b>
Meta de prazo	,209	<b>,855</b>

\*\*Valores abaixo de 0,10 foram omitidos

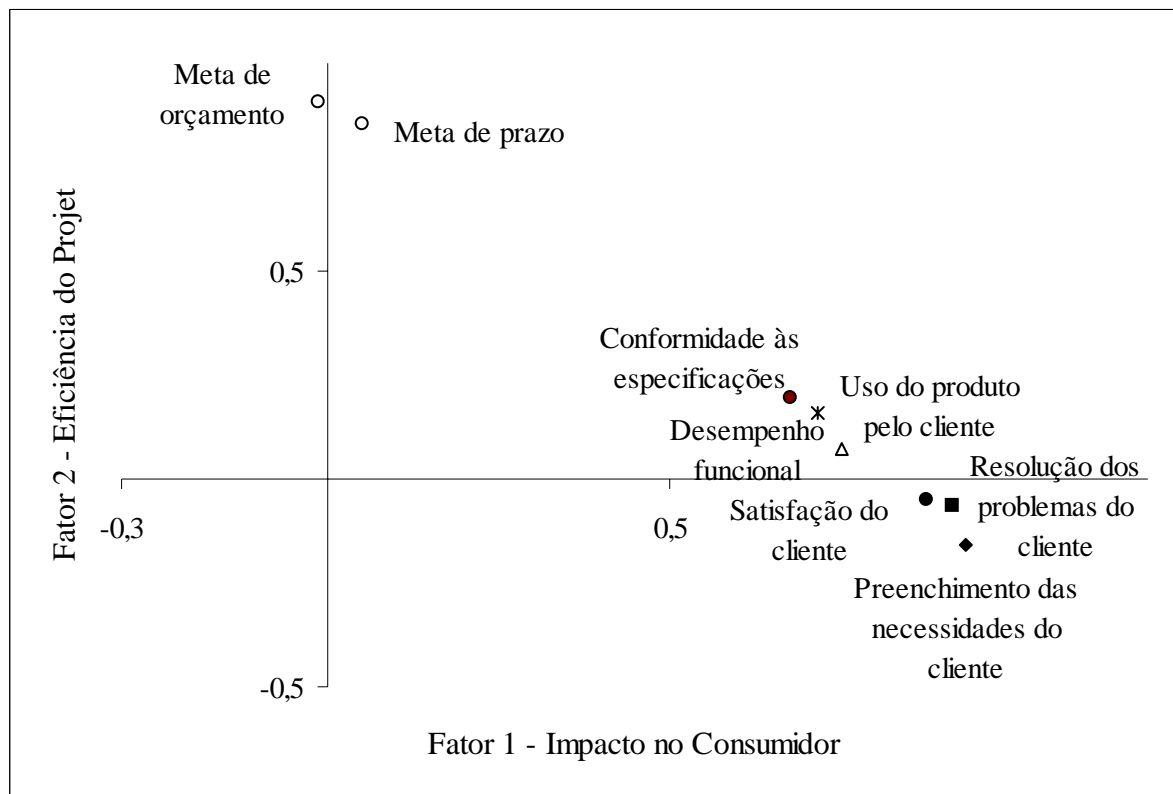


Figura 20 – Representação gráfica dos fatores extraídos (cargas fatoriais)

É interessante notar – tanto na tabela 47 como na figura 20 – como o agrupamento das variáveis originais é consistente com o modelo de Shenhar et al (2001) aqui adotado. O fator 1 agrupou as variáveis da dimensão “Impacto no Consumidor” – Desempenho funcional, Conformidade às especificações técnicas, Preenchimento das necessidades do cliente, Resolução dos problemas do cliente, Uso do produto pelo cliente e Satisfação do cliente; e o fator 2 agrupou as variáveis da dimensão “Eficiência do Projeto” – Meta de orçamento e Meta de prazo (tabela 48).

Tabela 48: Fatores extraídos e Modelo de Shenhar et al (2001)

Dimensão do sucesso de Shenhar	Variáveis	Fatores extraídos
Eficiência do projeto	Meta de prazo Meta de orçamento	Fator 2
Impacto no consumidor	Desempenho funcional Conformidade às especificações técnicas Preenchimento das necessidades do cliente Resolução dos problemas do cliente Uso do produto pelo cliente Satisfação do cliente	Fator 1

Essa consistência entre o modelo teórico adotado e o comportamento das variáveis utilizadas no levantamento é um forte indicador da validade dos indicadores de desempenho de projeto.

Assim, as variáveis originais de desempenho são agora substituídas pelos fatores extraídos que representam as dimensões do desempenho de projeto de modelo de Shenhar et al (2001): Impacto no Consumidor e Eficiência do Projeto.

Os valores desses fatores foram calculados de forma a terem média 0 e desvio padrão 1, isto é, uma distribuição normal reduzida. Isso foi bastante positivo durante a aplicação das técnicas estatísticas que se seguiram à análise fatorial.

O valor dos fatores – os *scores* fatoriais – não representa, de forma alguma, uma medida absoluta do desempenho dos projetos da amostra. São medidas relativas do desempenho – nas dimensões adotadas – e que permitem identificar a variação do comportamento dessas dimensões. Assim, não faz sentido falar em desempenho bom ou ruim e, sim, em desempenho melhor ou pior, superior ou inferior.

## **Maturidade em Gestão de Projetos**

Para tentar identificar dimensões subjacentes ao comportamento das variáveis utilizadas como indicadores da Maturidade em Gestão de Projetos (questões de 11 a 24), foi feita uma análise fatorial cujos detalhes estão expostos nos anexos.

O comportamento das variáveis originais mostrou-se adequado ao uso dessa técnica e foi possível extrair dois fatores que explicam 65,8% da variação das variáveis originais. Esse valor, um tanto baixo, pode ser considerado como aceitável na área de ciências humana (HAIR et al, 1998).

Pelo fato de o conceito de maturidade em gestão de projetos ser recente, parece aceitável aqui um poder de explicação menor que o habitualmente recomendado.

Foram extraídos dois fatores que, após uma rotação oblíqua (não ortogonal, isto é, não representam dimensões independentes), permitiram que fosse feita uma interpretação de seus significados. A tabela 49 e a figura 21 mostram que apenas os processos de Gestão das Aquisições se agruparam no fator 2, todos os demais processos permaneceram mais fortemente carregados no fator 1.

Em função das cargas fatoriais obtidas, os fatores serão, doravante, chamados de:

- Fator 1: Gestão interna do desenvolvimento. Refere-se à maturidade dos processos de gestão das atividades de desenvolvimento que são executados internamente.
- Fator 2: Gestão de terceiros. Apenas os processos de gestão de contratos foram “carregados” nesse fator.

Uma explicação para a formação destes fatores poderá ser a baixa tradição em subcontratação em projetos de software se comparado com outros tipos de projetos. Por ser a subcontratação, bem como o uso de componentes de software de terceiros, um fenômeno recente, talvez, ela ainda não esteja completamente incorporada e integrada aos demais processos de gestão de projetos.

Tabela 49: Carga fatorial dos processos de gestão após a rotação

Pattern Matrix	Fator	
	1	2
Estimativas de Duração	<b>,911</b>	-,170
Cont de Cronograma	<b>,908</b>	-,111
Estimativas de Custo	<b>,893</b>	-,181
Cont de Custos	<b>,841</b>	-,140
Garantia da Qualidade	<b>,744</b>	
Planejamento de Riscos	<b>,712</b>	,132
Controle e Monitoramento de Riscos	<b>,701</b>	,185
Cont de Mudanças de Escopo	<b>,700</b>	,262
Desenvolvimento de Equipes	<b>,647</b>	,205
Distribuição de Informações	<b>,633</b>	,293
Cont Integrado de Mudanças	<b>,599</b>	,288

Planejamento de Comunicações	,578	,322
Seleção de Fornecedores		,872
Administração de Contratos	,140	,748

\*\* valores abaixo de 0,10 foram omitidos

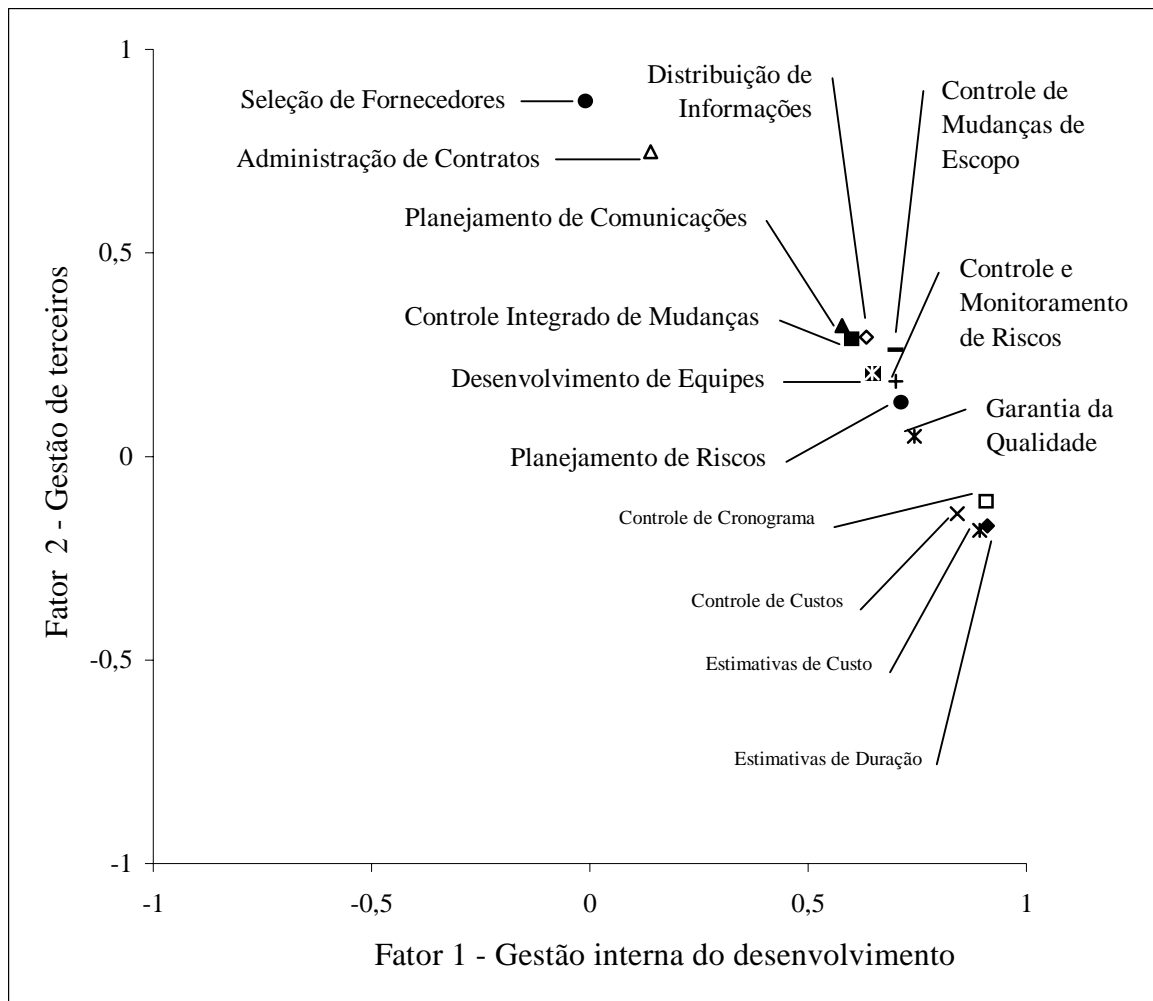


Figura 21 – Representação gráfica dos fatores de maturidade em gestão de projetos (*score* fatorial)

Os fatores extraídos possuem forte correlação – o coeficiente de correlação de Spearman é de 0,500, ao nível de significância de 0,01%.

Isso se deve ao fato de a rotação ter sido oblíqua e não ortogonal. Isso significa que os dois fatores não são independentes, isto é, existe algum tipo de relação entre eles. As organizações que conseguem melhor implantar os processos de gestão de seus fornecedores e terceiros são,

em geral, aquelas que possuem uma maior formalização dos demais processos de gestão de projetos.

### Condicionantes de desempenho de projeto

As variáveis dos condicionantes de desempenho passaram por uma análise fatorial para que se reduzisse o tamanho do modelo. Como resultado foram obtidos quatro fatores. Os detalhes desse procedimento estão nos anexos.

A tabela 50 mostra os fatores extraídos, e as cargas fatoriais.

Em função da carga fatorial,esses fatores serão, doravante, chamados de:

- Fator 1 – Equipe: refere-se às características da equipe do projeto (experiência, competência, etc).
- Fator 2 – Usuários: refere-se ao envolvimento e participação dos usuários no projeto.
- Fator 3 – Gerente do Projeto: refere-se ao conhecimento do gerente de projeto em relação aos usuários e à organização, e à dedicação do gerente ao projeto.
- Fator 4 – Tamanho do Projeto: as variáveis tamanho (quantidade de linhas de código) e tamanho da equipe compõem uma medida do tamanho do projeto.
- Fator 5 – Quantidade de usuários: número de usuários do projeto.
- Fator 6 – Quantidade de níveis de usuários: quantidade de níveis hierárquicos ocupados pelos usuários.

Tabela 50: Carga fatorial dos condicionantes de desempenho após a rotação

	Fatores					
	1	2	3	4	5	6
Experiência da equipe	<b>,855</b>	,169	,152		,125	
Competência da equipe	<b>,796</b>		,157	-,125		
Experiência do GP	<b>,612</b>		,364			
Conflitos na equipe	<b>,561</b>	,326		,244		,328
Comprometimento dos usuários	,258	<b>,794</b>			-,121	
Participação dos usuários	,269	<b>,791</b>				
Usuários familiarizados		<b>,747</b>			,290	
Experiência dos usuários		<b>,645</b>	,286		-,174	
Conhec dos usuários pelo GP	,273		<b>,776</b>		,200	
Conhec da Org pelo GP	,368		<b>,759</b>		,150	
Dedicação do GP		,135	<b>,661</b>	-,223	-,389	,102
Tamanho da Equipe	,147			<b>,810</b>		,219
Tamanho (do software)	-,212			<b>,675</b>	,129	-,393
Qtde de Usuários	,105				<b>,876</b>	
Níveis de Usuários	-,133					<b>,852</b>

Destaca-se que os dois últimos fatores possuem apenas uma variável representativa cada um. O que sugere a desconsideração desses fatores em análises posteriores. Além disso, esses dois últimos se referem aos usuários bem como o fator 2. Assim sendo, optou-se pela eliminação do modelo desses dois fatores extraídos. Em análises posteriores esses dois fatores não foram utilizados.

As variáveis “Incerteza Tecnológica” e “Apoio da Alta Administração” foram eliminadas da análise fatorial por terem muito pouco em comum com as demais variáveis. Contudo, essas variáveis aparecem, de forma recorrente, na bibliografia sobre condicionantes de desempenho (BAKER, MURPHY. e FISHER, 1983; GEMUENDEN e LECHLER, 1997; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996; JIANG e KLEIN, 1999; PINTO, 2002. ; PINTO e SLEVIN, 1986; POON e WAGNER, 2001; ROBIC e SBRAGIA, 1995; TEO e ANG, 1999; YEO, 2002). Assim, elas foram mantidas após processo de padronização, em análises posteriores.

Como resultado desse procedimento, os elementos condicionantes utilizados ficam sendo:

- Equipe do Projeto (fator extraído)
- Usuários (fator extraído)
- Gerente do Projeto (fator extraído)
- Tamanho do Projeto (fator extraído)
- Incerteza Tecnológica (variável original padronizada)
- Apoio da Alta Administração (variável original padronizada)

Em função dessa combinação é esperada alguma correlação entre esses condicionantes, conforme se pode observar na tabela 51. Apenas o tamanho do projeto não possui correlação significativa com os demais elementos. Ele pode ser visto como uma característica intrínseca do projeto e que não possui muita relação (se não nenhuma) com a organização executante. Ao contrário da incerteza tecnológica, que pode ser vista como resultado da interação entre as competências da organização e as características do projeto.

Tabela 51: Coeficiente de correlação de Spearman entre os condicionantes de desempenho de projetos



		Equipe do Projeto	Usuários	Gerente do Projeto	Tamanho do Projeto	Incerteza Tecnológica	Apoio da Alta Administração
Equipe do Projeto	Coeficiente	1,000	,099	-,085	-,025	<b>-,218</b>	<b>,317</b>
	Significância	,	,205	,238	,418	<b>,033</b>	<b>,003</b>
Usuários	Coeficiente	,099	1,000	,155	-,073	<b>-,197</b>	<b>,436</b>
	Significância	,205	,	,098	,271	<b>,049</b>	<b>,000</b>
Gerente do Projeto	Coeficiente	-,085	,155	1,000	-,051	-,138	<b>,239</b>
	Significância	,238	,098	,	,335	,125	<b>,022</b>
Tamanho do Projeto	Coeficiente	-,025	-,073	-,051	1,000	-,007	-,158
	Significância	,418	,271	,335	,	,476	,093
Incerteza Tecnológica	Coeficiente	<b>-,218</b>	<b>-,197</b>	-,138	-,007	1,000	<b>-,207</b>
	Significância	<b>,033</b>	<b>,049</b>	,125	,476	,	<b>,040</b>
Apoio da Alta Administração	Coeficiente	<b>,317</b>	<b>,436</b>	<b>,239</b>	-,158	<b>-,207</b>	1,000
	Significância	<b>,003</b>	<b>,000</b>	<b>,022</b>	,093	<b>,040</b>	,

Como era de se esperar, não foi observada nenhuma correlação significativa entre os fatores extraídos (os quatro primeiros elementos da tabela), já que eles são, pela natureza do processo de extração e rotação, ortogonais. As variáveis padronizadas é que apresentaram alguma correlação com os fatores e entre si. Curiosamente, essas variáveis – Incerteza tecnológica e Apoio da Alta Administração – apresentam relação inversa. São os projetos de menor incerteza que recebem um maior apoio da alta gerência. Isso pode ser entendido como um sinal de aversão a riscos. A alta gerência se envolve (e apóia) mais com projetos que, por sua baixa incerteza, teriam mais chances de um bom desempenho. Isso se reflete também na tendência de dar mais apoio a projetos em que o perfil do gerente, da equipe de desenvolvimento e o envolvimento dos usuários são superiores.

A incerteza tecnológica, também, está inversamente relacionada com o envolvimento dos usuários. Nos projetos de alta incerteza, pela sua natureza, os usuários tem menor influência sobre decisões e escolhas técnicas, que aqui se tornam mais críticas, o que diminui seu envolvimento.

#### 6.4 Análise de Clusters

Utilizando os fatores extraídos nas análises anteriores, os projetos foram agrupados por diferentes critérios:

- Desempenho de projeto;
- Maturidade em gestão de projetos.

A realização desses agrupamentos foi feita através de análise de cluster (abordagem hierárquica), utilizando o método Ward e distâncias euclidianas; e a decisão sobre a quantidade de grupos formados foi feita com base na análise do roteiro de aglomeração. Detalhes da realização desses procedimentos estão nos anexos.

### **Desempenho de Projeto**

Os projetos foram agrupados em grupos homogêneos em função do desempenho observado. Para tanto, foi realizada uma análise de *clusters* com os fatores de desempenho extraídos anteriormente. Usaram-se os fatores, e não as variáveis originais, para que as dimensões de desempenho – Impacto no Usuário e Eficiência do Projeto – tivessem pesos iguais no processo. Caso tivessem sido utilizadas as variáveis originais, a dimensão ‘Impacto no Usuário’, que tem um maior número de variáveis manifestas, teria um peso maior na formação dos grupos de projetos.

Os detalhes da aplicação da análise de clusters estão nos anexos. O resultado levou à formação de 4 grupos bem característicos, nas quais a variação do comportamento dos fatores Impacto no Usuário e Eficiência do Projeto foi verificada como estatisticamente relevante por meio de análise de variância. São eles:

- Grupo 1: Foco na eficiência. Esse grupo, com 13 elementos, contém os projetos em que o desempenho na dimensão “eficiência do projeto” foi melhor que o observado na dimensão “impacto no Usuário”.
- Grupo 2: Superior. Nesse grupo estão os projetos que apresentaram, em média, um desempenho superior aos demais. Esse é o maior grupo com 60 elementos.
- Grupo 3: Inferior. Esse é o menor grupo com apenas 8 elementos. Os projetos desse grupo tiveram o pior desempenho nas duas dimensões.
- Grupo 4: Foco no usuário. Esse grupo – com 30 elementos – contém os projetos em que o desempenho na dimensão “impacto no Usuário” foi melhor que o observado na dimensão “eficiência do projeto”.

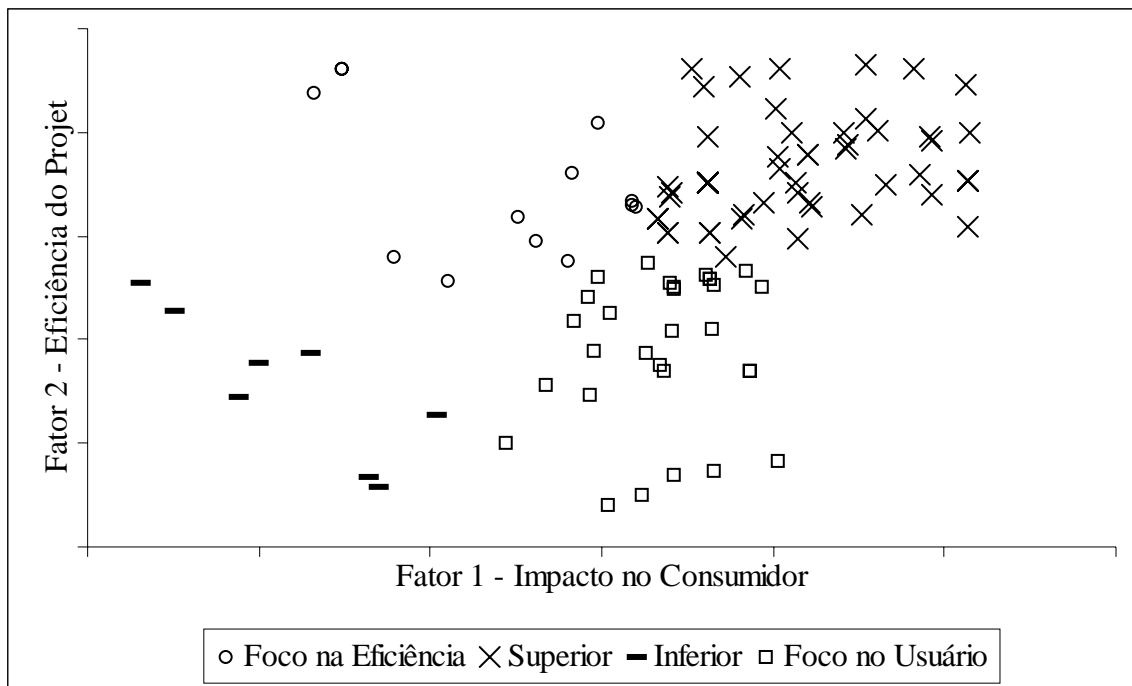


Figura 22 – Grupos de projetos com desempenho homogêneo

Os projetos do grupo 1 (Foco na eficiência) se distinguem dos projetos do grupo 2 (Superior) não pelo comportamento da dimensão Eficiência do Projeto, já que os projetos de ambos os grupos apresentam desempenho superior em termos observância a prazos e orçamentos. A distinção entre o desempenho desses projetos reside no comportamento da dimensão Impacto no Usuário. Os projetos do grupo 2 têm um desempenho, significativamente, maior do que o observado nos projetos do grupo 1 no que tange a essa dimensão – Impacto no Usuário.

Analogamente, a diferença entre os projetos do grupo 3 (Inferior) e os do grupo 4 (Foco no Usuário), também, está no comportamento da dimensão Impacto no Usuário, visto que pouca diferença existe em termos dessa dimensão. Nesses dois grupos o desempenho da dimensão Eficiência do Projeto é significativamente inferior à observada nos grupos 1 e 2.

### **Maturidade**

Com os fatores da maturidade em gestão de projetos foi realizada uma análise de *clusters* que levou à formação de dois grupos de projetos. Os detalhes estão descritos nos anexos.

Os grupos formados nesse procedimento são:

- Grupo 1: Projetos de organizações com maturidade inferior. Nesse grupo, com 96 elementos, estão 74% dos casos válidos.

- Grupo 2: Projetos de organizações com maturidade superior. Contém 35 elementos que correspondem a 26 % dos casos válidos.

O comportamento das duas dimensões de maturidade em gestão de projetos - Maturidade Interna e Gestão de Terceiros – é superior no grupo 2, como mostra a tabela 52.

Tabela 52: Valores médios dos fatores de maturidade nos grupos de maturidade homogênea em gestão de projetos

Fator	Grupos	N	Média
Maturidade Interna	1	96	-,391
	2	35	1,151
	Total	131	0,021
Gestão de Terceiros	1	96	-,394
	2	35	1,146
	Total	131	0,017

A construção desses grupos é muito importante para esta pesquisa. É através da análise desses grupos que será verificada a existência de alguma influência da maturidade em gestão de projetos na relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software.

A figura 23 ilustra os grupos formados. Os projetos do grupo 1 (maturidade inferior) são aqueles que apresentam um desempenho inferior em pelo menos uma das dimensões da maturidade em gestão de projetos.

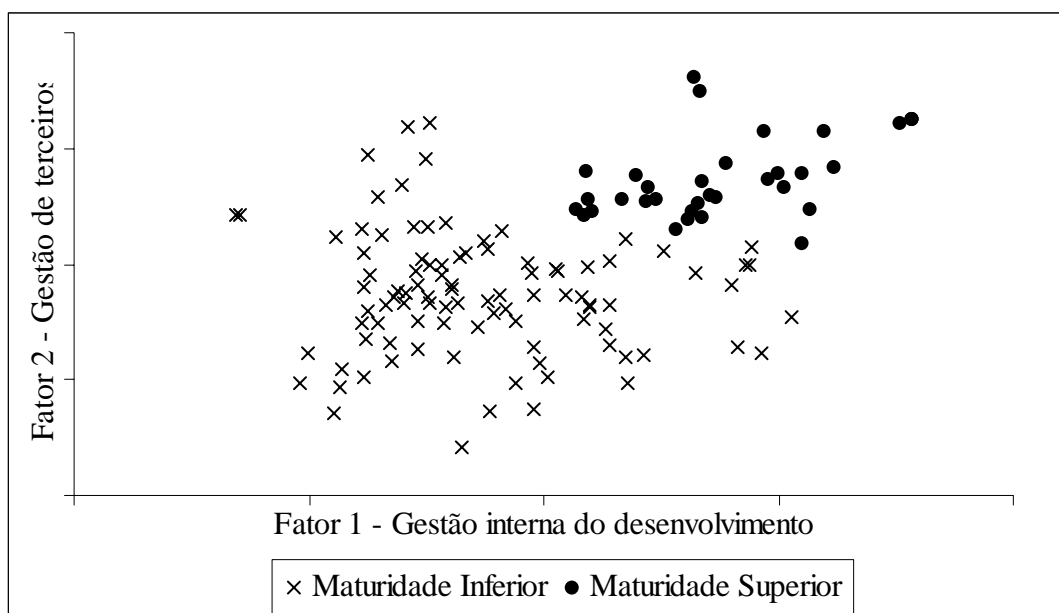


Figura 23 – Grupos formados: Projetos de organizações com menor maturidade e Projetos de organizações com maior maturidade

## 6.5 Análise Bivariada

O objetivo dessa análise é verificar se as hipóteses podem ser aceitas. Para tanto foi calculada a correlação bi-variada entre a maturidade (fatores de maturidade), os condicionantes (fatores condicionantes e duas variáveis – “Incerteza tecnológica” e “Apoio da ala administração”) e o desempenho (fatores de desempenho). Isso foi feito em três etapas:

- (i) Na primeira, o cálculo foi feito para toda a amostra.
- (ii) Na segunda, o cálculo foi feito apenas para os projetos de organizações consideradas de menor maturidade em gestão de projetos (grupo das organizações com maturidade mais baixa).
- (iii) Na terceira e última, o cálculo foi feito apenas para os projetos de organizações consideradas de maior maturidade em gestão de projetos (grupo das organizações com maturidade mais alta).

As tabelas 53, 54 e 55 mostram os coeficientes de correlação. Aqueles que são significativos (ao nível de 5%) estão em negrito.

Tabela 53: Correlação bi-variada para toda a amostra (Coeficiente de Pearson)

Condicionantes de Desempenho		Desempenho	
		Impacto no usuário	Eficiência do projeto
Equipe do Projeto	Coef.	<b>,380</b>	,113
	Sig.	<b>,002</b>	,196
Usuários	Coef.	<b>,253</b>	<b>,440</b>
	Sig.	<b>,027</b>	<b>,000</b>
Gerente do Projeto	Coef.	<b>,340</b>	<b>,242</b>
	Sig.	<b>,004</b>	<b>,032</b>
Tamanho do Projeto	Coef.	-,003	,065
	Sig.	,491	,312
Incerteza Tecnológica	Coef.	<b>-,178</b>	-,088
	Sig.	<b>,030</b>	,179
Apoio da Alta Administração	Coef.	<b>,293</b>	<b>,276</b>
	Sig.	<b>,001</b>	<b>,002</b>

Coeficiente de Spearman

Tabela 54: Correlação bi-variada para os projetos de organizações com maturidade mais baixa

Condicionantes de Desempenho		Desempenho	
		Impacto no usuário	Eficiência do projeto
Equipe do Projeto	Coef.	<b>,398</b>	,150
	Sig.	<b>,008</b>	,192
Usuários	Coef.	,194	<b>,418</b>
	Sig.	,128	<b>,006</b>
Gerente do Projeto	Coef.	<b>,315</b>	<b>,359</b>
	Sig.	<b>,031</b>	<b>,016</b>
Tamanho do Projeto	Coef.	,024	-,055

	Sig.	,445	,374
Incerteza Tecnológica	Coef.	<b>-,263</b>	-,077
	Sig.	<b>,010</b>	,252
Apoio da Alta Administração	Coef.	<b>,265</b>	<b>,195</b>
	Sig.	<b>,010</b>	<b>,044</b>

Coefficiente de Spearman

Tabela 55: Correlação bi-variada para os projetos de organizações com maturidade mais alta

Condicionantes de Desempenho		Desempenho	
		Impacto no usuário	Eficiência do projeto
Equipe do Projeto	Coef.	<b>,376</b>	-,033
	Sig.	<b>,047</b>	,444
Usuários	Coef.	,242	<b>,415</b>
	Sig.	,145	<b>,031</b>
Gerente do Projeto	Coef.	<b>,454</b>	,118
	Sig.	<b>,019</b>	,305
Tamanho do Projeto	Coef.	-,256	,072
	Sig.	,131	,379
Incerteza Tecnológica	Coef.	-,097	-,199
	Sig.	,295	,133
Apoio da Alta Administração	Coef.	,151	<b>,359</b>
	Sig.	,201	<b>,020</b>

Coefficiente de Spearman

A tabela 56 ilustra como as relações entre condicionantes de desempenho e desempenho de projetos se alteram em função do nível de maturidade da organização, isto é, ela mostra que essa relação é afetada pelo nível de maturidade, à medida que apenas duas relações – “Equipe” x “Impacto no Usuário” e “Usuários” x “Eficiência” – se mantêm inalteradas entre os dois níveis de maturidade.

Tabela 56: Resumo das correlações estatisticamente significativas ao nível de 5% entre condicionantes de desempenho e desempenho de projetos

Condicionantes de Desempenho	Desempenho					
	Todos	Impacto no usuário		Todos	Eficiência do projeto	
		Maturidade Inferior	Maturidade Superior		Maturidade Inferior	Maturidade Superior
Equipe do Projeto	,380	,398	,376			
Usuários	,253			,440	,418	,415
Gerente do Projeto	,340	,315	,454	,242	,359	
Tamanho do Projeto						
Incerteza Tecnológica	-,178	-,263				
Apoio da Alta Administração	,293	,265		,276	,195	,359

Coefficiente de Spearman

O perfil da equipe de desenvolvimento afeta, positivamente, a dimensão do desempenho Impacto no Usuário. Isso é observado independentemente da maturidade em gestão de projetos da organização executante. A competência e experiência da equipe ajudam não só

nas metas de qualidade (conformidade às especificações e desempenho funcional), mas também às necessidades dos clientes.

É interessante observar a relação espúria do fator condicionante Envolvimento dos Usuários e a Impacto no Usuário. Quando se controla a variável maturidade em gestão de projetos, a relação desaparece. O Envolvimento dos Usuários se relaciona, de forma positiva, com a eficiência do projeto. Uma possível explicação para essa constatação é que a redução das solicitações de mudanças nas especificações de requisitos do software que podem advir do envolvimento dos usuários, ajuda a manter o projeto dentro das metas originais de prazo e custo. Outro aspecto interessante da relação desse condicionante (Envolvimento dos Usuários) com o desempenho é que apesar dele (o Envolvimento dos usuários) variar entre as organizações de maior e menor maturidade (Tabela 57 e Gráfico 23), a sua relação com o desempenho não é afetada pela maturidade em gestão de projetos da organização executante.

A influência que o gerente do projeto exerce sobre o Impacto no Usuário independe da maturidade em gestão de projetos da organização executante. Contudo, sua influência sobre a Eficiência do Projeto é observada apenas nas organizações de menor maturidade em gestão de projetos. Nas organizações mais maduras, a eficiência do projeto é afetada por outros fatores que não o perfil do gerente. Ou, por outro ângulo, nas organizações de menor maturidade o perfil do gerente do projeto (em termos de sua dedicação e conhecimento da organização executante e dos usuários) tem um impacto sobre custos e prazos (Eficiência do Projeto) que não é observado nas organizações mais maduras. Nessas organizações (de menor maturidade) o perfil do gerente parece compensar a maturidade dos processos de gestão de projetos.

O tamanho do projeto não pode ser considerado, dentro dos limites impostos por esta amostra, um condicionante de desempenho, já que nenhuma correlação estatisticamente significativa foi encontrada com as dimensões de desempenho.

A incerteza tecnológica mostrou relação com o desempenho apenas nas organizações de maturidade inferior. Nessas organizações, projetos de menor incerteza levam a um menor impacto nos usuários (relação negativa). Nessas organizações (com menor maturidade em gestão de projetos), quanto mais simples for o projeto tanto mais fácil se torna atingir as metas de qualidade e as expectativas do usuário final.

O papel do Apoio da Alta Administração sobre o desempenho também é afetado pela maturidade em gestão de projetos. Nas organizações de maturidade inferior, o Impacto no usuário está relacionado com o Apoio da Administração, o que não acontece nas organizações mais maduras, apesar desse apoio ser maior nas organizações de menor maturidade (Tabela 57 e Figura 25). Nas organizações de maior maturidade, a estabilidade dos processos de gestão de projetos parece diminuir a influência do apoio da alta gerência no cumprimento das metas de qualidade e satisfação do cliente. No que diz respeito à dimensão Eficiência do Projeto, existe relação com o Apoio da Alta Administração independentemente do nível de maturidade em gestão de projetos. Contudo, a intensidade dessa relação muda em função da maturidade (Tabela 56). Essa relação (Apoio da Alta Administração x Eficiência do Projeto) é mais intensa nas organizações de maior maturidade. Isso poderia ser explicado pela intensidade desse apoio que é maior nas organizações mais maduras (Tabela 57 e Figura 25). Quando o apoio é menor, como acontece nas organizações de menor maturidade, a variação desse apoio tem pouca influência sobre a eficiência dos projetos. Contudo, quando esse mesmo apoio da alta administração é mais intenso, como acontece nas organizações maduras, a variação do apoio tem uma influência maior sobre a eficiência dos projetos.

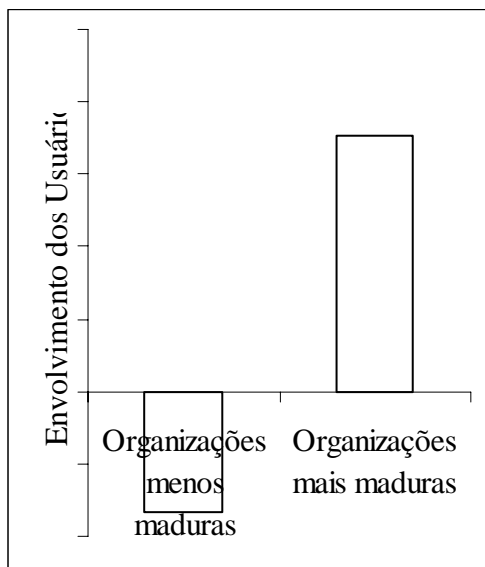


Figura 24 – Envolvimento dos Usuários em função da Maturidade em Gestão de Projetos da organização executante

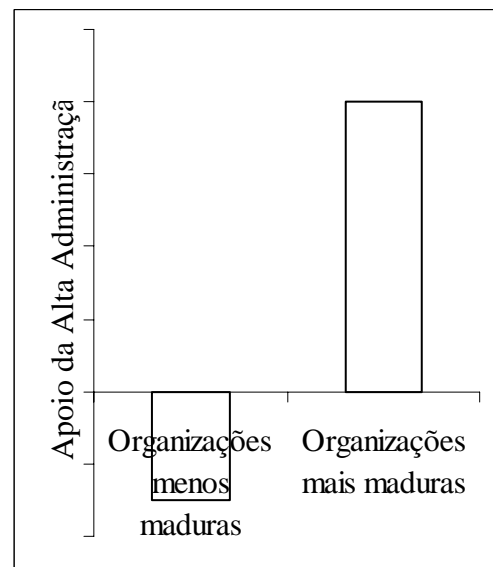


Figura 25 – Apoio da Alta Administração em função da Maturidade em Gestão de Projetos da organização executante



Tabela 57: ANOVA – Comportamento dos fatores em função dos grupos de maturidade

		Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	Sig.
Equipe do Projeto	Entre grupos	1,480	1	1,480	2,218	,141
	Intra grupos	44,693	67	,667		
	Total	46,173	68			
Usuários	Entre grupos	4,059	1	4,059	4,991	<b>,029</b>
	Intra grupos	54,481	67	,813		
	Total	58,540	68			
Gerente do Projeto	Entre grupos	1,703	1	1,703	2,012	,161
	Intra grupos	56,711	67	,846		
	Total	58,415	68			
Tamanho do Projeto	Entre grupos	,142	1	,142	,124	,726
	Intra grupos	76,535	67	1,142		
	Total	76,677	68			
Incerteza Tecnológica	Entre grupos	1,134	1	1,134	1,105	,295
	Intra grupos	130,265	127	1,026		
	Total	131,399	128			
Apoio da Alta Administração	Entre grupos	7,622	1	7,622	7,978	<b>,005</b>
	Intra grupos	122,295	128	,955		
	Total	129,917	129			

Nas organizações de maior maturidade em gestão de projetos foi observada uma menor quantidade de relações significativas entre os elementos condicionantes e o desempenho (4 relações estatisticamente significativas) do que nas organizações menos maduras (7 relações estatisticamente significativas). Isso pode, também, ser interpretado como um sinal de como a maturidade em gestão de projetos torna o desempenho dos projetos menos dependentes de alguns de seus condicionantes.

Assim, são aceitas as duas hipóteses elaboradas.

**H<sub>01</sub>:** O desempenho dos projetos de software está relacionado com um conjunto de condicionantes caracterizados pela natureza e pelo contexto em que o projeto é realizado

**H<sub>02</sub>:** A maturidade da organização executante em gestão de projetos afeta a relação entre o desempenho do projeto e seus condicionantes de desempenho.

Existe relação entre o desempenho dos projetos e certos condicionantes aqui considerados e essa relação é afetada pela maturidade da organização executante em gestão de projetos.

## 6.6 Correlação Canônica

A correlação canônica foi empregada com o intuito de verificar, de forma conjunta, a influência dos elementos condicionantes sobre o desempenho dos projetos (as dimensões identificadas de desempenho). Os detalhes da aplicação dessa técnica estão nos anexos.

A tabela 58 mostra as variáveis (variáveis e fatores) utilizadas nesse procedimento.

Tabela 58: Grupos de variáveis na correlação canônica

Grupo 1 de variáveis	Fator de desempenho 1 – Eficiência do Projeto
	Fator de desempenho 2 – Impacto no usuário
Grupo 2 de variáveis	Fator condicionante 1 – Equipe
	Fator condicionante 2 – Usuários
	Fator condicionante 3 – Gerente de Projeto
	Incerteza tecnológica
	Apoio da alta administração

O fator condicionante Tamanho foi excluído já que a análise bi-variada não mostrou nenhuma relação significativa com as dimensões do desempenho dos projetos dessa amostra.

As variáveis “Incerteza tecnológica” e “Apoio da alta administração” foram incluídas em separado na correlação canônica por aparecerem na literatura (BAKER, MURPHY. e FISHER, 1983; GEMUENDEN e LECHLER, 1997; JIANG, KLEIN e BALLOUN, 1996; JIANG e KLEIN, 1999; PINTO, 2002. ; PINTO e SLEVIN, 1986; POON e WAGNER, 2001; ROBIC e SBAGIA, 1995; TEO e ANG, 1999; YEO, 2002) como elementos condicionantes de desempenho relevantes, e por terem sido excluídas da análise fatorial já que o comportamento dessas variáveis tinha pouco em comum com o comportamento das demais variáveis desse bloco (condicionantes de desempenho).

Analogamente à análise bi-variada a análise canônica foi feita em 3 etapas:

- (i) Na primeira, o cálculo foi feito para toda a amostra.
- (ii) Na segunda, o cálculo foi feito apenas para os projetos de organizações consideradas de menor maturidade em gestão de projetos (grupo das organizações de menor maturidade).
- (iii) Na terceira, e última o cálculo foi feito apenas para os projetos de organizações consideradas de maior maturidade em gestão de projetos (grupo das organizações de maior maturidade).

Em todas as três etapas foram extraídas duas equações, em que apenas a primeira se mostrou estatisticamente significativa. Nas organizações maduras, apesar da significância ter ficado um pouco alta (5,8%), optou-se por continuar o processo de comparação devido à proximidade com o valor limítrofe (5%).

Tabela 59: Equações canônicas extraídas

	Toda a amostra	Organizações com menor maturidade	Organizações com maior maturidade
Significância da primeira equação	,001	,048	,058
Significância da segunda equação	,279	,363	,271
Proporção da variância das variáveis do grupo 1 explicada pelas variáveis do grupo 2 (primeira equação)	26,1 %	26,4 %	30,8 %

Apesar do baixo poder de explicação do modelo, ele não é inferior aos encontrados nas correlações de Spearman expostas anteriormente (Tabela 56) e há que se considerar que também ele possui significância estatística aceitável. O que motiva a continuidade dessa análise.

Além do valor do coeficiente, seu sinal, também, tem importância essencial na sua interpretação. Assim, a Incerteza tecnológica é o único elemento condicionante que está inversamente relacionado como desempenho dos projetos. Como já foi dito, o aumento da incerteza tecnológica tem um impacto negativo sobre o desempenho do projeto. Se comparado com os demais condicionantes, a Incerteza tecnológica possui uma influência menor sobre o desempenho. O Gerente de Projeto, que nas organizações com menor maturidade é o condicionante de maior influência sobre o desempenho, tem importância relativa menor nas organizações mais maduras. Nessas organizações (com maturidade superior), o Apoio da Alta Administração e o Envolvimento dos Usuários tem influência maior no desempenho de seus projetos.

A análise canônica, também, revela que a ação do conjunto dos condicionantes sobre as dimensões de desempenho varia em função da maturidade em gestão de projetos. Nas organizações de menor maturidade, a ação dos condicionantes é mais intensa sobre a dimensão 'Impacto no Usuário', e nas organizações mais maduras a ação dos condicionantes é maior na dimensão 'Eficiência do Projeto'.

Esse resultado, semelhante ao obtido na análise bivariada, também leva na direção da aceitação das hipóteses da tese de que a maturidade afeta a relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software.

Tabela 60: Cargas cruzadas (*Cross Loadings*) da primeira equação

Variáveis utilizadas	Toda a amostra	Organizações com menor maturidade	Organizações com maior maturidade
Fator de desempenho 1: Eficiência	-0,422	0,409	0,643
Fator de desempenho 2: Impacto no usuário	-0,586	0,601	0,451
Fator condicionante 1: Equipe	-0,314	0,271	0,194
Fator condicionante 2: Usuários	-0,354	0,294	0,454
Fator condicionante 3: Gerente de Projeto	-0,426	0,458	0,392
Incerteza tecnológica	0,087	-0,171	-0,091
Apoio da alta administração	-0,379	0,310	0,586

## 7 Conclusões e recomendações

O trabalho procurou averiguar o impacto da maturidade em gestão de projetos sobre a relação entre os condicionantes de desempenho dos projetos e o desempenho dos projetos de software.

Para tanto fez uso, principalmente das seguintes referências:

- Elementos de condicionantes de desempenho relacionados com o projeto, o gerente do projeto, a equipe de desenvolvimento, perfil dos usuários e apoio da alta administração.
- A visão de multidimensional desempenho de projetos de Shenhar et al (2001).
- Os processos de gestão de projeto descritos no PMBoK (2000), como indicadores do nível de maturidade da organização executante em gestão de projetos.

A análise fatorial das variáveis de desempenho apresentou uma alta correspondência com o modelo adotado (SHENHAR et al, 2001). Foram identificadas duas dimensões do desempenho: Eficiência projeto – ligado ao cumprimento do prazo e do cronograma, e Satisfação dos Usuários – ligado ao desempenho técnico e ao impacto no usuário.

A análise fatorial sobre os processos de gestão de projetos, levou à formação de 2 fatores: Gestão de Terceiros – que agrupa os processos de área de gestão de aquisições do PMBoK (2000), e a Gestão Interna – que agrupou os demais processos de gestão. Esses fatores foram utilizados em uma posterior análise de cluster para agrupar os projetos em função da maturidade da organização executante. Assim, foram criados dois grupos: Maturidade Superior, com os projetos das organizações com maior maturidade tanto na Gestão de Terceiros como na Gestão Interna; e Maturidade Inferior, com projetos de organizações com menor maturidade em gestão de projetos.

A análise fatorial dos condicionantes do desempenho não incorporou duas variáveis – “Incerteza tecnológica” e “Apoio da Alta Administração” – que aparecem na literatura de forma recorrente como condicionantes de desempenho. Isso ocorreu porque o comportamento dessas variáveis teve, dentro da amostra, pouco em comum com o comportamento das demais variáveis. Dada a importância dessas duas variáveis na literatura, elas foram mantidas nas análises posteriores.

Assim o conjunto dos condicionantes de desempenho considerado foi composto, além das variáveis isoladas “Incerteza tecnológica” e “Apoio da Alta Administração”, dos fatores: “Equipe do Projeto”, que caracteriza o perfil dos elementos da equipe de desenvolvimento; “Gerente do Projeto”, que caracteriza o perfil do gerente do projeto, “Usuários”, composta de variáveis relacionadas ao perfil dos usuários do projeto; e “Tamanho do Projeto”, que indica o tamanho do projeto em termos do código fonte e do número de pessoas envolvidas.

A análise da relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos nos dois grupos formados em função da maturidade da organização executante em gestão de projetos levou à aceitação das duas hipóteses da pesquisa.

**H<sub>01</sub>:** O desempenho dos projetos de software está relacionado com um conjunto de condicionantes caracterizados pela natureza e pelo contexto em que o projeto é realizado.

**H<sub>02</sub>:** A maturidade da organização executante em gestão de projetos afeta a relação entre o desempenho do projeto e seus condicionantes de desempenho.

A análise canônica, feita em seguida, também mostrou indicações na direção da aceitação das hipóteses.

Os condicionantes de desempenho “Gerente do Projeto”, “Incerteza tecnológica” e “Apoio da Alta Administração” se mostraram mais relevantes para o desempenho dos projetos nas organizações com menor maturidade do que nas que têm uma maturidade superior. Algumas razões possíveis para esse resultado podem ser apresentadas. Nas organizações maduras, a estabilidade dos processos de gestão leva a um Apoio da Alta Administração mais intenso e regular, o que torna o desempenho dos projetos menos dependente dos demais fatores.

A Incerteza tecnológica, que não é maior (nem menor) nas organizações com menor maturidade, aparece como condicionante nesse grupo de organizações, mas não aparece como tal no grupo das organizações de maturidade superior. Quanto maior a incerteza tecnológica mais difícil se torna atingir as metas de qualidade.

É possível que, apesar da baixa significância observada, que as organizações mais maduras consigam agir sobre incerteza através da ação dos processos de gestão que tornam o desempenho dos projetos menos dependentes desse condicionante.

Pela natureza da amostra, esses resultados não podem ser extrapolados para todo o universo de projetos de software, muito menos para outros tipos de projeto. Do ponto de vista estatístico, eles são válidos apenas para o grupo de projetos que compuseram a amostra, o que sugere novos estudos futuros. Porém, eles permitem algum tipo de alerta e sugestão para aqueles que atuam na área de desenvolvimento de software.

O impacto dos condicionantes nas diferentes dimensões de desempenho não é o mesmo (Tabela 56). Isso sugere aos profissionais da área (executivos e praticantes) uma atuação distinta em função da importância dada a cada uma das dimensões do desempenho em um projeto particular.

A importância do perfil do gerente do projeto e o apoio da alta administração como elementos condicionantes de desempenho independe de quais aspectos (dimensões) do desempenho são considerados. O mesmo vale para outros condicionantes.

Nas situações em que a eficiência do projeto (observância a custo e prazo) é importante, o papel dos usuários do software ganha relevância. Quando o impacto no usuário for mais importante, o perfil da equipe do projeto e a incerteza tecnológica do projeto tornam-se elementos condicionantes do desempenho do projeto. Assim, é importante que os profissionais da área estejam conscientes da maneira como os condicionantes atuam sobre as diferentes dimensões do desempenho, já que isso pode, e deve, ser utilizado como forma de prever e atuar sobre o desempenho desejado dos projetos de software.

Para aqueles que atuam em organizações com maturidade mais baixa em gestão de projetos, é importante ter em mente que certos condicionantes têm uma relevância maior. O perfil do gerente do projeto tem um impacto maior na eficiência do projeto, e a incerteza tecnológica e o apoio da alta administração têm uma influência maior na dimensão Impacto no Usuário. Para aqueles que atuam em organizações em que existe uma maturidade maior, de forma geral, há uma influência menor dos condicionantes considerados neste estudo sobre o desempenho. Apesar de ainda existirem relações significativas, e que não devem ser desprezadas, entre certos condicionantes e dimensões de desempenho, como: perfil do gerente do projeto e Impacto no Usuário, o perfil dos usuários e Eficiência do Projeto, e o apoio da alta administração e Eficiência do Projeto.

Para os pesquisadores e acadêmicos, algumas questões ficam em aberto para eventuais pesquisas posteriores. A influência da importância relativa da tecnologia da informação nas organizações, conforme, por exemplo, a classificação de McFarlan (1984) sobre as relações

estudadas, pode levar a um melhor entendimento da atuação dos condicionantes de desempenho e do papel e importância da maturidade em gestão de projetos.

Outra possibilidade de continuidade deste trabalho é um novo olhar sobre alguns poucos elementos participantes da amostra para que, por meio de estudos de caso, se possa melhor entender os mecanismos de atuação da maturidade sobre a relação entre os condicionantes e o desempenho dos projetos de software. A utilização de estudos de caso permitiria aumentar o escopo da análise, incluindo outros elementos condicionantes de desempenho como, por exemplo, importância da tecnologia da informação para a organização e complexidade do projeto, e uma visão mais abrangente de maturidade e gestão de projetos do que a adotada aqui. Uma outra vantagem interessante seria a possibilidade de trabalhar, em cada organização, com as várias óticas dos diferentes *stakeholders*.

Outro desdobramento possível seria a revisão deste trabalho utilizando no lugar de uma definição de maturidade em gestão de projetos a adoção de um modelo de maturidade em particular. Isto permitiria verificar, empiricamente, a ação deste modelo sobre as organizações.

Outro ponto que merece destaque no futuro é a procura de uma constatação empírica de que uma maior maturidade em gestão de projetos leva a um desempenho superior dos projetos. Caso isso seja de fato verdadeiro, seria importante saber quais dimensões do desempenho dos projetos são mais fortemente afetadas pela maturidade da organização executante.

Se a opção de trabalhar apenas com projetos de software pôde eliminar os efeitos da natureza do projeto sobre os fenômenos estudados, que foi algo bastante positivo, ela impôs uma restrição em termos de abrangência. Assim, um desdobramento óbvio para este trabalho seria a ampliação deste estudo para outros setores que não a indústria de software.

Por fim, cabe reconhecer algumas limitações deste trabalho em função da metodologia adotada. O uso de amostra não aleatório impossibilita, do ponto de vista estatístico, a generalização das conclusões. Além disto, o fato de cada elemento da amostra possuir um único informante (da equipe de desenvolvimento) poderia estar criando algum tipo de viés nos respostas colhidas em campo.



## Bibliografia

- ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico. 4a. ed. São Paulo: Atlas, 1999
- ANTONIONI, L. e ROSA, N. B. Qualidade em software; manual de aplicação da ISO 9000. São Paulo: Makron Books, 1995.
- ARCHIBALD, R. D. , Managing high technology programs and projects, New York, John Willey, 1976, 278 p.
- BACCARINI, David The Concept of project complexity - a review IN: International Journal of Project Management vol. 14, no. 4, pp 201-204, 1996.
- BACCARINI, David The Logical Framework Method for Defining Project Success IN: International Journal of Project Management vol. 30, no. 4, pp 25-32, 1999.
- BAKER, Bruce N., MURPHY, David C. e FISHER, Dalmar "Factors Affecting Project Success" IN CLELAND, D. I. & KING, W. R. Systems analysis and Project management. New York: McGraw Hill, 1983
- BELASSI, W. & TUKEL, O. I. A new framework for determining critical success/failure factors in projects. IN International Journal of Project Management vol. 14, no. 3, pp. 141-151, 1996
- BU-BUSHAIT, Khaled A. "Relationships between the applications of project management techniques and project characteristics" - IN: Project Management Vol 6 No. 4 November 1988.
- BU-BUSHAIT, Khaled A. "The Application of Project Management Techniques to Construction Research and Development Projects" - IN: Project Management Journal - Vol. XX, No. 2 june 1989.
- BU-BUSHAIT, Khaled A. & SELEN, Willem J. "Project Characteristics that Influence Management Techniques: A Survey" - IN: Project Management Journal - vol. XXIII no. 2 June 1992.
- CARVALHO, Marly M. & RABBECHINI Jr., Roque Uma análise comparativa dos modelos de maturidade em gestão de projetos. X Seminário Latino-Ibero Americano de Gestão Tecnológica – ALTEC 2003
- CHATZOGLOU, Prodromos D. & MACAULAY, Linda A A review of existing models for project planning nad estimation for project planning and estimation and the need for a

- new approach IN: International Journal of Project Management, Vol. 14 No. 3 pp. 173-183 1996.
- CLELAND, D. I & IRELAND, L. R. Gerência de Projetos . Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2002
- CLELAND, D. I. The age o project management. IN Project Management Journal. 1.991, no. 1, vol. XXII, pp. 19-24
- COOKE-DAVIES, T. The real success factors on projects. IN International Journal of Project Management vol. 20, pp. 185-190, 2000
- DVIR, D. et all In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. IN Research Policy , no. 27, pp. 915-935, 1998
- FARBAY, B.; LAND, F. F.; TARGETT, D. A taxonomy of information systems applications: the benefits evaluation ladder. European Journal of Information Systems, v.4, n.1, p.41-50, 1995
- FINCHER, A. and LEVIN, G., Project Management Maturity Model. Project Management Institute 28th Annual Seminar/Symposium, Chicago, Ill., 1997, pp. 48-55.
- GIL, Antônio Carlos Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1987
- GEMUENDEN, Hans Georg LECHLER, Thomas Success Factors of Project Management: The Critical Few – An Empirical Investigation. Portland International Center of Management of Engineering and Technology (1997), pp. 375-377
- GOLDSMITH, L. Approaches Towards Effective Project Management, Project Management Maturity Model. Project Management Institute 28th Annual Seminar/Symposium, Chicago, Ill., 1997, pp. 49-54.
- HAIR JR., J. F. et all. - Multivariate Data Analysis - New York, Macmilan Publishing Company, 1998.
- HARTMAN, F. T. & SKULMOSKI, G. Project Management Maturity. Project Management Journal, 1998, pp. 74-78
- IBBS, W. and KWAK, Y.H. The benefits of Project Management: Financial and Organizational Rewards to Corporations. Project Management Institute. Sylvania, N.C. , 1997.
- IBBS, W. and KWAK, Y.H. Assessing Project Management Maturity. Project Management Journal, vol. 31, no. 1, pp. 32-43, March 2000
- JIANG, J. J , KLEIN, G. & BALLOUN, J. Ranking of system implementation success factors. IN Project Management Journal, pp. 43-53, December 1996

- JIANG, J. J & KLEIN, G. Risks to different aspects of system success. IN Information & Management, no. 36, pp. 263-272, 1999
- KALANTJAKOSN. J. Assessing Organizational Project Management Maturity. Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, USA: Nashville, Tennessee, Nov. 2001
- KERZNER, Harold. Applied Project Management – Best Practices on Implementation. New York: John Wiley & Sons, 2000
- KERZNER, Harold. Project Management – A systems Approach to Planin, Scheduling and Controlling. New York: John Wiley & Sons, 2001
- LAKATOS, Eva Maria Metodologia Científica. São Paulo: Editora Atlas, 1985
- Levantamento do Universo de Empresas Associadas SOFTEX – Pesquisa Censo SW – Agosto de 2001. Ministério da Ciência e Tecnologia
- LIM, C. S. & MOHAMED, M. Z. Criteria of project success: an exploratory re-examination. IN International Journal of Project Management vol. 17, no. 4, pp. 243-248, 1999
- LOCKE, D. Project Management. New York: St Martins Press, 1984
- MARTIN, C. C. Project Management. New York: Amaco, 1976
- MAXIMIANO, A. C. A. Administração de Projetos Ed. Atlas, São Paulo, 1997
- MAXIMIANO, A. C. A. E RABECHINI Jr, R. Maturidade em Gestão de Projetos – Análise de um caso Proposição de um Modelo. XXII Simpósio d Gestão da Inovação Tecnológica. Salvador, 2002
- McFARLAN, W. E. Information Technology Changes The Way You Compete. Harvard Business Review, v.62, n.3, p.98-103, May/June, 1984
- McGRATH, Michael E. Revving up product development. IN Electronic Business Magazine, january 1998, p. 36
- MUNNS, A. K. & BJEIRMI, B. F. The role of project management in achieving project success. IN: International Journal of Project Management vol 14 no. 2 pp. 81-87, 1997.
- MORAES, R. O. Planejamento, Programação e Controle de Projetos de Software Dissertação de mestrado submetida à Universidade Paulista. São Paulo, 1999.
- MORAES, R O. & LAURINDO, F. J. B. A Comprehensive Approach for Selecting IT Projects: a Brazilian case study. X Seminario Latino-Ibero Americano de Gestión Tecnológica – ALTEC 2003
- MORRIS, P. W. & HOUGH, G. H. The anatomy of major projects. New York: John Willey and Sons, 1987

- NAVARRE, C. e SCHAAN, J. L. Design of project management systems from top managements perspective. IN Project Management Journal. 1.990, no. 2, vol. XXI, pp. 19-27
- NORUSIS, M. J. SPSS Professional Statistics 6.1. Chicago: SPSS inc. 1994.
- PAULK, Marc C. et all The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process Addison-Wesley, 1994.
- PINTO, Sérgio Augusto Órfão Gerenciamento de projetos: análise dos fatores de risco que influenciam o sucesso de projetos de sistemas de informação Dissertação de mestrado submetida à FEA/USP. São Paulo, 2002.
- PINTO, J. K. & SLEVIN, D. P. Project Success : Definitions and Measurement Techniques IN: International Journal of Project Management , 1988
- PINTO, J. K. & SLEVIN, D. P. Critical Success Factors Across the Project Life Cycle IN: International Journal of Project Management , 1986
- POON, PoPo & WAGNER, Christian Critical success factors revisited: success and failure cases of information systems for senior executives. IN Decision Support Systems. 2001, no. 20. pp. 393-418
- PRESSMAN, R. S. A manger's guide to the software engineering, McGraw-Hill, 1993.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software, Makron Books, São Paulo 1995.
- PMBOK A guide to the project management body of knowledge PMI - Project Management Institute , 2000
- REMY, R. Adding focus to improvement efforts with PM3. IN PM Betwork, July, 997
- ROBIC, A. R. & SBRAGIA, R. Sucesso em Projetos de Informatização: critérios de avaliação e fatores condicionantes IN Economia & Empresa, vol. 2, no. 3, pp 4-16, jul/set 1995
- SELLTIZ, Claire. Métodos de Pesquisa nas reações sociais. São Paulo: EPU, 1987
- SHENHAR, A. et all Project success: a multidimensional strategic concept. IN Long Range Planning, no. 34, pp. 699-725, 2001
- SILVA, Cleide. Governo define política industrial. O Estado de São Paulo, São Paulo, p. B3-B4, Caderno de Economia, 25 de agosto de 2003.
- SLEVIN, D. P. & PINTO, J. K. The Project Implementation Profile: New Tool for Project Managers IN: Project Management Journal, vol. 17, no. 4, pp 57-70, 1986
- SCHLICHTER, J. PMI's Organizational Project Management Maturity Model: Emerging Standards. Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, USA: Nashville, Tennessee, Nov. 2001

- TEO, Thompson. S. H. & ANG, James S. K. Critical success factors in the alignment of IS plans with business plans. IN International Journal of Project Management vol. 19, no. 1, pp. 173-185, 1999
- TSUKUMO, A. N. et al. Qualidade de Software: Visões de Produto e de Processo de Software. II Escola Regional de Informática da Sociedade Brasileira de Computação Regional de São Paulo – II ERI da SBC – Piracicaba , Junho de 1997, pp. 173-189
- VERGARA, Sylvia Constatnt Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1998
- WATERIDGE, John IT project: a basis for success. IN International Journal of Project Management vol. 13, no. 3, pp. 169-172, 1995
- WATERIDGE, John How can IS/TI projects be measured for success. IN International Journal of Project Management vol. 16, no. 1, pp. 59-63, 1998
- WEBER, K. C. (org.) Qualidade e Produtividade em Software 2. ed., São Paulo, Makron Books, 1997.
- YEO, K. T. Critical failure factors in information system projects. IN International Journal of Project Management. 2.002, no. 20, pp. 241-246

## **Anexos**

Anexo 1: Questionário.....	113
Anexo 2: Análise fatorial das variáveis de desempenho de projeto.....	117
Anexo 3: Análise fatorial das variáveis de maturidade em gestão de projetos .....	120
Anexo 4: Análise Fatorial dos Condicionantes .....	124
Anexo 5: Análise de clusters do desempenho de projetos.....	129
Anexo 6: Análise de clusters da maturidade da organização executante em gestão de projetos .....	131
Anexo 7: Correlação canônica.....	134

## Anexo 1: Questionário

Este questionário faz parte da pesquisa de campo da tese de doutorado em Administração de Empresas na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Esta tese procura verificar os efeitos da maturidade em gestão de projetos da organização mãe (organização que desenvolve projeto) sobre a relação entre os condicionantes de desempenho e o próprio desempenho dos projetos.

O pré-teste deste questionário demonstrou que o tempo necessário para responde-lo varia entre 15 e 30 minutos.

**As respostas deste questionário serão mantidas no mais completo sigilo, e jamais serão divulgadas informações isoladas sobre empresas e projetos.** Toda publicação resultante deste levantamento tratará de interpretações agregadas dos vários respondentes.

O autor se compromete a enviar aos respondentes um artigo com o resumo de sua tese, o que incluirá a síntese das principais conclusões deste levantamento.

Caso o respondente deseje, o autor elaborará a comparação da sua posição, em função de suas respostas, com o conjunto dos respondentes.

Desde já, agradeço sua atenção e colaboração. Aproveito ainda, para me colocar à sua disposição para qualquer esclarecimento que, por ventura, se faça necessário.

Obrigado

Renato de Oliveira Moraes

[renato.moraes@perceptron.com.br](mailto:renato.moraes@perceptron.com.br)

(0xx11) 6601-4500

### Instruções para preenchimento

Por favor, preencha este formulário da forma mais precisa que puder e fique atento aos enunciados das perguntas.

Para as perguntas de múltipla escolha, sempre opte por uma única alternativa.

Para responder o questionário considere um projeto que tenha todas as seguintes características:

- Foi concluído há mais de 2 anos e menos de 5 anos
- O custo inicialmente estimado custo realizado sejam superiores a R\$ 20 mil (preferencialmente)

### Parte 1 – Entrevistado

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Telefone/fax para contato: \_\_\_\_\_
3. E-mail: \_\_\_\_\_
4. Tempo de experiência em gestão de projetos: \_\_\_\_\_
5. Cargo atual: \_\_\_\_\_





### Parte 3 – Características do Projeto

Considere nesta parte do questionário um único projeto que tenha sido concluído nos últimos 5 anos e responda as perguntas a seguir.

#### Parte 3.A – Desenvolvimento do Projeto

25. Qual o tamanho do projeto em quantidade de linhas de código?

- Não foi medido
- menos que 500
- entre 501 e 2.000
- entre 2.001 e 5.000
- entre 5.001 e 10.000
- entre 10.001 e 20.000
- mais de 20.000

26. Qual o número de profissionais de desenvolvimento trabalharam no projeto?

27. Qual o grau de incerteza tecnológica do projeto?

- 0 (tecnologia amplamente dominada dentro da organização)
- 1 (tecnologia bem dominada dentro da organização)
- 2 (tecnologia dominada dentro da organização)
- 3 (tecnologia pouco dominada dentro da organização)
- 4 (tecnologia nunca utilizada dentro da empresa e não dominada anteriormente, pelos membros da equipe de desenvolvimento)

28. Número de usuários do sistema de informação: \_\_\_\_\_

29. Número de níveis hierárquicos ocupados pelos usuários dos sistemas: \_\_\_\_\_

Em relação aos usuários, é correto afirmar:

	Concordo plenamente	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo completamente
30. Tinham familiaridade com desenvolvimento de sistemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Estavam comprometidos como projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Participaram ativamente do desenvolvimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Tinham experiência com as funções suportadas pelo sistema de informação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

34. A alta administração deu o suporte necessário ao projeto?

- Nunca
- As vezes
- Quase sempre
- Sempre

Em relação às características da equipe de desenvolvimento, é correto afirmar:

	Concordo plenamente	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo completamente
35. Existiam dentro do grupo todas as habilidades e competências técnicas necessárias ao projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. A equipe possuía experiência adequada para realização do projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Não ocorreram conflitos dentro da equipe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em relação às características do gerente do projeto, é correto afirmar:

	Concordo plenamente	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo completamente
38. Possuía a experiência neste tipo de projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Dedicou seu tempo integralmente ao projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Conhecia as características da organização que desenvolveu o projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Conhecia as características da organização cliente/usuária do projeto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Parte 3.B – Desempenho do projeto

Avaliação do desempenho do projeto

	Não se aplica	Insatisfatório	Fraco	Regular	Bom	Excelente
42. Meta de prazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Meta de orçamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Desempenho funcional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Conformidade às especificações técnicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Preenchimento das necessidades do cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Resolução dos problemas do cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Uso do produto pelo cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Satisfação do cliente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Gostaria de receber o artigo com o resumo da tese?

- Sim  
 Não

51. Gostaria de receber a comparação de suas respostas com as do conjunto de respondentes?

- Sim  
 Não

## **Anexo 2: Análise fatorial das variáveis de desempenho de projeto**

Para o estudo deste bloco de variáveis (42 a 49), foi feita uma análise fatorial para reduzir os elementos e simplificar o entendimento e a interpretação dos resultados. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios. Como mostra a valor do coeficiente KMO e a significância do Teste de Bartlett (B1), a análise fatorial revelou-se adequada aos dados colhidos. A Tabela B2 mostra que valores significativos da comunalidade foram extraídos das variáveis.

Tabela B1: KMO e Teste de Bartlett para as variáveis de desempenho dos projetos

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,828
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	525,567
	df	28
	Sig.	,000

Tabela B2: Comunalidades extraídas das variáveis de desempenho dos projetos

	Initial	Extraction
Meta de prazo	1,000	,775
Meta de orçamento	1,000	,812
Desempenho funcional	1,000	,633
Conformidade às especificações técnicas	1,000	,603
Preenchimento das necessidades do cliente	1,000	,794
Resolução dos problemas do cliente	1,000	,779
Uso do produto pelo cliente	1,000	,613
Satisfação do cliente	1,000	,735

Foram extraídos todos os fatores com autovalor (*eigenvalue*) maior que 1 (um). O resultado final – composição dos fatores – coincidiu com o modelo teórico. A Tabela B3 mostra os fatores extraídos e a Tabela B4 mostra a carga fatorial (*loading factor*) após a rotação.

Tabela B3: Fatores extraídos e variância explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,496	56,200	56,200	4,496	56,200	56,200	2,628	32,853	32,853
2	1,247	15,594	71,793	1,247	15,594	71,793	2,042	25,519	58,373
3	,636	7,946	79,739						
4	,468	5,851	85,591						
5	,396	4,956	90,546						
6	,341	4,260	94,806						
7	,266	3,323	98,129						
8	,150	1,871	100,000						

Tabela B4: Carga fatorial após a rotação

Variáveis	Fator	
	1	2
Resolução dos problemas do cliente	<b>,881</b>	
Preenchimento das necessidades do cliente	<b>,880</b>	,138
Satisfação do cliente	<b>,845</b>	,146
Uso do produto pelo cliente	<b>,747</b>	,235
Desempenho funcional	<b>,731</b>	,314
Conformidade às especificações técnicas	<b>,698</b>	,341
Meta de orçamento	,154	<b>,888</b>
Meta de prazo	,209	<b>,855</b>

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Uma rotação oblíqua também foi feita (Tabela B5) que levou a resultados equivalentes aos da rotação ortogonal.

Tabela B5: Estrutura dos fatores extraídos

Pattern Matrix	Component	
	1	2
Resolução dos problemas do cliente	,933	-,157
Preenchimento das necessidades do cliente	,914	-,006
Satisfação do cliente	,875	
Uso do produto pelo cliente	,752	,007
Desempenho funcional	,719	,160
Conformidade às especificações técnicas	,678	,196
Meta de orçamento		,907
Meta de prazo	,005	,858
Structure Matrix	Component	
	1	2
Preenchimento das necessidades do cliente	,889	,299
Resolução dos problemas do cliente	,871	,212
Satisfação do cliente	,856	,300
Desempenho funcional	,782	,444
Uso do produto pelo cliente	,780	,369
Conformidade às especificações técnicas	,755	,464
Meta de orçamento	,344	,901
Meta de prazo	,391	,879

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Existe uma relação clara e imediata entre os fatores extraídos e as dimensões do modelo de SHENHAR. Como no modelo deste autor se reconhece a existência de algum grau de dependência entre as dimensões.

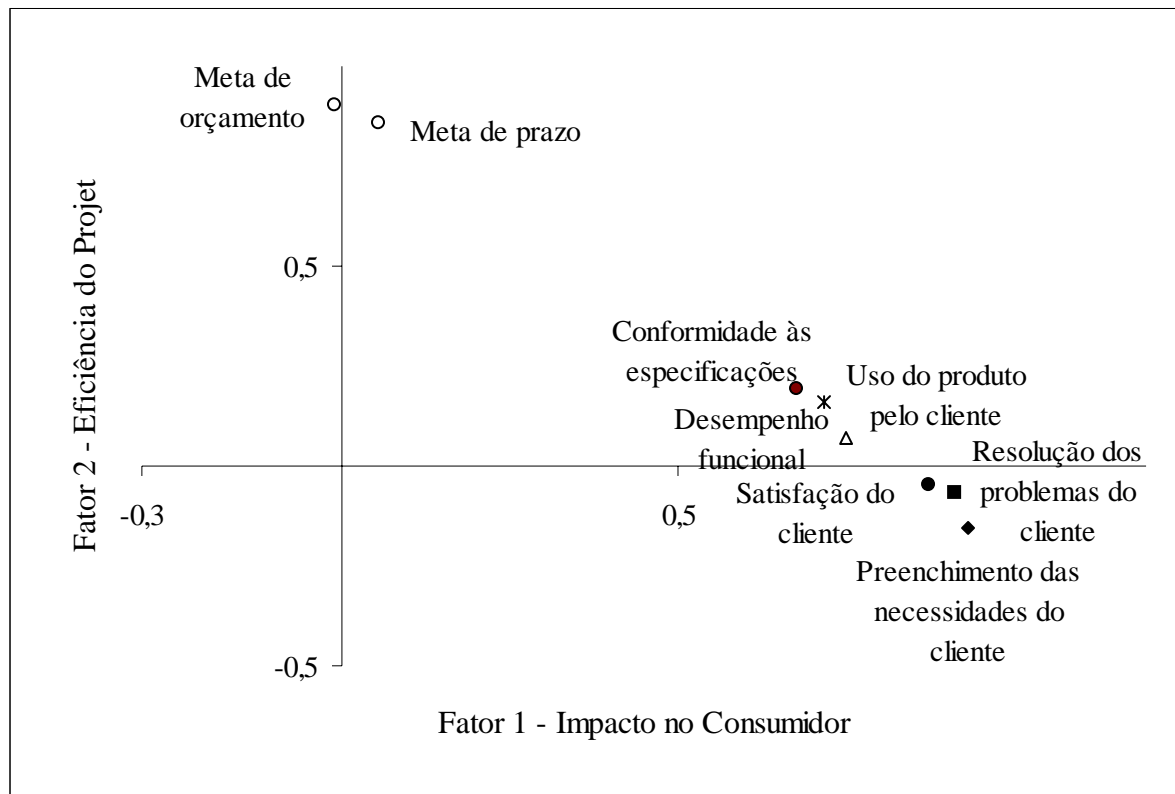


Figura B1 – Representação gráfica dos fatores extraídos

### **Anexo 3: Análise fatorial das variáveis de maturidade em gestão de projetos**

Para o estudo deste bloco de variáveis (11 a 24), foi feita uma análise fatorial para reduzir os elementos e simplificar o entendimento e a interpretação dos resultados. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios. Como mostra a valor do coeficiente KMO e a significância do Teste de Bartlett (Tabela C1), a análise fatorial revelou-se adequada aos dados colhidos. A Tabela C2 mostra que valores significativos da comunalidade foram extraídos das variáveis.

Tabela C1: KMO e Teste de Bartlett para as variáveis de maturidade em gestão de projetos

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,896
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1491,825
	df	91
	Sig.	,000

Tabela C2: Comunalidades extraídas das variáveis de maturidade em gestão de projetos

	Initial	Extraction
Cont Integrado de Mudanças	1,000	,602
Cont de Mudanças de Escopo	1,000	,727
Estimativas de Duração	1,000	,717
Cont de Cronograma	1,000	,744
Estimativas de Custo	1,000	,680
Cont de Custos	1,000	,619
Garantia da Qualidade	1,000	,585
Desenv de Equipes	1,000	,582
Planej de Comunicações	1,000	,609
Distrib de Informações	1,000	,657
Planej de Riscos	1,000	,611
Cont e Monit de Riscos	1,000	,645
Sel de Fornecedores	1,000	,762
Adm de Contratos	1,000	,675

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Foram extraídos todos os fatores com autovalor (*eigenvalue*) maior que 1 (um).

A Tabela C3 mostra os fatores extraídos e a Tabela C4 mostra a carga fatorial (*loading factor*) após a rotação. Em função das cargas fatoriais os fatores serão, doravante, chamados de:

- Fator 1 – Gestão interna do desenvolvimento. Refere-se a maturidade dos processos de gestão das atividades de desenvolvimento que são executados internamente.
- Fator 2 – Gestão de terceiros. Apenas os processos de gestão de contratos foram “carregados” neste fator.

Tabela C3: Fatores extraídos e variância explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	8,041	57,433	57,433	8,041	57,433	57,433	7,758
2	1,173	8,376	65,810	1,173	8,376	65,810	3,913
3	,876	6,257	72,067				
4	,873	6,238	78,304				
5	,647	4,624	82,928				
6	,492	3,515	86,443				
7	,426	3,044	89,487				
8	,387	2,762	92,249				
9	,336	2,399	94,648				
10	,239	1,707	96,355				
11	,166	1,189	97,544				
12	,146	1,041	98,585				
13	,121	,865	99,449				
14	7,712E-02	,551	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

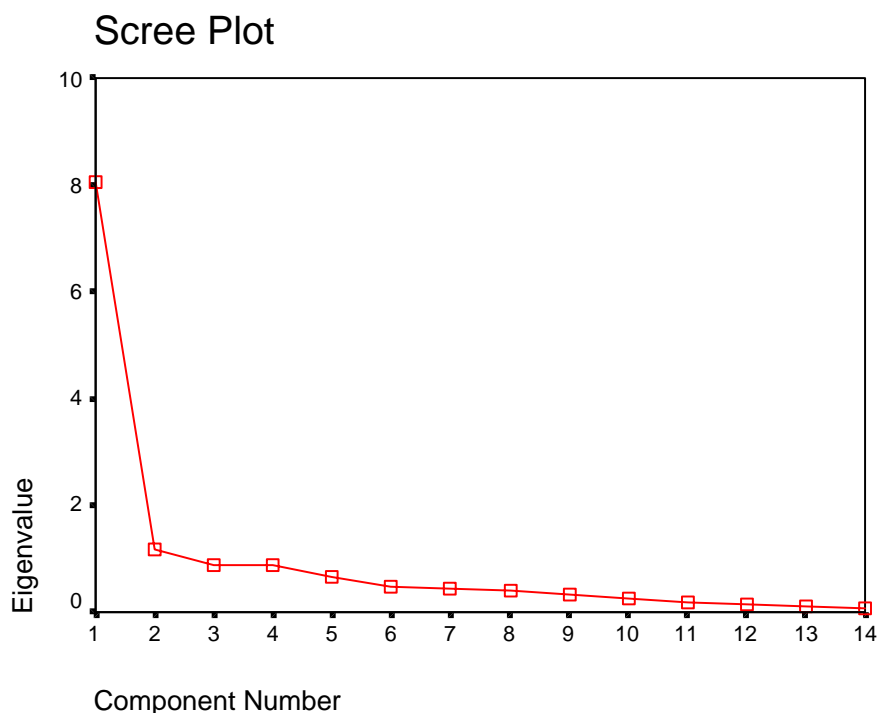


Figura C1 – *Scree Plot* dos fatores de maturidade em gestão de projetos

Tabela C4: Carga fatorial após a rotação

Pattern Matrix	Fator	
	1	2
Estimativas de Duração	,911	-,170
Cont de Cronograma	,908	-,111
Estimativas de Custo	,893	-,181
Cont de Custos	,841	-,140
Garantia da Qualidade	,744	
Planej de Riscos	,712	,132
Cont e Monit de Riscos	,701	,185
Cont de Mudanças de Escopo	,700	,262
Desenv de Equipes	,647	,205
Distrib de Informações	,633	,293
Cont Integrado de Mudanças	,599	,288
Planej de Comunicações	,578	,322
Sel de Fornecedores		,872
Adm de Contratos	,140	,748
Structure Matrix	Fator	
	1	2
Cont de Cronograma	,857	,308
Estimativas de Duração	,833	,250
Cont de Mudanças de Escopo	,820	,584
Estimativas de Custo	,809	,230
Cont e Monit de Riscos	,786	,508
Cont de Custos	,777	,248
Planej de Riscos	,773	,460
Distrib de Informações	,768	,584
Garantia da Qualidade	,764	,386
Desenv de Equipes	,741	,503
Cont Integrado de Mudanças	,732	,564
Planej de Comunicações	,726	,588
Sel de Fornecedores	,404	,873
Adm de Contratos	,485	,812

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Tabela C5: Correlação entre os Fatores extraídos

Fator	1	2
1	1,000	,461
2	,461	1,000

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.



Tabela C6: Correlação entre os fatores extraídos

		Maturidade dos Processos Internos	Maturidade da Gestão de Terceiros
Maturidade dos Processos Internos	Coeficiente de Pearson	1,000	,451
	Sig.	,	,000
Maturidade da Gestão de Terceiros	Coeficiente de Pearson	,451	1,000
	Sig.	,000	,

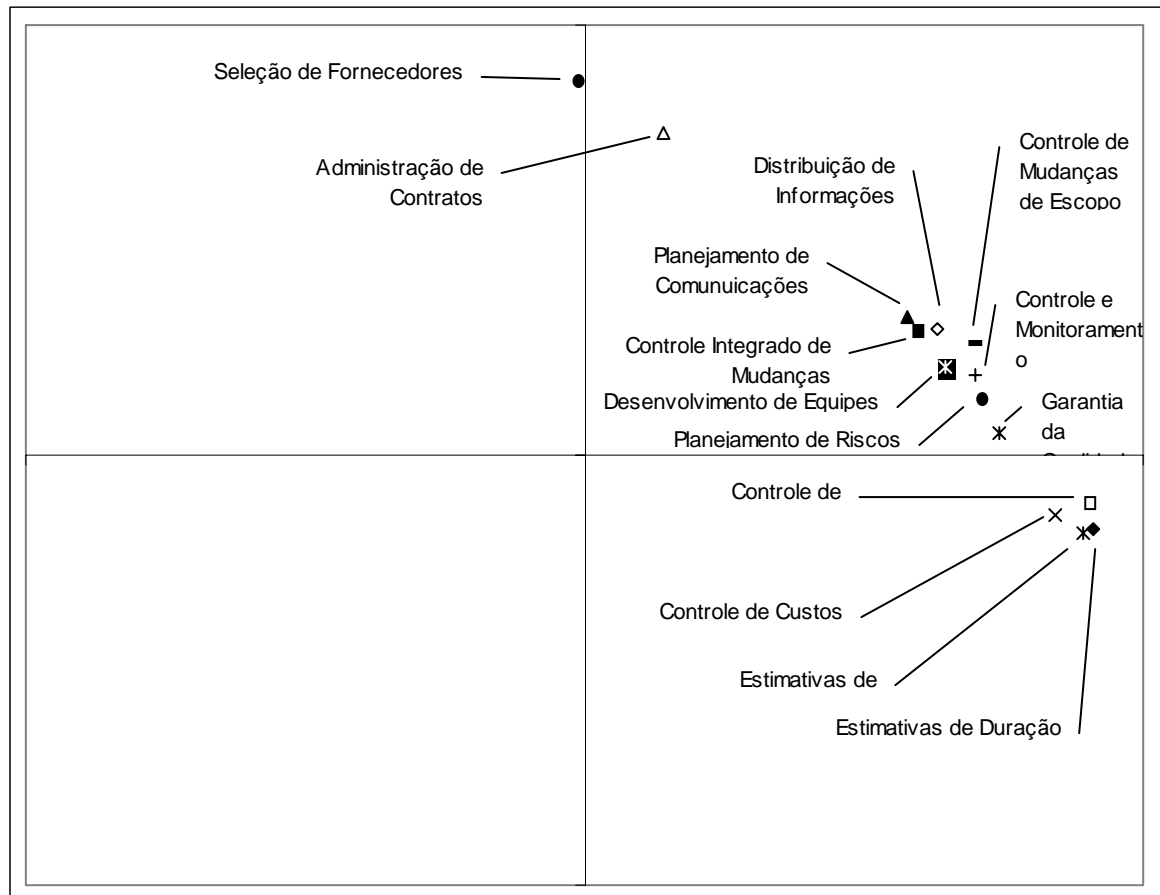


Figura C2 – Representação gráfica dos fatores de maturidade em gestão de projetos

## Anexo 4: Análise Fatorial dos Condicionantes

### 1) Todos

```

/VARIABLES q25 q26 q27 q28 q29 q30 q31 q32 q33 q34 q35 q36 q37 q38 q39 q40
q41 /MISSING PAIRWISE /ANALYSIS q25 q26 q27 q28 q29 q30 q31 q32 q33 q34 q35
q36 q37 q38 q39 q40 q41
/PRINT INITIAL CORRELATION KMO AIC EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.30)
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/METHOD=CORRELATION .

```

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. ,733  
 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square 355,736  
 df 136  
 Sig. ,000

#### Communalities

	Initial	Extraction
Tamanho	1,000	,689
Tamanho da Equipe	1,000	,574
<b>Incerteza Tecnológica</b>	<b>1,000</b>	<b>,475</b>
Qtde de Usuários	1,000	,760
Níveis de Usuários	1,000	,745
Usuários familiarizados	1,000	,683
Comprometimento dos usuários	1,000	,727
Participação dos usuários	1,000	,738
<b>Experiência dos usuários</b>	<b>1,000</b>	<b>,497</b>
<b>Suporte da alta administração</b>	<b>1,000</b>	<b>,430</b>
Competência da equipe	1,000	,578
Experiência da equipe	1,000	,760
Conflitos na equipe	1,000	,642
Experiência do GP	1,000	,509
Dedicação do GP	1,000	,693
Conhec da Org pelo GP	1,000	,710
Conhec dos usuários pelo GP	1,000	,768

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### 2) Sem a variável **Suporte da alta administração**

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. ,717  
 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square 332,819  
 df 120  
 Sig. ,000

## Communalities

	Initial	Extraction
Tamanho	1,000	,674
Tamanho da Equipe	1,000	,542
<b>Incerteza Tecnológica</b>	<b>1,000</b>	<b>,452</b>
Qtde de Usuários	1,000	,771
Níveis de Usuários	1,000	,816
Usuários familiarizados	1,000	,685
Comprometimento dos usuários	1,000	,746
Participação dos usuários	1,000	,748
Experiência dos usuários	1,000	,513
Competência da equipe	1,000	,585
Experiência da equipe	1,000	,765
Conflitos na equipe	1,000	,630
Experiência do GP	1,000	,513
Dedicação do GP	1,000	,697
Conhec da Org pelo GP	1,000	,745
Conhec dos usuários pelo GP	1,000	,785

Extraction Method: Principal Component Analysis.

## 3) Sem as variáveis

- **Suporte da alta administração**
- **Incerteza Tecnológica**

## KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. ,708  
 Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square 318,204  
 df 105  
 Sig. ,000

## Communalities

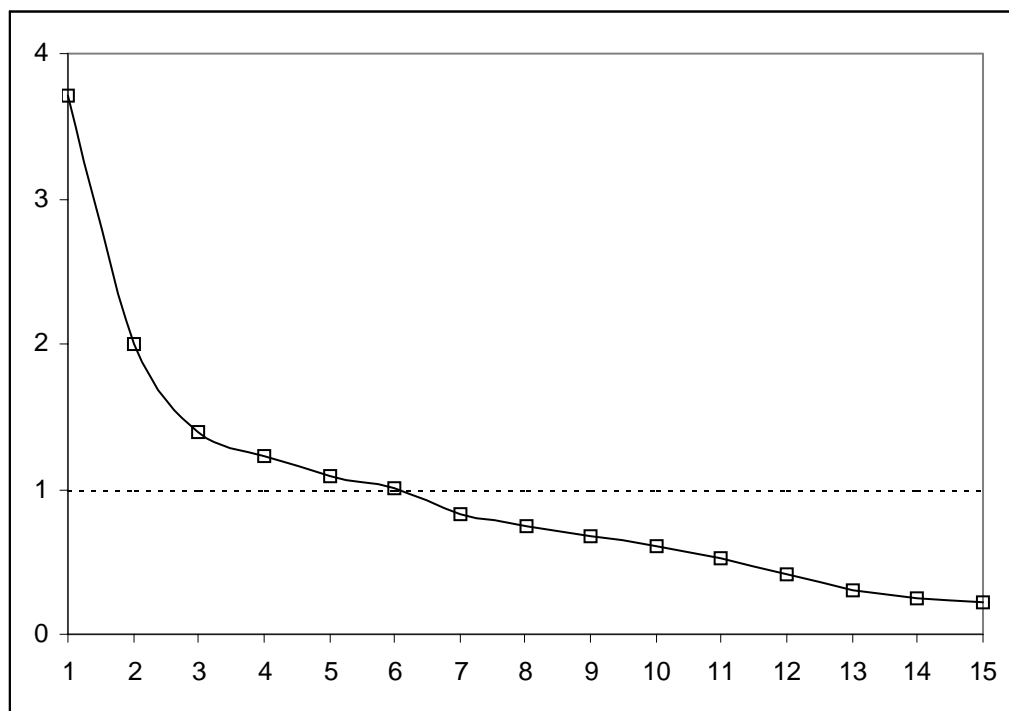
	Initial	Extraction
Tamanho	1,000	,696
Tamanho da Equipe	1,000	,561
Qtde de Usuários	1,000	,802
Níveis de Usuários	1,000	,805
Usuários familiarizados	1,000	,687
Comprometimento dos usuários	1,000	,736
Participação dos usuários	1,000	,730
Experiência dos usuários	1,000	,527
Competência da equipe	1,000	,693
Experiência da equipe	1,000	,807
Conflitos na equipe	1,000	,593
Experiência do GP	1,000	,560
Dedicação do GP	1,000	,696
Conhec da Org pelo GP	1,000	,754
Conhec dos usuários pelo GP	1,000	,785

Extraction Method: Principal Component Analysis.

## Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,707	24,713	24,713	3,707	24,713	24,713	2,464	16,426	16,426
2	2,006	13,373	38,086	2,006	13,373	38,086	2,420	16,136	32,562
3	1,399	9,323	47,410	1,399	9,323	47,410	1,871	12,472	45,034
4	1,227	8,179	55,589	1,227	8,179	55,589	1,438	9,590	54,624
5	1,085	7,236	62,825	1,085	7,236	62,825	1,179	7,857	62,481
6	1,010	6,736	69,561	1,010	6,736	69,561	1,062	7,080	69,561
7	,827	5,516	75,078						
8	,741	4,937	80,014						
9	,680	4,534	84,548						
10	,604	4,024	88,572						
11	,524	3,492	92,064						
12	,412	2,747	94,812						
13	,308	2,053	96,864						
14	,244	1,627	98,492						
15	,226	1,508	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Figura D1 – *Scree Plot* dos fatores condicionantes de desempenho de projetos de software

Rotated Component Matrix

	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
Experiência da equipe	<b>0,857</b>	0,177	0,142	-0,041	-0,113	0,079
Competência da equipe	<b>0,813</b>	0,031	0,141	0,061	-0,020	0,089
Experiência do GP	<b>0,689</b>	0,061	0,283	0,024	-0,001	-0,021
Conflitos na equipe	<b>0,544</b>	<b>0,341</b>	0,001	-0,316	0,038	-0,283
Comprometimento dos usuários	0,179	<b>0,819</b>	0,019	-0,114	0,095	0,102
Participação dos usuários	0,208	<b>0,811</b>	-0,034	-0,126	-0,091	0,057
Usuários familiarizados	0,038	<b>0,716</b>	0,009	0,302	-0,277	-0,077
Experiência dos usuários	-0,041	<b>0,628</b>	0,240	0,170	0,212	0,009
Conhec dos usuários pelo GP	0,232	0,047	<b>0,816</b>	-0,163	-0,191	0,029
Conhec da Org pelo GP	0,361	0,046	<b>0,770</b>	-0,116	-0,124	-0,015
Dedicação do GP	0,068	0,127	<b>0,606</b>	0,279	0,449	-0,171
Tamanho	0,091	0,060	-0,191	<b>0,759</b>	-0,074	-0,258
Tamanho da Equipe	-0,100	0,015	0,038	<b>0,698</b>	0,051	0,245
Qtde de Usuários	-0,087	-0,027	-0,159	-0,055	<b>0,873</b>	0,053
Níveis de Usuários	0,072	0,092	-0,054	0,017	0,025	<b>0,888</b>

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 10 iterations.

Correlations - Spearman's rho

		REGR factor score 1 for analysis 1	REGR factor score 2 for analysis 1	REGR factor score 3 for analysis 1	REGR factor score 4 for analysis 1	REGR factor score 5 for analysis 1	REGR factor score 6 for analysis 1	Incerteza Tecnológica	Suporte da alta administração
REGR factor score 1 for analysis 1	Correlation Coefficient	1,000	,084	-,102	-,017	,009	-,103	<b>-,230</b>	<b>,332</b>
	Sig. (2-tailed)		,478	,388	,884	,937	,386	<b>,050</b>	<b>,004</b>
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
REGR factor score 2 for analysis 1	Correlation Coefficient	,084	1,000	,170	-,078	,106	-,183	-,186	<b>,415</b>
	Sig. (2-tailed)	,478		,151	,510	,374	,121	,115	<b>,000</b>
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
REGR factor score 3 for analysis 1	Correlation Coefficient	-,102	,170	1,000	-,059	<b>,293</b>	,059	-,123	,216
	Sig. (2-tailed)	,388	,151		,620	<b>,012</b>	,619	,302	,066
	N	73	73	73	73	<b>73</b>	73	73	73
REGR factor score 4 for analysis 1	Correlation Coefficient	-,017	-,078	-,059	1,000	,008	-,169	-,011	-,147
	Sig. (2-tailed)	,884	,510	,620		,949	,154	,925	,213
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
REGR factor score 5 for analysis 1	Correlation Coefficient	,009	,106	<b>,293</b>	,008	1,000	,115	-,138	,150
	Sig. (2-tailed)	,937	,374	<b>,012</b>	,949		,332	,244	,205
	N	73	73	<b>73</b>	73	73	73	73	73
REGR factor score 6 for analysis 1	Correlation Coefficient	-,103	-,183	,059	-,169	,115	1,000	-,038	-,045
	Sig. (2-tailed)	,386	,121	,619	,154	,332		,747	,707
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
Incerteza Tecnológica	Correlation Coefficient	<b>-,230</b>	-,186	-,123	-,011	-,138	-,038	1,000	-,120
	Sig. (2-tailed)	<b>,050</b>	,115	,302	,925	,244	,747		,168
	N	<b>73</b>	73	73	73	73	73	134	134
Suporte da alta administração	Correlation Coefficient	<b>,332</b>	<b>,415</b>	,216	-,147	,150	-,045	-,120	1,000
	Sig. (2-tailed)	<b>,004</b>	<b>,000</b>	,066	,213	,205	,707	,168	
	N	<b>73</b>	<b>73</b>	73	73	73	73	134	135

\*\* Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

## Correlations

		REGR factor score 1 for analysis	REGR factor score 2 for analysis	REGR factor score 3 for analysis	REGR factor score 4 for analysis	REGR factor score 5 for analysis	REGR factor score 6 for analysis	Incerteza Tecnológica	Suporte da alta administração
REGR factor score 1 for analysis	Pearson Correlation	1,000	,083	-,132	-,001	-,156	-,078	-,216	<b>,339</b>
	Sig. (2-tailed)		,487	,267	,991	,188	,512	,066	<b>,003</b>
	N	73	73	73	73	73	73	73	<b>73</b>
REGR factor score 2 for analysis	Pearson Correlation	,083	1,000	,219	-,062	-,002	-,156	-,209	<b>,452</b>
	Sig. (2-tailed)	,487		,063	,604	,986	,187	,076	<b>,000</b>
	N	73	73	73	73	73	73	73	<b>73</b>
REGR factor score 3 for analysis	Pearson Correlation	-,132	,219	1,000	,007	-,108	,052	-,199	<b>,264</b>
	Sig. (2-tailed)	,267	,063		,956	,365	,661	,092	<b>,024</b>
	N	73	73	73	73	73	73	73	<b>73</b>
REGR factor score 4 for analysis	Pearson Correlation	-,001	-,062	,007	1,000	-,034	,143	-,110	-,137
	Sig. (2-tailed)	,991	,604	,956		,775	,227	,353	,248
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
REGR factor score 5 for analysis	Pearson Correlation	-,156	-,002	-,108	-,034	1,000	,146	,060	-,055
	Sig. (2-tailed)	,188	,986	,365	,775		,218	,616	,645
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
REGR factor score 6 for analysis	Pearson Correlation	-,078	-,156	,052	,143	,146	1,000	-,004	,015
	Sig. (2-tailed)	,512	,187	,661	,227	,218		,974	,897
	N	73	73	73	73	73	73	73	73
Incerteza Tecnológica	Pearson Correlation	-,216	-,209	-,199	-,110	,060	-,004	1,000	-,118
	Sig. (2-tailed)	,066	,076	,092	,353	,616	,974		,174
	N	73	73	73	73	73	73	134	134
Suporte da alta administração	Pearson Correlation	<b>,339</b>	<b>,452</b>	<b>,264</b>	-,137	-,055	,015	-,118	1,000
	Sig. (2-tailed)	<b>,003</b>	<b>,000</b>	<b>,024</b>	,248	,645	,897	,174	
	N	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	73	73	73	134	135

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## **Anexo 5: Análise de clusters do desempenho de projetos**

A realização destes agrupamentos foi feita através de análise hierárquica de cluster, utilizando o método Ward e distâncias euclidianas.

A decisão da quantidade de grupos formar foi feita com base na análise do roteiro de aglomeração.

Os projetos foram agrupados em grupos homogêneos em função do desempenho observado. Para tanto foi realizada uma análise de clusters com os fatores de desempenho extraídos anteriormente. A análise do roteiro de aglomeração indicou (Tabela E1) a formação de 4 grupos.

Tabela E1: Parte final do roteiro de aglomeração

Qtde de Grupos	Passo	Coeficiente	$\Delta$	$\Delta$ Percentual
1	112	6,984	-0,036	-0,51%
2	111	7,02	1,458	26,21%
3	110	5,562	3,175	133,01%
4	109	2,387	0,047	2,01%
5	108	2,34	0,733	45,61%
6	107	1,607	0,453	39,25%
7	106	1,154	0,056	5,10%
8	105	1,098	0,146	15,34%
9	104	0,952	0,022	2,37%
10	103	0,93	0,285	44,19%
11	102	0,645	0,052	8,77%

A criação dos clusters foi feita através do método *quick cluster*, que forneceu os resultados exibidos nas tabelas E2, E3 e E4.

Tabela E2: Centróides dos clusters formados

Fator de Desempenho	Cluster			
	1	2	3	4
Impacto no Consumidor	-1,08241	,59275	-2,33389	-,14512
Eficiência do Projeto	,49880	,63298	-1,44123	-1,09091

Tabela E3: Análise de Variância

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Impacto no Consumidor	27,074	3	,309	109	87,748	,000
Eficiência do Projeto	26,792	3	,340	109	78,746	,000

Os grupos formados apresentam diferença no comportamento dos fatores de desempenho. Em função do valor médio destes fatores os grupos formados ficam assim denominados:

- Grupo 1 – Foco na eficiência. Este grupo, com 13 elementos, contém os projetos em que o desempenho na dimensão “eficiência” foi melhor que o observado na dimensão “impacto no consumidor”.
- Grupo 2 – Superior. Neste grupo estão os projetos que apresentaram, em média, um desempenho superior aos demais. Este é o maior grupo com 60 elementos.
- Grupo 3 – Inferior. Este é o menor grupo com apenas 8 elementos. Os projetos deste grupo tiveram o pior desempenho nas duas dimensões.

- Grupo 4 – Foco no usuário. Este grupo – com 30 elementos – contém os projetos em que o desempenho na dimensão “impacto no consumidor” foi melhor que o observado na dimensão “eficiência”.

Tabela E4: Número de casos em cada cluster

Cluster	Qtde de Elementos
1	13
2	62
3	8
4	30
Valid	113
Missing	26



## **Anexo 6: Análise de clusters da maturidade da organização executante em gestão de projetos**

Os projetos foram agrupados, por meio de análise de clusters, em função do comportamento dos fatores extraídos de maturidade em gestão de projetos. Foram formados 2 (dois) grupos já que o roteiro de aglomeração (Tabela F1) sugere esta agregação.

Tabela F1: Roteiro de Aglomeração

Quantidade de grupos	Estágio	Coefficiente	$\Delta$	%
1	130	260,791	121,796	87,63%
2	129	138,995	38,921	38,89%
3	128	100,074	26,115	35,31%
4	127	73,959	15,552	26,63%
5	126	58,407	11,896	25,58%
6	125	46,511	7,662	19,72%
7	124	38,849	3,682	10,47%

Método Hierárquico usando distância euclidiana e agrupamento pelo método de Centróides

Formam-se, assim, 2 grupos de projetos:

- Grupo 1 – Projetos de organizações Imaturas
- Grupo 2 – Projetos de organizações maduras

Tabela F2: Valores médios dos fatores de maturidade nos grupos de maturidade homogênea em gestão de projetos

	Grupos	N	Média
Maturidade Interna	1	96	-,391
	2	35	1,151
	Total	131	0,021
Gestão de Terceiros	1	96	-,394
	2	35	1,146
	Total	131	0,017

Os fatores de maturidade em gestão de projetos nestes grupos têm comportamentos distintos, como revelou a ANOVA. Como não poderia deixar de ser, os fatores condicionantes de desempenho apresentaram valores médios significativamente distintos nos dois grupos criados.

Tabela F3: ANOVA – comportamento dos condicionantes de desempenho e do desempenho nos grupos de maturidade homogênea em gestão de projetos

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Maturidade dos Processos Internos	Between Groups	59,885	1	59,885	109,914	<b>,000</b>
	Within Groups	69,739	128	,545		
	Total	129,623	129			
Maturidade da Gestão de Terceiros	Between Groups	58,343	1	58,343	108,311	<b>,000</b>
	Within Groups	68,949	128	,539		
	Total	127,293	129			
Satisfação do cliente	Between Groups	3,712	1	3,712	3,743	,056
	Within Groups	108,109	109	,992		
	Total	111,821	110			
Eficiência do projeto	Between Groups	3,156	1	3,156	3,081	,082
	Within Groups	111,650	109	1,024		
	Total	114,806	110			
Equipe do Projeto	Between Groups	1,480	1	1,480	2,218	,141
	Within Groups	44,693	67	,667		
	Total	46,173	68			
Usuários	Between Groups	4,059	1	4,059	4,991	<b>,029</b>
	Within Groups	54,481	67	,813		
	Total	58,540	68			
Gerente do Projeto	Between Groups	1,703	1	1,703	2,012	,161
	Within Groups	56,711	67	,846		
	Total	58,415	68			
Tamanho do Projeto	Between Groups	,142	1	,142	,124	,726
	Within Groups	76,535	67	1,142		
	Total	76,677	68			
Incerteza Tecnológica	Between Groups	1,134	1	1,134	1,105	,295
	Within Groups	130,265	127	1,026		
	Total	131,399	128			
Apoio da Alta Administração	Between Groups	7,622	1	7,622	7,978	<b>,005</b>
	Within Groups	122,295	128	,955		
	Total	129,917	129			

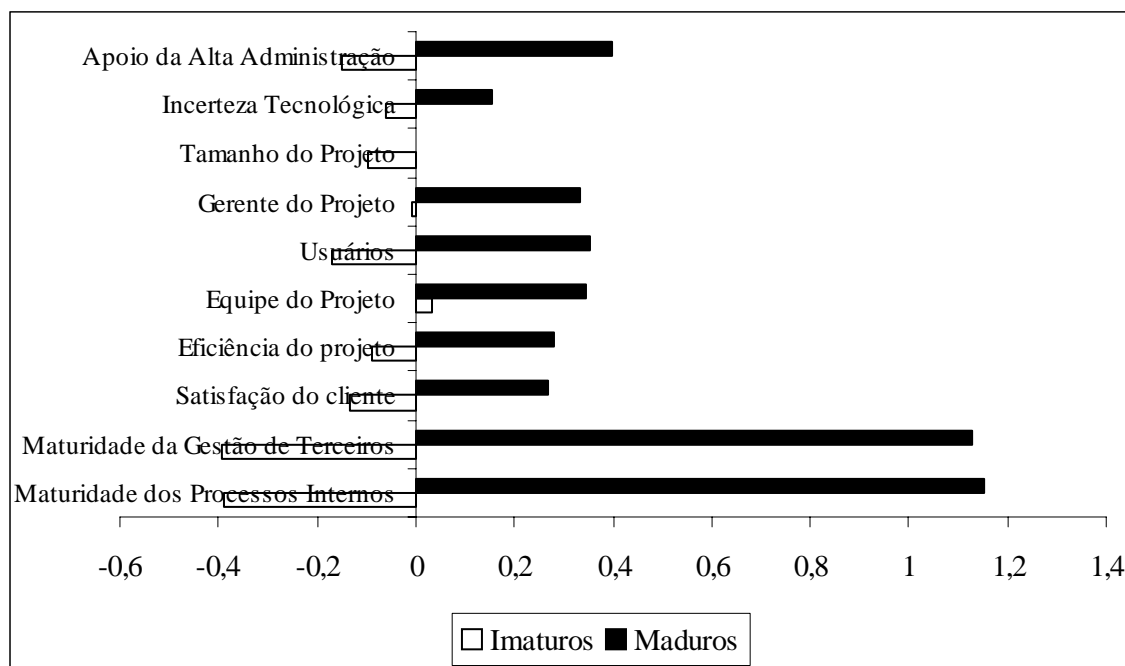


Figura F1: Comportamento das variáveis (valor médio) nos grupos de maturidade

Para verificar se há algum outro tipo de relação entre os grupos formados, foi feito um teste de Qui-quadrado entre os grupos de maturidade (Imaturos e Maduros) e os grupos de desempenho (Superior, Inferior, Foco na Eficiência e Foco no Usuário). Não foi encontrada relação entre os grupos.

Tabela F4: Teste de Qui-quadrado entre os grupos de maturidade (Imaturos e Maduros) e os grupos de desempenho (Superior, Inferior, Foco na Eficiência e Foco no Usuário)

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,709	3	,194
Likelihood Ratio	5,017	3	,171
Linear-by-Linear Association	,323	1	,570
N of Valid Cases	111		

a 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,38.

Tabela F4: Distribuição dos elementos da amostra entre os grupos de maturidade (Imaturos e Maduros) e os grupos de desempenho (Superior, Inferior, Foco na Eficiência e Foco no Usuário).

Grupos de Maturidade	Grupos de Desempenho				Total
	Foco na Eficiência	Superior	Inferior	Foco no Usuário	
Maturidade inferior	11	38	7	22	78
Maturidade Superior	2	23	1	7	33
Total	13	61	8	29	111

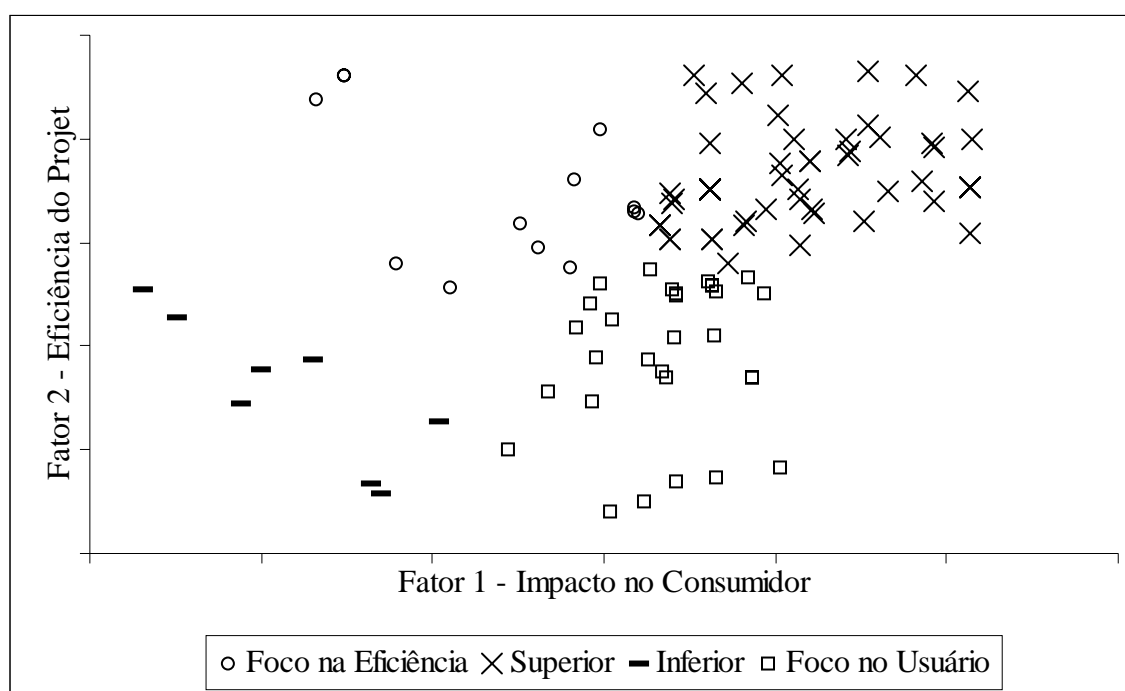


Figura F2: Grupo dos Projetos de Organizações Imaturas – distribuição por grupo de desempenho

## Anexo 7: Correlação canônica

O primeiro modelo foi construído considerando todos os elementos da amostra. Em seguida, o modelo foi refeito apenas para os projetos das organizações de menor maturidade em gestão de projetos – grupo “Imaturos”. E, por fim, o modelo foi construído para os projetos das organizações de maior maturidade em gestão de projetos – grupo “Maduros”.

### Toda a Amostra

Run MATRIX procedure:

Correlations for Set-1

	D_SATISF	D_EFICIE
D_SATISF	1,0000	,4709
D_EFICIE	,4709	1,0000

Correlations for Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
FCS_EQUI	1,0000	,0696	-,1039	-,2321	,2772
FCS_CLIE	,0696	1,0000	,2968	-,1904	,4940
FCS_GP	-,1039	,2968	1,0000	-,2074	,3152
INCERTEZ	-,2321	-,1904	-,2074	1,0000	-,1679
APOIO_AA	,2772	,4940	,3152	-,1679	1,0000

Correlations Between Set-1 and Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
D_SATISF	,3285	,2854	,4271	-,1072	,3310
D_EFICIE	,1477	,3909	,2494	,0016	,3506

Canonical Correlations

1	,609
2	,300

Test that remaining correlations are zero:

	Wilk's	Chi-SQ	DF	Sig.
1	,573	30,082	10,000	,001
2	,910	5,082	4,000	,279

Standardized Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	-,817	-,786
D_EFICIE	-,309	1,091

Raw Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	-,776	-,747
D_EFICIE	-,383	1,353

Standardized Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,576	-,481
FCS_CLIE	-,319	,722
FCS_GP	-,668	-,549
INCERTEZ	-,212	,267
APOIO_AA	-,129	,402

## Raw Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,701	-,585
FCS_CLIE	-,334	,755
FCS_GP	-,684	-,562
INCERTEZ	-,209	,264
APOIO_AA	-,131	,406

## Canonical Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	-,962	-,272
D_EFICIE	-,693	,720

## Cross Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	-,586	-,082
D_EFICIE	-,422	,216

## Canonical Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,516	-,324
FCS_CLIE	-,581	,674
FCS_GP	-,700	-,213
INCERTEZ	,143	,287
APOIO_AA	-,622	,408

## Cross Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,314	-,097
FCS_CLIE	-,354	,202
FCS_GP	-,426	-,064
INCERTEZ	,087	,086
APOIO_AA	-,379	,122

## Redundancy Analysis:

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,703
CV1-2	,297

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Opposite Can.Var.

	Prop Var
CV2-1	,261
CV2-2	,027

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV2-1	,300
CV2-2	,171

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Opposite Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,111
CV1-2	,015

----- END MATRIX -----

## Grupo 1 – Inmaturos

Run MATRIX procedure:

Correlations for Set-1

	D_SATISF	D_EFICIE
D_SATISF	1,0000	,5909
D_EFICIE	,5909	1,0000

Correlations for Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
FCS_EQUI	1,0000	-,0507	-,1707	-,2309	,3038
FCS_CLIE	-,0507	1,0000	,3581	-,0941	,5330
FCS_GP	-,1707	,3581	1,0000	-,3554	,3230
INCERTEZ	-,2309	-,0941	-,3554	1,0000	-,2208
APOIO_AA	,3038	,5330	,3230	-,2208	1,0000

Correlations Between Set-1 and Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
D_SATISF	,2854	,2682	,4559	-,1987	,3057
D_EFICIE	,0780	,3558	,3034	,0763	,2266

Canonical Correlations

1	,604
2	,361

Test that remaining correlations are zero:

	Wilk's	Chi-SQ	DF	Sig.
1	,552	18,424	10,000	,048
2	,870	4,333	4,000	,363

Standardized Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	,912	,840
D_EFICIE	,138	-1,232

Raw Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	,801	,737
D_EFICIE	,173	-1,538

Standardized Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,677	,168
FCS_CLIE	,266	-,709
FCS_GP	,870	,019
INCERTEZ	,192	-,721
APOIO_AA	-,073	,099

Raw Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,777	,193
FCS_CLIE	,260	-,693
FCS_GP	,824	,018
INCERTEZ	,200	-,751
APOIO_AA	-,073	,100

## Canonical Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	,994	,112
D_EFICIE	,677	-,736

## Cross Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	,601	,040
D_EFICIE	,409	-,266

## Canonical Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,448	,398
FCS_CLIE	,486	-,590
FCS_GP	,757	,025
INCERTEZ	-,282	-,722
APOIO_AA	,513	-,062

## Cross Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,271	,144
FCS_CLIE	,294	-,213
FCS_GP	,458	,009
INCERTEZ	-,171	-,261
APOIO_AA	,310	-,022

## Redundancy Analysis:

## Proportion of Variance of Set-1 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,723
CV1-2	,277

## Proportion of Variance of Set-1 Explained by Opposite Can.Var.

	Prop Var
CV2-1	,264
CV2-2	,036

## Proportion of Variance of Set-2 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV2-1	,271
CV2-2	,206

## Proportion of Variance of Set-2 Explained by Opposite Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,099
CV1-2	,027

----- END MATRIX -----

## Grupo 2 – Maduros

Run MATRIX procedure:

Correlations for Set-1

	D_SATISF	D_EFICIE
D_SATISF	1,0000	,1399
D_EFICIE	,1399	1,0000

Correlations for Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
FCS_EQUI	1,0000	,3039	,1701	-,2950	,2298
FCS_CLIE	,3039	1,0000	,0258	-,4945	,2663
FCS_GP	,1701	,0258	1,0000	-,0158	,2348
INCERTEZ	-,2950	-,4945	-,0158	1,0000	-,1736
APOIO_AA	,2298	,2663	,2348	-,1736	1,0000

Correlations Between Set-1 and Set-2

	FCS_EQUI	FCS_CLIE	FCS_GP	INCERTEZ	APOIO_AA
D_SATISF	,4428	,2328	,4044	,0136	,2881
D_EFICIE	-,0340	,4226	,2384	-,1223	,5532

Canonical Correlations

1	,739
2	,525

Test that remaining correlations are zero:

	Wilk's	Chi-SQ	DF	Sig.
1	,329	17,800	10,000	,058
2	,724	5,163	4,000	,271

Standardized Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	,499	-,878
D_EFICIE	,800	,617

Raw Canonical Coefficients for Set-1

	1	2
D_SATISF	,566	-,996
D_EFICIE	1,061	,819

Standardized Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,042	-,947
FCS_CLIE	,589	,151
FCS_GP	,386	-,330
INCERTEZ	,266	-,313
APOIO_AA	,602	,369

Raw Canonical Coefficients for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	-,067	-1,516
FCS_CLIE	,762	,195
FCS_GP	,461	-,395
INCERTEZ	,230	-,271
APOIO_AA	,639	,392



## Canonical Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	,611	-,792
D_EFICIE	,869	,494

## Cross Loadings for Set-1

	1	2
D_SATISF	,451	-,416
D_EFICIE	,643	,259

## Canonical Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,262	-,780
FCS_CLIE	,614	,107
FCS_GP	,531	-,396
INCERTEZ	-,123	-,166
APOIO_AA	,793	,168

## Cross Loadings for Set-2

	1	2
FCS_EQUI	,194	-,410
FCS_CLIE	,454	,056
FCS_GP	,392	-,208
INCERTEZ	-,091	-,087
APOIO_AA	,586	,088

## Redundancy Analysis:

## Proportion of Variance of Set-1 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,565
CV1-2	,435

## Proportion of Variance of Set-1 Explained by Opposite Can.Var.

	Prop Var
CV2-1	,308
CV2-2	,120

## Proportion of Variance of Set-2 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
CV2-1	,275
CV2-2	,167

## Proportion of Variance of Set-2 Explained by Opposite Can. Var.

	Prop Var
CV1-1	,150
CV1-2	,046

----- END MATRIX -----