

## Maturidade em Gerência de Portfólio de Projetos de Software: um estudo experimental

Hélio R. Costa<sup>1</sup>, Márcio de O. Barros<sup>2</sup>, Ana Regina C. da Rocha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE  
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação  
Cidade Universitária - Caixa Postal 68511 - CEP: 21945-510 – Rio de Janeiro – Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – UNIRIO  
Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI  
Av. Pasteur 458, Urca – CEP: 22290-240 – Rio de Janeiro – Brasil

<sup>1</sup>heliorcosta@terra.com.br, <sup>2</sup>darocha@cos.ufrj.br,  
<sup>3</sup>marcio.barros@uniriotec.br

**Abstract.** *Project Portfolio Management has gained attention in recent years as organizations have become increasingly project, program, and portfolio oriented [Killen 2000]. However, portfolio management activities remain new and unknown to many companies [Levine 2007]. This scenario applies to different domains, among them software development. This paper describes an empirical study performed to identify the Portfolio Management maturity level of Brazilian software organizations. The results from the current study are presented, and comparisons with a former study are performed.*

**Resumo.** *A Gerência de Portfólio tem recebido maior atenção nos últimos anos em decorrência das organizações estarem tratando suas atividades e trabalhos como projetos, programas ou portfólio [Kilen 2000]. No entanto, esta atividade ainda se apresenta relativamente nova e desconhecida para muitas empresas [Levine 2007]. Este cenário se aplica a diversos domínios de aplicação, dentre eles ao de desenvolvimento de software. Este artigo descreve um estudo experimental realizado para identificar o nível de maturidade em Gerência de Portfólio de empresas de software no Brasil. Os resultados são apresentados e comparações com outro estudo são realizadas.*

### 1. Introdução

Segundo o *Project Management Institute* [PMI 2008], um projeto é um empreendimento temporário, planejado, executado e controlado com objetivo de criar um produto, serviço ou resultado único. Por sua vez, um programa é um grupo de projetos relacionados, gerenciados de modo coordenado para a obtenção de benefícios e controle que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente. Finalmente, tem-se o conceito de portfólio, que é definido como uma coleção de projetos, programas e outros trabalhos que são agrupados para facilitar a gerência efetiva e alcançar os objetivos estratégicos de negócio.

Dye e Pennypacker [Dye e Pennypacker 2003] sugerem a seguinte definição para a Gerência de Portfolio: a arte e a ciência de aplicar um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas a uma coleção de projetos com o objetivo de alcançar ou exceder as necessidades e expectativas da estratégia de investimento de uma empresa.

No entanto, com a crescente demanda do mercado e o reconhecimento da importância deste tipo de gerência, o PMI (*Project Management Institute*) atualizou a versão de seu padrão em 2008. A Norma ISO/IEC12207 teve na sua revisão de 2008, a inclusão do processo Gerência de Portfolio [ISO/IEC 2008]. Finalmente, pode-se citar o MR MPS-BR, que também liberou uma nova versão em 2009, incluindo este processo [SOFTEX, 2009].

Segundo Rad e Levin [Rad e Levin 2006] a implantação da Gerência de Portfolio de Projetos significa uma mudança na cultura de uma organização, pois exigirá novas habilidades pessoais, além do forte comprometimento da alta administração, bem como a criação de um ambiente maduro e cooperativo entre as equipes de projetos e de governança da organização. Dentre os efeitos da Gerência de Portfolio, Cooper et al [Cooper et al 2001] destacam que a definição e implantação de um processo formal resultará em mais transparência, melhorias na comunicação e aderência nos resultados das decisões.

No entanto, um gerenciamento de um portfolio eficiente depende do grau de maturidade de uma empresa e de seus processos. Assim, saber a maturidade de uma organização é fundamental para se determinar quais são suas capacidades e selecionar os métodos corretos para se avaliar, selecionar, priorizar e balancear os projetos que farão parte do seu portfolio, favorecendo o alcance de seus objetivos e metas definidos no Planejamento Estratégico.

Ao se buscar Modelos de Maturidade em Gerência de Portfolio, encontram-se as seguintes referências na literatura: (i) *Project Portfolio Management Maturity Model* (PPMMM) [Pennypacker 2005]; (ii) *Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model* (P3M3) [OGC 2006]; (iii) *Programme, and Portfolio Management Maturity Model* (P2M3) [Gartner 2007]; (iv) *Control Objectives for Information Technology* (COBIT) [IT GI 2007]; e (v) *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3) [PMI 2008]. Cada um destes modelos possui níveis de maturidade distintos que uma organização pode possuir, bem como avaliam esta maturidade de acordo com diferentes componentes, perspectivas, elementos, atributos ou critérios.

Um estudo realizado por Pennypacker [Pennypacker 2005] identificou o nível médio de maturidade em Gerência de Portfolio 54 empresas. As empresas que participaram do estudo atuavam em diversas áreas tais como serviços, desenvolvimento de novos produtos, manufatura, indústria farmacêutica, construção civil, mineração, óleo e gás e de tecnologia.

O objetivo deste artigo é descrever o planejamento e os resultados obtidos em um estudo experimental realizado para verificar a maturidade em Gerência de Portfolio voltada especificamente para a área de Engenharia de Software. O intuito era analisar se os resultados obtidos eram semelhantes aos encontrados por outro pesquisador e, de modo genérico, observar a realidade das empresas brasileiras.

Além desta introdução, a seção 2 descreve o planejamento do estudo experimental realizado. A seção 3 apresenta os resultados obtidos no estudo. Na seção 4 conclusões são elaboradas.

## 2. Estudo Experimental

Estudos experimentais são importantes em pesquisas de Engenharia de Software, pois permitem avaliar e comparar novas teorias, métodos, técnicas e linguagens. No entanto, a necessidade de experimentação em Engenharia de Software foi enfatizada pela primeira vez na década de 80 em [Basili 1987] e desde então, muitos outros artigos foram publicados para ressaltar a importância deste tipo de atividade [Kitchenham 1995; Tichy 1998; Zelkowitz 1998].

De acordo com o propósito do estudo e as condições a serem investigadas existem três tipos de estratégias que podem ser utilizadas em estudos experimentais [Robson 1993]: (i) Pesquisa de Opinião – *Survey*; (ii) Estudo de Caso, e (iii) Experimento. A estratégia adotada para este trabalho foi a Pesquisa de Opinião, pois o objetivo era conseguir uma generalização dos resultados através da opinião de profissionais envolvidos na Gerência de Portfolio de empresas desenvolvedoras/mantenedoras de software.

A metodologia utilizada para elaborar e executar esse estudo foi baseada na proposta de Wohlin et al [Wohlin et al 2000] para processos de experimentação.

### 2.1 Definição do Estudo

O objeto do estudo em questão são empresas desenvolvedoras e/ou mantenedoras de softwares no Brasil e o objetivo era avaliar o nível de maturidade em Gerência de Portfolio destas empresas. Desta forma, tem-se a seguinte definição: **Analisar** empresas desenvolvedoras e/ou mantenedoras de software, **com o propósito de** avaliar estas empresas **em relação** ao nível de maturidade com que aplicam a Gerência de Portfolio de projetos **do ponto de vista de** empresários, gerentes de portfolio, programa, projetos e outros membros de equipes.

O foco da pesquisa era apenas no nível de maturidade das empresas. Portanto, não se pretendia avaliar os motivos pelos quais as empresas estavam em determinados níveis de maturidade, relações entre tamanhos de empresas e seus níveis de maturidade, se a opinião em relação ao nível de maturidade divergia com a caracterização do participante e nem com o tipo de software desenvolvido pela empresa.

### 2.2 Planejamento do Estudo

Não havia, neste estudo, hipóteses a serem confirmadas ou rejeitadas, visto que o objetivo era somente avaliar o nível de maturidade das empresas. As variáveis independentes eram compostas pelas características apresentadas aos participantes para que eles julgassem o nível de maturidade de suas empresas, ao passo que as variáveis dependentes eram representadas pelos níveis de maturidade que cada empresa possuía.

Não se tinha a quantidade de empresas desenvolvedoras/mantenedoras de software que existem no Brasil e nem conhecimento de como entrar em contato com tais empresas a fim de que respondessem à pesquisa. Desta forma, a seleção dos participantes se deu da seguinte forma: pesquisou-se na internet grupos de pesquisa, de

estudos e de interesse em assuntos relacionados à Gerência de Portfólio, Programas e Projetos, bem como fóruns específicos da área de Tecnologia da Informação. Assim, a amostra da população pode ser caracterizada como aleatória simples, que é aquela onde cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido. O objetivo foi identificar a maior quantidade possível de participantes de empresas distintas e ser o mais abrangente possível. Foram enviados e-mails para 15 grupos.

No entanto, era sabido que um número indefinido de participantes poderia estar inativo, se realmente possuíam o e-mail cadastrado em seus grupos ou se ainda trabalhavam em empresas desenvolvedoras de software. Como existiam grupos genéricos, ou seja, que poderiam possuir participantes de empresas desenvolvedoras de software ou não, no texto do e-mail enviado na pesquisa foi frisado para que respondessem à pesquisa somente os leitores que fizessem parte de organizações desenvolvedoras/mantenedoras de software.

Desta forma, torna-se impraticável saber quem realmente leu o e-mail e quantos leitores tinham o perfil desejado, mas a vantagem da abordagem adotada é que se tinha a certeza de que a escolha dos participantes da pesquisa seria completamente aleatória, o que representa um fato altamente desejado em um estudo desta natureza.

Os participantes foram classificados em relação à sua função na empresa e poderiam escolher entre Presidente/Executivo, Vice-Presidente/Diretor, Gerente de Portfólio, Gerente de Programa, Gerente de Projeto ou outro. Além de sua função, os participantes forneceram nome e-mail e nome da empresa (opcional).

Em relação às empresas, os seguintes procedimentos foram adotados: caso existisse mais de um participante da mesma empresa, seria considerada a média dos votos dos participantes, visto que o objetivo era avaliar a maturidade das empresas e não possuir um número grande de participantes. Em caso de resultado não inteiro, optou-se por definir que valores decimais entre 0,01 e 0,49 levariam o nível de maturidade da empresa para o maior inteiro anterior à média encontrada. Valores entre 0,5 e 0,99 levariam o nível de maturidade para o próximo nível. Vale ressaltar que nenhuma restrição ao tipo de software foi feita.

Outro comentário a ser feito, é que admite-se que o correto em relação à manipulação dos votos seria calcular a mediana, ao invés da média, visto que a maturidade deve ser medida em uma escala ordinal e, portanto, não cabem as operações de soma necessárias para o cálculo da média. No entanto, assumindo que valores consecutivos na escala utilizada estão distantes uniformemente por uma unidade e que o cálculo da mediana escolheria o valor intermediário no caso de apenas dois valores, os resultados da mediana e da média serão iguais. Além disto, sem esta premissa, não seria possível calcular o desvio padrão dos votos e efetuar os testes estatísticos necessários para avaliar o grau de confiabilidade da pesquisa. Finalmente, pretendia-se comparar os resultados com os de Pennypacker [Pennypacker 2005]. Neste estudo, o autor calculou a média dos votos.

Um dos maiores questionamentos da pesquisa era saber o grau de confiabilidade dos resultados, visto que tanto o tamanho da população (número de empresas desenvolvedoras de software) quanto da amostra (empresas participantes) era desconhecido. Pretendia-se um grau de confiabilidade de 95% e testes estatísticos para um número desconhecido da população foram aplicados a partir das respostas, a fim de se determinar o grau de confiabilidade da pesquisa. Uma margem de erro de 0,5 pontos

foi o limite considerado válido para os votos. Desta forma, um participante que efetuou um julgamento em um nível, poderia até cometer um erro em relação ao seu voto, tendo como limite a média entre o seu voto e a maturidade inferior ou superior.

O instrumento utilizado para avaliar a maturidade das empresas foi o questionário do Modelo de Maturidade em Gerência de Portfolio da PM Solutions [Pennypacker 2005]. Embora tenham sido encontrados outros modelos tais como os de [OGC 2006; Gartner 2007; IT GI 2007; e PMI 2008], três razões foram determinantes para a escolha do modelo adotado: (i) estava disponível na Internet para aquisição a um preço acessível, (ii) não era muito extenso, e (iii) possuía resultado de pesquisa para que se pudesse comparar com os resultados encontrados. Resultados de pesquisa também estavam disponíveis em [Cooper et al 2001], mas não o questionário utilizado. O questionário de avaliação de [PMI, 2008] apresentava um custo muito elevado, era muito extenso (mais de 100 perguntas), não possuía resultados de pesquisas realizadas e não avaliava unicamente a maturidade em Gerência de Portfolio, mas também a de Programa e Projeto.

O modelo escolhido é inspirado no CMMI [Chrissis 2006] e possui cinco níveis de maturidade: (1) Inicial, (2) Estruturado, (3) Padronizado, (4) Gerenciado e, (5) Otimizando. Para avaliar o nível de maturidade, o modelo apresenta seis componentes: (1) Governança de Portfolio, (2) Avaliação da Oportunidade de Projetos (3) Seleção e Priorização de Projetos, (4) Gerenciamento das Comunicações dos Projetos e do Portfolio, (5) Gerenciamento do Desempenho do Portfolio e (5) Gerenciamento dos Recursos do Portfolio.

O componente Governança de Portfolio refere-se a processos que facilitam a governança de portfólio de uma organização, seu alinhamento estratégico e revisão do portfólio por meio de um comitê organizacional.

Em Avaliação de Oportunidade de Projetos são analisados processos usados para identificar e avaliar, consistentemente, oportunidades de projetos, bem como a definição de papéis e responsabilidades e a determinação do valor do negócio.

No componente Seleção e Priorização de Projetos, avalia-se processos que facilitam a revisão, priorização e seleção de projetos de um portfólio, a maneira como os projetos são patrocinados e como são realizadas as revisões do portfólio.

Gerenciamento das Comunicações dos Projetos e do Portfolio refere-se a processos que facilitam a coleta e distribuição de informações do portfólio. Definição em relação às informações dos projetos, que projetos foram aprovados para execução e os processos de gerenciamento dos projetos.

O componente Gerenciamento do Desempenho do Portfolio trata de processos que facilitam a coleta, análise e o gerenciamento das informações usadas nos processos de gerenciamento de desempenho e tomadas de decisão em relação ao portfólio.

Finalmente, o componente Gerenciamento dos Recursos do Portfolio avalia processos que facilitam a alocação de recursos em uma organização para apoiar os projetos de seu portfólio.

O questionário foi disponibilizado na Internet pelo site [www.keysurvey.com](http://www.keysurvey.com) [Hubbard 2007]. A ferramenta oferecida livremente por um período de 30 dias permite criar questionários dos mais diversos tipos e possui várias ferramentas para gerenciamento da pesquisa, tais como gráficos de resultados, número de respondentes,

status dos questionários e estatísticas da pesquisa. No e-mail de apresentação do estudo, foi informado o link para acesso à pesquisa e as instruções para preenchimento do questionário.

Como a pesquisa visava apenas avaliar o nível de maturidade das empresas de software, diversas perguntas não foram feitas, tais como o tipo de negócio da organização, a indústria a que pertence, valor médio de receita ao longo dos anos, qual a importância da Gerência de Portfolio para a empresa, há quanto tempo se pratica, em que a aplicação da Gerência de Portfolio auxiliou a empresa, etc. Foram mantidas, portanto, apenas as perguntas referentes à caracterização do participante e de avaliação da maturidade propriamente dita.

Não foi adotado nenhum mecanismo de eliminação de *outliers*, visto que os votos eram medidos em uma escala definida (1 a 5) e não se tinha condições de avaliar o julgamento do participante. O software utilizado permitia ser configurado para que o participante fosse obrigado a preencher todas as perguntas relativas ao nível de maturidade, a fim de evitar a eliminação de participantes com respostas incompletas.

### 2.3 Validação dos Resultados

Os participantes foram escolhidos de maneira totalmente aleatória, visto que não se sabia quem iria responder à pesquisa. Participantes de qualquer empresa do Brasil poderiam fazer parte do estudo. Desta forma, o relacionamento entre o instrumento utilizado e a maturidade da empresa foi totalmente dependente da resposta dos participantes, sem sofrer nenhuma influência do pesquisador.

Buscou-se com o envio de e-mail para diversos grupos, atingir a maior representatividade possível de empresas. Foi frisado que apenas empresas desenvolvedoras/mantenedoras de software deveriam fazer parte da pesquisa. Como os grupos possuíam representantes de diversos estados brasileiros, considerou-se que este procedimento faria com que houvesse uma representação significativa.

Cada participante teve a oportunidade de preencher o questionário no tempo que julgasse necessário e no ambiente que melhor lhe conviesse. Mais uma vez, nenhuma interferência do pesquisador poderia acontecer.

O questionário utilizado foi adaptado a partir de um modelo de maturidade já existente, disponível no mercado com pesquisas e aplicações em diversas organizações. Desta forma, considerou-se o modelo válido para utilização na pesquisa.

A fim de evitar erros cognitivos em relação aos componentes avaliados, uma explicação sobre o que tratava cada componente foi disponibilizada para os participantes, auxiliando-os no julgamento. Cada componente possuía a descrição de seus níveis de maturidade. Desta forma, os participantes precisavam apenas reconhecer quais as atividades características de cada componente para a realidade de suas empresas para que o julgamento fosse efetuado. É sabido que para se avaliar com precisão a maturidade de uma empresa, faz-se necessário comprovações físicas da aplicação dos processos previstos para cada nível. No entanto, isto tornaria esta pesquisa inviável. Portanto, assumiu-se que o julgamento dos participantes seria suficiente para fornecer uma identificação preliminar do nível de maturidade das empresas.

Outro risco identificado foi a possibilidade dos participantes efetuarem julgamentos falsos ou incorretos, mas decidiu-se por aceitar este risco e confiar no bom senso e honestidade das pessoas.

O mesmo instrumento foi apresentado a todos os participantes e, portanto, o resultado pode ser considerado confiável. O fato de os participantes terem sido escolhidos de maneira aleatória, bem como estarem espalhados por diversas cidades do país, também é um fator contribuinte para a confiabilidade do estudo. O teste estatístico de 95% de confiança levou a conclusões confiáveis sobre o estudo. Finalmente o fato de ter sido restrito a somente empresas desenvolvedoras/mantenedoras de software, tornou o estudo bastante preciso em relação ao que se pretendia.

### 3. Apresentação dos Resultados

Um total de 68 participantes responderam a pesquisa. No entanto, duas empresas apresentaram dois representantes cada e outra três. Em função destes fatos, foram considerados apenas o resultado de 64 organizações desenvolvedoras/mantenedoras de software. Das 64 empresas, 11 não forneceram a sua identificação. A distribuição dos participantes segundo a sua caracterização pode ser observada na Tabela 1.

**Tabela 1. Caracterização dos Participantes**

	<b>Presidente / Executivo</b>	<b>Vice-Pres / Diretor</b>	<b>Gerente de Portfolio</b>	<b>Gerente de Programa</b>	<b>Gerente de Projeto</b>	<b>Outro</b>
<b>Qtd</b>	3	3	3	1	30	25
<b>%</b>	4.62%	4.62%	4.62%	1.54%	46.15%	38.46%

As Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7 apresentam as quantidades de empresas por nível e os percentuais de votos para cada um dos componentes de maturidade analisados na pesquisa.

**Tabela 2. Governança de Portfolio**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	27	42%
Nível 2	17	27%
Nível 3	12	19%
Nível 4	4	6%
Nível 5	4	6%

**Tabela 3. Avaliação da Oportunidade de Projeto**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	14	22%
Nível 2	31	48%
Nível 3	10	16%
Nível 4	6	9%
Nível 5	3	5%

**Tabela 4. Priorização e Seleção de Projetos**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	18	28%
Nível 2	26	41%
Nível 3	7	11%
Nível 4	13	20%
Nível 5	0	0%

**Tabela 5. Gerenciamento de Comunicações**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	15	23%
Nível 2	22	34%
Nível 3	14	23%
Nível 4	11	17%
Nível 5	2	3%

**Tabela 6. Gerenciamento do Desempenho**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	22	34%
Nível 2	20	31%
Nível 3	13	21%
Nível 4	9	14%
Nível 5	0	0%

**Tabela 7. Gerenciamento dos Recursos**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	13	20%
Nível 2	29	45%
Nível 3	14	23%
Nível 4	6	9%
Nível 5	2	3%

A Tabela 8 apresenta o nível médio de maturidade de cada empresa. Percebe-se que 68% por cento dos participantes consideram que suas empresas possuem nível de maturidade entre 1 e 2.

**Tabela 8. Nível Médio de Maturidade**

<b>Nível de Maturidade</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Nível 1	12	18%
Nível 2	32	50%
Nível 3	10	16%
Nível 4	10	16%
Nível 5	0	0

A Tabela 9 apresenta o nível médio de maturidade de cada componente. Os números foram obtidos mediante o cálculo da média do nível de maturidade de todas as empresas para um dado componente.



**Tabela 9. Maturidade Média dos Componentes**

Componente	Nível
Governança do Portfolio	2.11
Avaliação da Oportunidade de Projetos	2.28
Priorização e Seleção de Projetos	2.26
Gerenciamento de Comunicação	2.45
Gerenciamento do Desempenho	2.15
Gerenciamento dos Recursos	2.32

### 3.1 Avaliação Estatística

O objetivo do estudo era demonstrar com 95% de confiança que os resultados eram significativos para a população de empresas desenvolvedoras/mantenedoras de software no Brasil e generalizar estes resultados. Para tanto, era necessário verificar se a amostragem obtida era suficientemente grande para que a generalização pudesse ser feita. Segundo Triola [Triola 1999] a fórmula para este cálculo é a seguinte:

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right)^2, \text{ onde}$$

$n$  = tamanho da amostra.

$Z_{\alpha/2}$  = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado. Para 95% de confiança, este valor é de 1,96.

$\sigma$  = desvio-padrão populacional da variável estudada.

$E$  = margem de erro máximo do julgamento. No presente estudo foi determinado que seria 0.5.

No entanto, quando não se conhece o tamanho da população, não é possível se determinar o desvio-padrão da população. Este era o caso do estudo, pois a população de empresas era desconhecido. Nestes casos [Triola 1999] sugere que se realize um piloto do processo amostral. Com base em uma primeira coleção de pelo menos 31 valores amostrais selecionados aleatoriamente, deve-se calcular o desvio-padrão amostral e utilizá-lo em lugar de  $\sigma$ .

Como o número de respondentes foi de 64, decidiu-se por pegar aleatoriamente 32 participantes para o cálculo de  $\sigma$ . Pelo fato de existirem 6 diferentes componentes sendo avaliados, cada componente foi analisado separadamente e os resultados estão apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10. Desvio-Padrão Piloto**

Componente	$\sigma$
Governança do Portfolio	1.11
Avaliação da Oportunidade de Projetos	0.94
Priorização e Seleção de Projetos	1.04
Gerenciamento de Comunicação	1.0
Gerenciamento do Desempenho	0.93
Gerenciamento dos Recursos	0.99

Aplicando-se a fórmula preconizada com os valores encontrados, tem-se o número de amostras necessárias para cada um dos componentes representados na Tabela 11.

**Tabela 11. Tamanho da Amostra (95%)**

<b>Componente</b>	<b><i>n</i></b>
Governança do Portfolio	19
Avaliação da Oportunidade de Projetos	14
Priorização e Seleção de Projetos	17
Gerenciamento de Comunicação	16
Gerenciamento do Desempenho	14
Gerenciamento dos Recursos	15

Como se observa para se obter o grau de confiabilidade desejado bastaria que se possuísse os valores acima descritos como amostra para se garantir a generalização dos resultados. Como a pesquisa teve um total de 64 empresas registradas, conclui-se que a amostra é bem maior que a necessária e, portanto, pode-se garantir, com no mínimo 95% de confiança, que os resultados obtidos são representativos da população.

Apenas para efeito ilustrativo, foi realizado o teste para 99% de confiabilidade. Neste caso o valor de  $Z_{\alpha/2} = 2,58$ . Os resultados encontrados podem ser observados na Tabela 12. Observa-se, também, que todos os valores são menores que 64. Desta forma o grau de confiança da pesquisa é no mínimo de 99%.

**Tabela 12. Tamanho da Amostra (99%)**

<b>Componente</b>	<b><i>n</i></b>
Governança do Portfolio	33
Avaliação da Oportunidade de Projetos	24
Priorização e Seleção de Projetos	29
Gerenciamento de Comunicação	27
Gerenciamento do Desempenho	24
Gerenciamento dos Recursos	26

Contudo, para que a aplicação da fórmula fosse possível, era necessário se verificar o grau de aleatoriedade da amostra. Para tanto, dentre as 53 empresas que se identificaram no estudo, foi realizada uma busca nos seus sites institucionais a fim de verificar parâmetros tais como sua sede, tipo de sistema que desenvolve, tamanho da empresa, quantidade de clientes e nível de maturidade CMMI/MPS.BR.

Em relação à sede das empresas, 14 diferentes cidades foram encontradas em 6 diferentes estados brasileiros. Com respeito ao tipo de sistema que desenvolvem, 16 tipos de software foram encontrados: comerciais, telefonia, ERP, militares, engenharia, automação comercial, mineração, médico, redes, governança, bancários, transporte ferroviário, governamentais, universitários e internet. O tamanho das empresas foi um fator bastante variável, pois nem todas as empresas informavam o seu tamanho em seus sites institucionais. No entanto, as que forneceram esta informação variavam de 23 a 8.500 funcionários. Nove empresas multinacionais responderam à pesquisa. Em relação à quantidade de clientes, existem empresas que possuem apenas clientes internos e outras com mais de 500 clientes. No que se refere ao Nível de Maturidade CMMI, duas empresas possuem nível 5, quatro empresas possuem nível 3 e uma nível 2. Finalmente,

de acordo com o site oficial do Programa MPS.BR, uma empresa foi avaliada no nível A (uma das que possui CMMI 5), uma no nível E, uma no F e uma no G.

Como se pode observar, não parece existir nenhum viés em relação aos parâmetros observados, o que, associado à forma como os participantes foram selecionados, proporcionou um grau de aleatoriedade considerado válido para a aplicação da fórmula e generalização dos resultados.

### 3.2 Comparação de Resultados com Pesquisas Anteriores

Esta seção visa comparar os resultados encontrados com os da pesquisa sobre maturidade em Gerência de Portfolio descrito em [Pennypacker 2005]. Vale ressaltar que esta pesquisa não tratava especificamente de empresas de software. A Tabela 13 apresenta os dados comparativos entre o presente estudo e o relatado em [Pennypacker 2005].

**Tabela 13. Comparação dos Componentes**

Componente	Estudo Atual *	Pennypacker **
Governança do Portfolio	2.11	2.00
Avaliação da Oportunidade de Projetos	2.28	2.30
Priorização e Seleção de Projetos	2.26	2.30
Gerenciamento de Comunicação	2.45	2.20
Gerenciamento do Desempenho	2.15	1.90
Gerenciamento dos Recursos	2.32	1.90
* 64 empresas de software, ** 54 empresas de diversos setores		

Como se pode observar, apesar dos valores e da ordem dos componentes se alternarem em relação ao nível médio de maturidade, os dois estudos não apresentam diferenças significativas em seus resultados, visto que os valores são todos muito próximos. A Tabela 14 apresenta uma comparação entre o percentual de empresas por nível de maturidade.

**Tabela 14. Comparação dos Níveis**

Nível de Maturidade	Estudo Atual	Número de Empresas	Pennypacker	Número de Empresas
Nível 1	18.0%	12	37.7%	21
Nível 2	50.0%	32	32.1%	17
Nível 3	16.0%	10	26.4%	14
Nível 4	16.0%	10	3.8%	2
Nível 5	0%	0	0%	0

## 4. Conclusões

Neste artigo foi descrito o estudo realizado para avaliar o nível de maturidade em Gerência de Portfolio em empresas de software brasileiras. Os resultados obtidos, de acordo com os testes estatísticos realizados, demonstram-se representativos e com elevado grau de confiança em relação à população estudada. Os números apontam para um nível bastante baixo de maturidade. Face à inclusão deste tipo de gerência nas últimas versões dos modelos e padrões internacionais, empresas de software que pretenderem se adequar a estas normas e padrões e adotarem a Gerência de Portfolio

como forma de alcançar seus objetivos estratégicos, precisam realizar ações de curto, médio e longo prazo, a fim de atingirem níveis mais altos de maturidade.

Em relação às comparações feitas com o outro estudo realizado, não há como se garantir se os resultados são semelhantes ou não, em função do tipo de população observada e do modelo de análise. Vale ressaltar, no entanto, que o presente trabalho é o único que relatou testes estatísticos de confiabilidade em relação aos resultados.

Não se pode afirmar, também, que existe uma correlação entre o nível de maturidade em Gerência de Portfolio e de processos de software, avaliados pelo CMMI e pelo MPS.BR, pois o número de empresas que responderam à pesquisa e que possuem avaliações nestes modelos é muito pequeno. No entanto, os resultados apontam para esta direção, visto que as empresas avaliadas apresentam praticamente o mesmo nível de maturidades nos modelos e em Gerência de Portfolio.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a todos os participantes do estudo, que tornaram possível a obtenção dos resultados desta pesquisa.

### **Referências**

- Basili V.R.; Selby, R.W.; Hutchens, (1987), “Experimentation in Software Engineering”. IEEE Transactions on Software Engineering, 12 (7), pp.1728-1298.
- Chrissis, M. B., Konrad, M., Shrum, S., (2006). “CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement” (2nd Edition). Addison-Wesley Professional.
- Cooper, R.G., S.J. Edgett, and Kleinschmidt, E. J, (2001), “Portfolio Management for New Products”, Cambridge, Mass.: Perseus.
- Dye, L.D., Pennypacker J.S., 2003, “Project Portfolio Management: Selecting and Prioritizing Projects for Competitive Advantage”. Glen Mills, PA. Center for Business Practices.
- Gartner, (2007), “Programme and Portfolio Management Maturity Model”, Gartner RAS Core Research Note G00141742.
- Hubbard, D. W., (2007), “How to Measure Anything: Finding the Value of "Intangibles" in Business” Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons.
- ISO/IEC, (2008), The International Organization for Standardization and The International Electrotechnical Commission ISO/IEC 12207 – Software life cycle processes – Amendment 3.
- IT Governance Institute, (2007), “Control Objectives for Information Technology - COBIT 4.1, ISA.
- Killen, C.P., Hunt, R.A., Kleinschmidt, E. J., (2007), "Managing the New Product Development Project Portfolio: a review of the literature and empirical evidence". In: PICMET, pp. pgs 1864 - 1874, Portland, Oregon.
- LEVINE, H.A., (2007), “Project Portfolio Management: A practical guide to selecting projects, managing portfolios and maximizing benefits”, San Francisco, Jossey-Bass.

- OGC - OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE, (2006), Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model, Office of Government Commerce, London, UK.
- Pennypacker, J.S., (2005), “Project Portfolio Management Maturity Model”, Center for Business Practices, Havertown, Pennsylvania, USA.
- PMI, (2006), The Standard for Portfolio Management, Newtown Square, Project Management Institute - PMI
- PMI, (2008), The Standard for Portfolio Management, Newtown Square, Project Management Institute - PMI.
- Rad, P.F e Levin, G., (2006), "Project Portfolio Management", New York: International Institute for Learning Inc.
- Robson, C., (1993), “Real World Research for Social Scientists and Practicioners” - Researchers, Blackwell.
- SOFTEX, (2009), “Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia de Implementação” - Parte 2, Fundamentação para a Implementação do Nível F do MR MPS-BR, Sociedade SOFTEX.
- Tichy, W.F., (1998), “Should Computer Scientists Experiment More?” *IEEE Computer*, 31 (5), pp.32-39.
- Triola, M., (1999), “Introdução à Estatística”. 7 a. Ed. Rio de Janeiro, LTC.
- Wohlin, C., Runenson, P., Höst, M., Ohlsson, M., Regnell, B., Wesselén, A., (2000), “Experimentation in Software Engineering – An Introduction”, Kluwer Academic Publishers.
- Zelkowitz, M.V e Wallace, D.R., (1998), “Experimental Models for Validating Technology”, *IEEE Computer*, 31 (5), pp. 23-31.