

iMPS 2010

Desempenho das Empresas
que Adotaram o Modelo MPS
de 2008 a 2010



Guilherme Horta Travassos

Marcos Kalinowski

iMPS 2010

Desempenho das Empresas
que Adotaram o Modelo MPS
de 2008 a 2010

Guilherme Horta Travassos

Marcos Kalinowski

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO
Sistema de Bibliotecas da UNICAMP /
Diretoria de Tratamento da Informação

Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

T697i

Travassos, Guilherme Horta.
iMPS 2010 : desempenho das empresas que adotaram o
modelo MPS de 2008 a 2010 / Guilherme Horta Travassos e
Marcos Kalinowski. -- Campinas, SP : SOFTEX, 2011.
32p.

1. Engenharia de software. 2. Software - Controle de
qualidade. 3. Software - Desenvolvimento. I. Kalinowski,
Marcos. II. Título.

CDD - 005.1

ISBN 978-85-99334-20-1

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| 1. Engenharia de software | 005.1 |
| 2. Software - Controle de qualidade | 005.1 |
| 3. Software - Desenvolvimento | 005.1 |



SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

Criada em dezembro de 1996, a Sociedade SOFTEX, ou simplesmente SOFTEX, é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) sediada em Campinas, SP, Brasil.

A SOFTEX é responsável pela gestão do Programa Prioritário em Informática do Governo Federal para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, o Programa SOFTEX.

Missão da SOFTEX

Ampliar a competitividade das empresas brasileiras de software e serviços de TI e a sua participação nos mercados nacional e internacional, promovendo o desenvolvimento do Brasil.

O Sistema SOFTEX, por sua vez, tem abrangência nacional. É formado pela Sociedade SOFTEX e por agentes regionais, aos quais se vinculam mais de 1.600 empresas com atividades em software e serviços de TI.

Presidente da SOFTEX

Waldemar Alberto Borges Rodrigues Neto

Vice-Presidente Executivo da SOFTEX

Arnaldo Bacha de Almeida

Diretoria Executiva da SOFTEX

Descartes de Souza Teixeira – Assessor de Planejamento e Gestão

Djalma Petit – Diretor de Mercado

Ephrain Guilherme Neitzke – Controladoria

John Lemos Forman – Diretor de Capacitação e Inovação

José Antonio Antonioni – Diretor de Qualidade e Competitividade

Dentre as atividades da SOFTEX no âmbito da Diretoria de Qualidade e Competitividade, pelos resultados alcançados desde dezembro de 2003, destaca-se o Programa MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro.

Programa MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro

Kival Chaves Weber – Coordenador Executivo

Nelson Henrique Franco de Oliveira – Gerente de Operações

André Luis Chamelet Sotovia

Cleide Gonçalves da Silva

Elidiane Teixeira Barroso

Sumário

Prefácio	5
Resumo	7
1. Introdução	7
2. iMPS: Observando a Variação de Desempenho ao longo dos anos das Empresas que Adotaram o Modelo MPS	8
3. Aplicação do <i>Survey</i> e Preparação Inicial dos Dados: Rodada 2010	10
4. Resultados iMPS 2010: Caracterização	10
5. Resultados iMPS 2010: Análise da Variação	22
6. Análise da Variação das Empresas com a Evolução no Modelo	28
7. Considerações Finais	30
Agradecimentos	31
Bibliografia	32

Prefácio

O programa MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro foi criado em dezembro de 2003, sob coordenação da SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Desde então, o modelo MPS vem sendo cada vez mais utilizado no Brasil tanto por pequenas e médias empresas (PME) quanto por empresas de grande porte. Em maio de 2010, entre as 180 organizações na base de clientes com avaliações MPS: 72% são PME, sendo 6% microempresas (até 10 colaboradores), 45% pequenas empresas (entre 11 e 50 colaboradores) e 21% médias empresas (entre 51 e 100 colaboradores), e 28% são organizações de grande porte (mais de 100 colaboradores). Em novembro de 2010 atingiu-se a significativa marca de 250 avaliações MPS realizadas desde setembro de 2005, com prazo de validade de três anos.

Em 2008, a SOFTEX contratou o Grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ para modelar o projeto iMPS – Informações para Acompanhar e Evidenciar Variação de Desempenho nas Empresas que Adotaram o Modelo MPS, e realizar anualmente pesquisas iMPS. Os resultados da pesquisa iMPS2008 que contou com 123 questionários de empresas diferentes, apresentados em [Travassos, G. H. e Kalinowski, M. “iMPS: resultados de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”. SOFTEX, 2008], indicam que as empresas que adotaram o MPS mostram tanto maior satisfação dos seus clientes quanto maior produtividade e capacidade de desenvolver projetos maiores, quando comparadas às empresas que estavam iniciando a implementação do MPS. Adicionalmente, mais de 80% delas se dizem satisfeitas com o modelo MPS.

Os resultados da pesquisa iMPS2009 que contou com 135 questionários de empresas diferentes, apresentados em [Travassos, G. H. e Kalinowski, M. “iMPS2009: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”. SOFTEX, 2009], mostram que a satisfação das empresas com o MPS é notória, com mais de 98% das empresas se dizendo parcialmente ou totalmente satisfeitas. Além disso, as empresas relataram que o retorno do investimento (ROI) foi obtido e, para aquelas empresas que evoluíram ou internalizaram o MPS em seus processos, foi possível observar tendência à melhoria de custo, prazo, produtividade e qualidade.

Os resultados da pesquisa iMPS 2010 que contou com questionários eletrônicos respondidos por 156 empresas diferentes, apresentados nesta publicação, mostram que a satisfação das empresas foi novamente notória, com mais de 92% se dizendo parcialmente ou totalmente satisfeitas com o modelo MPS. A caracterização permitiu observar que as empresas que adotaram o MPS apresentam maior satisfação dos clientes, lidam com projetos maiores, apresentam mais precisão em suas estimativas de prazo e se mostram mais produtivas, quando comparadas às empresas que estão iniciando a implementação do modelo MPS. Na análise de variação de desempenho, identificou-se que as empresas tendem a apresentar os benefícios esperados pela Engenharia de Software em relação a custo, prazo, produtividade e qualidade.

Esperamos que as evidências objetivas apresentadas nesta série de publicações anuais das pesquisas iMPS sejam úteis aos interessados na melhoria dos processos de software e na competitividade das empresas de software.

iMPS 2010: Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS de 2008 a 2010

Guilherme Horta Travassos / Marcos Kalinowski

COPPE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Caixa Postal 68511 – CEP 21945-970 – Rio de Janeiro, Brasil

{ght, mkali}@cos.ufrj.br

Resumo. O Modelo MPS vem sendo utilizado cada vez mais pelas empresas brasileiras. Visando acompanhar o desempenho destas empresas frente à utilização do modelo, o projeto iMPS foi iniciado em 2007 com resultados publicados para os anos de 2008 e 2009. Nesta publicação apresentamos a caracterização das empresas a partir dos dados fornecidos no ano de 2010 e também uma avaliação da variação de desempenho das empresas nos anos de 2008, 2009 e 2010. A caracterização nos permitiu observar que as empresas que adotaram o MPS apresentam maior satisfação dos clientes, lidam com projetos maiores, apresentam mais precisão em suas estimativas de prazo e se mostram mais produtivas, quando comparadas às empresas que estão iniciando a implementação do modelo. Na análise de variação de desempenho, identificou-se que as empresas tendem a apresentar os benefícios esperados em relação a custo, prazo, produtividade e qualidade quando se adotam iniciativas de melhoria de processo de software, de acordo com a literatura técnica de engenharia de software. No ano de 2010, a satisfação das empresas com o modelo foi novamente notória, com mais de 92% das empresas se dizendo parcialmente ou totalmente satisfeitas com o MPS.

1. Introdução

O programa MPS.BR representa uma iniciativa para melhorar a capacidade de desenvolvimento de software nas empresas Brasileiras. Seu principal objetivo é desenvolver e disseminar um modelo de melhoria de processos brasileiro (o modelo de referência MPS) visando estabelecer um caminho economicamente viável para que organizações, incluindo as pequenas e médias empresas, alcancem os benefícios da melhoria de processos e da utilização de boas práticas da engenharia de software em um intervalo de tempo razoável.

O modelo foi desenvolvido levando em consideração normas internacionais, modelos internacionalmente reconhecidos, boas práticas da engenharia de software e as necessidades de negócio da indústria de software brasileira. Em relação a empresas avaliadas, até novembro de 2010 contava-se com 250 avaliações MPS publicadas. Os resultados destas avaliações estão disponíveis na seção Avaliações em www.softex.br/mpsbr.

Tendo em vista a adoção do modelo MPS pelas empresas brasileiras, revela-se o interesse por compreender qualitativamente os resultados de desempenho obtidos por estas empresas, tais como prazo, produtividade, custo e qualidade. Com este objetivo, o projeto iMPS (informações para acompanhar e evidenciar variação de desempenho nas empresas que adotaram o modelo MPS) foi iniciado em 2007 junto ao Grupo de Engenharia de Software Experimental (<http://ese.cos.ufrj.br>) da COPPE/UFRJ.

O objetivo do iMPS foi planejar um *survey*, seguindo os princípios da Engenharia de Software Experimental, e periodicamente executá-lo para acompanhar e evidenciar resultados de desempenho nas empresas de software que adotaram o modelo MPS. Mais informações sobre o plano da pesquisa, os momentos de captura das informações e o tratamento dado às ameaças à validade podem ser encontrados em [Kalinowski et al., 2008]. As rodadas de 2008 (*baseline*) e 2009 do iMPS forneceram evidências objetivas iniciais [Travassos e Kalinowski, 2008a] [Travassos e Kalinowski, 2009], a serem complementadas anualmente por novas rodadas iMPS que permitirão análises comparativas.

Esta publicação apresenta os resultados da rodada de 2010 do iMPS. Neste ano, o preenchimento dos questionários se deu em formato eletrônico (através de uma aplicação Web), o que ajudou a aumentar a qualidade dos dados informados (que antes eram fornecidos em formato de texto livre). Os resultados serão apresentados sob três perspectivas: (i) caracterização 2010, (ii) análise de variação de desempenho nos últimos anos (2009/2010 e 2008/2009/2010) e (iii) análise de variação com a evolução das empresas ao longo do período no modelo.

O objetivo da caracterização é delinear o desempenho das empresas que adotaram o MPS em 2010. O da análise de variação de desempenho nos últimos anos, por sua vez, é observar a variação do desempenho das empresas que possuem avaliações vigentes do MPS, entre 2008 e 2010. Por fim, o objetivo da análise de variação com a evolução das empresas no modelo é observar a variação entre os momentos de início da implementação, o momento da avaliação e após a avaliação. É importante ressaltar que, para análises de variação, uma empresa é comparada somente com ela mesma e que seus dados de desempenho individual não são considerados para divulgação por não pertencerem ao mesmo contexto de análise, perdendo desta forma o sentido real.

O restante desta publicação está organizado da seguinte forma. Nas seções 2 e 3 o projeto iMPS e como se deu sua aplicação em 2010 são apresentados. A seção 4 contém os resultados da caracterização 2010. Na seção 5, os resultados da análise de variação do desempenho das empresas com avaliações MPS vigentes (2009/2010 e 2008/2009/2010) são apresentados. A seção 6 descreve os resultados da análise de variação de desempenho com a evolução das empresas no modelo. Por fim, a seção 7 contém as considerações finais.

2. iMPS: Observando a Variação de Desempenho ao longo dos anos das Empresas que Adotaram o Modelo MPS

O projeto iMPS visa o acompanhamento periódico de resultados de desempenho das organizações de software que adotaram o modelo MPS. Este acompanhamento tem por base um *survey*, que foi planejado seguindo os princípios da Engenharia de Software Experimental [Wohlin et al., 2000]. Este *survey* deve permitir uma caracterização periódica das empresas a partir da qual se pretende compreender a variação de desempenho do conjunto de empresas que adotou o modelo MPS.

A escolha por uma estratégia experimental para avaliar a variação do desempenho das organizações em função da adoção do modelo MPS ajuda a assegurar a validade do estudo e permite a consolidação adequada dos dados.

Seguindo o paradigma GQM [Basili et al., 1994] e visando evitar as possíveis ameaças à validade [Kalinowski et al., 2008], conjuntos de questionários de acompanhamento foram elaborados para aplicação nos seguintes momentos: (i) quando as empresas estão iniciando a implementação do modelo MPS; (ii) quando as empresas estão em procedimento de avaliação; e (iii) periodicamente para as empresas com avaliação publicada no portal da SOFTEX e com prazo de validade vigente.

Estes instrumentos foram avaliados em 2008 em um estudo piloto e se mostraram adequados para capturar as informações base previstas no plano do *survey* e que objetivam apoiar a compreensão da variação de desempenho das organizações. Adicionalmente, para a primeira execução em 2008, ocorreu a aplicação retroativa para as empresas que já haviam sido avaliadas antes do início da aplicação do *survey* [Travassos e Kalinowski, 2008b]. Sugestões colhidas em 2008 e 2009 permitiram evoluir os questionários para a rodada de 2010 (ano em que foram utilizados questionários eletrônicos disponibilizados através de uma aplicação web) sem, entretanto, alterar as informações que deveriam ser coletadas. As subseções seguintes descrevem a dinâmica de aplicação do *survey* nas empresas. Desta maneira, os seguintes cenários foram considerados para a coleta dos dados:

a) Aplicação em Empresas Iniciando a Implementação do Modelo MPS

Para empresas nesta situação, a aplicação ocorre independentemente se a implementação foi realizada por II (Instituição Implementadora), por IOGE (Instituição Organizadora de Grupos de Empresas) ou por conta própria. Uma vez que a SOFTEX toma conhecimento do início de uma implementação do MPS, ela disponibiliza para a empresa um link através do qual ela pode acessar e preencher os seguintes formulários eletrônicos: Formulário de consentimento; Formulário de caracterização de uma empresa que está iniciando a implementação do modelo MPS, e; Questionário sobre desempenho de uma empresa que está iniciando a implementação do modelo MPS.

b) Aplicação em Empresas em Processo de Avaliação do Modelo MPS

Esta situação se refere às empresas que foram aprovadas em uma avaliação oficial do MPS. Para empresas nesta situação o link fornecido pela SOFTEX após a avaliação final disponibiliza para a empresa os seguintes formulários eletrônicos: Formulário de consentimento; Formulário de caracterização de uma empresa que está em processo de avaliação do modelo MPS, e; Questionário sobre desempenho de uma empresa que está em processo de avaliação do modelo MPS.

c) Aplicação em Empresas Avaliadas segundo o Modelo MPS

Esta situação reflete a aplicação periódica (anual) do *survey* nas empresas avaliadas com prazo de validade vigente. Para empresas nesta situação o link fornecido pela SOFTEX anualmente disponibiliza para a empresa os seguintes formulários eletrônicos: Formulário de consentimento; Formulário de caracterização de uma empresa que foi avaliada segundo o modelo MPS, e; Questionário sobre desempenho de uma empresa que foi avaliada segundo o modelo MPS.

Tendo fornecido uma visão geral e atual do projeto iMPS, a seção seguinte descreve como foi realizada a aplicação do *survey* e a preparação inicial dos dados para a rodada de 2010.

3. Aplicação do Survey e Preparação Inicial dos Dados: Rodada 2010

Os conjuntos de questionários eletrônicos foram distribuídos aos participantes (representantes das empresas que adotaram o MPS) através do sistema de gerenciamento do iMPS pela Gerência de Operações do MPS.BR¹. O preenchimento dos questionários eletrônicos resultou na transferência automática dos dados das organizações para o repositório² do iMPS. Os questionários eletrônicos, novidade da rodada de 2010, permitiram a padronização das respostas e uma validação dos dados já no momento do preenchimento. Nos questionários de desempenho não era obrigatório preencher todos os dados, uma vez que nem todas as empresas dispunham de todos os dados solicitados na pesquisa. Algumas informações adicionais de caracterização das empresas, tais como o nível de maturidade do MPS, foram obtidas diretamente de bases de dados já existentes na SOFTEX.

No total, questionários de 156 empresas diferentes representando dados para o ano de 2010 foram recebidos (entre 01/08/2009 e 31/07/2010).

Como se trata de dados de diferentes empresas, é natural que as medidas apresentem desvio padrão muito alto. Assim, acreditamos que a mediana, representando o valor central para a medida, possa fornecer informação mais adequada para a caracterização das empresas. Durante a preparação dos dados, medidas com valores a mais de três desvios padrão da média (*outliers*) foram descartadas até que o conjunto final de dados não contivesse mais medidas nesta situação. Desta forma foi possível aproveitar o máximo de respostas e ao mesmo tempo não influenciar os resultados com dados eventualmente distorcidos. Neste processo foi possível identificar que a maioria dos *outliers* se encontrava nas empresas iniciando a implementação ou no nível G, onde o desvio padrão das medidas também se mostrava maior. Isto pode estar relacionado com o fato de o processo de medição ser exigido a partir do nível F do MPS, o que nos leva a acreditar que os resultados das medidas das empresas sejam mais confiáveis a partir deste nível de maturidade.

As três próximas seções descrevem os resultados da rodada de 2010 do iMPS, incluindo a caracterização 2010, a análise de variação de desempenho nos últimos anos (2009/2010 e 2008/2009/2010) e a análise de variação com a evolução das empresas no modelo. Os resultados das rodadas de 2008 e 2009 podem ser encontrados em [Travassos e Kalinowski, 2008a] e [Travassos e Kalinowski, 2009].

4. Resultados iMPS 2010: Caracterização

A análise de caracterização visa delinear o desempenho das empresas que adotaram o MPS em 2010. Tendo em vista a concentração da maioria das empresas ainda nos níveis iniciais de maturidade (23 iniciando a implementação MPS, 11 em processo de avaliação, 79 avaliadas MPS nível G, 36 avaliadas MPS nível F e 7 avaliadas MPS níveis E-A), optou-se por dividir o conjunto de dados nas seguintes 4 categorias: Empresas Iniciando a Implementação, Empresas em Processo de Avaliação, Empresas Avaliadas em Nível de Maturidade G, Empresas Avaliadas em Nível de Maturidade F e Empresas Avaliadas em Níveis de Maturidade E-A. Além disso, torna-se relevante observar os dados com foco

1) Gerência de Operações do MPS.BR: Nelson Henrique Franco de Oliveira e André Luis Chamelet Sotovia

2) Repositório criado no CoreKM, onde também são armazenados dados das avaliações das empresas.

nas diferentes perspectivas tratadas pelo questionário, que dizem respeito à organização, projetos e o MPS em si.

As métricas previstas no plano do *survey* [Travassos e Kalinowski, 2008b], referentes a cada uma das perspectivas (organização, projeto e MPS), e sua interpretação são apresentadas nas subseções a seguir, juntamente com os valores que puderam ser obtidos, considerando o conjunto de empresas que participaram desta rodada do estudo. Para cada uma das medidas, além da informação básica agregada encontrada (mediana ou percentual), o número de respostas obtidas é apresentado e, quando pertinente, uma interpretação textual com informações adicionais é fornecida.

4.1. Perspectiva ORGANIZAÇÃO

Uma organização representa a entidade que está sendo estudada. Em geral, o conceito está associado à empresa desenvolvedora de software. Entretanto, é possível que uma determinada empresa possua diferentes unidades organizacionais que lidem com a questão do software e façam uso do modelo MPS. A Tabela 1 apresenta a interpretação que foi dada para se coletar os valores para as medidas relacionadas a esta perspectiva que foram consideradas neste trabalho.

TABELA 1 - Métricas usadas na perspectiva Organização

MÉTRICA	INTERPRETAÇÃO
Outros modelos de referência de processo	Indica se a organização também utiliza outros modelos de referência {CMMI, ISO 9001, ...}
Número de clientes no país	Representa a quantidade de clientes da empresa no país
Número de clientes no exterior	Representa a quantidade de clientes da empresa no exterior
Número de projetos no país	Representa o número de projetos da empresa no país
Número de projetos no exterior	Representa o número de projetos da empresa no exterior
Número de funcionários total	Funcionários envolvidos em desenvolvimento de software, segundo as seguintes categorias de regime de emprego: assalariado, sócio-proprietário, cooperado, pessoa física, autônomo, outros.
Satisfação do cliente	<p>Totalmente Satisfeitos: todos os clientes se demonstram satisfeitos com os produtos e/ou serviços da empresa.</p> <p>Largamente Satisfeitos: a maioria dos clientes se demonstra satisfeita com os produtos e/ou serviços da empresa.</p> <p>Parcialmente Satisfeitos: a minoria dos clientes se demonstra satisfeita com os produtos e/ou serviços da empresa.</p> <p>Não Satisfeitos: nenhum cliente se demonstra satisfeito com os produtos e/ou serviços da empresa.</p> <p>Satisfação Desconhecida: a empresa não conhece o grau de satisfação de seus clientes.</p>

As Tabelas 2 a 8 apresentam valores (medianas e percentuais) que puderam ser obtidos para as medidas da perspectiva organização. Para algumas das tabelas acrescentamos explicações adicionais visando facilitar a compreensão dos valores extraídos dos dados coletados.

TABELA 2 - Percentual de Empresas Avaliadas no Modelo de Referência CMMI

Agrupamento	CMMI	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	0,0%	23
Empresas Nível G	2,5%	79
Empresas Nível F	19,4%	36
Empresas Níveis E – A	71,4%	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	9,0%	156

TABELA 3 - Número de Clientes no País

Agrupamento	Número de Clientes	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	22,5	16
Empresas Nível G	15,0	50
Empresas Nível F	22,5	26
Empresas Níveis E - A	30,0	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	19,0	107

Para a medida referente ao número de clientes no exterior, apenas 19,9% das empresas participantes do estudo indicam possuir clientes no exterior e as medianas (valor central) referentes a todos os agrupamentos da análise possuem valor zero. Assim, consideramos mais conveniente apresentar, para cada um dos agrupamentos, o percentual de empresas que possuem clientes no exterior, independentemente do número de clientes que possuem.

TABELA 4 - Percentual de Empresas que Possuem Clientes no Exterior

Agrupamento	Possuem Clientes no Exterior	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	17,4%	23
Empresas Nível G	19,0%	79
Empresas Nível F	19,4%	36
Empresas Níveis E - A	42,9%	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	19,9%	156

TABELA 5 - Número de Projetos no País

Agrupamento	Projetos no País	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	5,0	20
Empresas Nível G	10,0	73
Empresas Nível F	10,0	31
Empresas Níveis E – A	10,5	6
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	10,0	141

Para a medida referente ao número de projetos no exterior, apenas 13,5% das empresas participantes do estudo indicam possuir projetos no exterior e as medianas (valor central) referentes a todos os agrupamentos da análise possuem valor zero. Assim, consideramos mais conveniente apresentar, para cada um dos agrupamentos, o percentual de empresas que indicaram possuir projetos no exterior, independentemente do número de projetos que possuem.

TABELA 6 - Percentual de Empresas que tem Projetos no Exterior

Agrupamento	Projetos no Exterior	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	5,0%	23
Empresas Nível G	11,4%	79
Empresas Nível F	13,9%	36
Empresas Níveis E - A	42,9%	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	13,5%	156

TABELA 7 - Número de Funcionários

Agrupamento	Número de Funcionários	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	35,0	22
Empresas Nível G	30,0	69
Empresas Nível F	42,0	27
Empresas Níveis E - A	63,0	5
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	34,5	132

TABELA 8 - Satisfação dos Clientes

Agrupamento	Resultados	
Empresas Iniciando a Implementação	Totalmente Satisfeitos	8,9%
	Largamente Satisfeitos	53,6%
	Parcialmente Satisfeitos	8,9%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Satisfação não conhecida	28,6%
Empresas Nível G	Totalmente Satisfeitos	10,0%
	Largamente Satisfeitos	63,8%
	Parcialmente Satisfeitos	8,8%
	Não Satisfeitos	0,0
	Satisfação não conhecida	17,5%
Empresas Nível F	Totalmente Satisfeitos	11,1%
	Largamente Satisfeitos	61,1%
	Parcialmente Satisfeitos	11,1%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Satisfação não conhecida	16,7%
Empresas Níveis E - A	Totalmente Satisfeitos	14,3%
	Largamente Satisfeitos	71,4%
	Parcialmente Satisfeitos	14,3%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Satisfação não conhecida	0,0%
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	Totalmente Satisfeitos	9,6%
	Largamente Satisfeitos	58,3%
	Parcialmente Satisfeitos	10,9%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Satisfação não conhecida	21,2%

4.2. Perspectiva PROJETOS

No contexto do MPS.BR um projeto é um empreendimento realizado para criar um produto ou serviço único. O projeto se caracteriza por temporalidade e resultado, serviço ou produto único e elaboração progressiva. Devem ser considerados projetos realizados ou em execução nos últimos 12 meses. A Tabela 9 apresenta a interpretação que foi dada para se coletar os valores para as medidas relacionadas a esta perspectiva.

TABELA 9 - Métricas usadas na perspectiva Projetos

MÉTRICA	INTERPRETAÇÃO
Custo médio de projeto	Medido em função do percentual do faturamento bruto nos últimos 12 meses
Tamanho médio de projeto	Tamanho médio de projeto dos últimos 12 meses, medido na unidade utilizada na empresa. Exemplos: pontos de função, pontos de caso de uso, linhas de código, homem-hora.
Tempo médio dos projetos	Tempo em meses, considerando projetos realizados ou em execução nos últimos 12 meses.
Prazo médio dos projetos	Tempo estimado em meses, considerando projetos realizados ou em execução nos últimos 12 meses.
Precisão de Estimativas	<p><i>Dados um tempo médio estimado nos projetos dos últimos 12 meses e um tempo médio gasto nos projetos dos últimos 12 meses diferente de 0, calcule:</i></p> <p>Precisão de estimativa = $1 - ((\text{tempo médio gasto nos projetos dos últimos 12 meses} - \text{tempo médio estimado nos projetos dos últimos 12 meses}) / \text{tempo médio estimado nos projetos dos últimos 12 meses})$</p>
Produtividade	<p><i>Dado um tempo médio gasto nos projetos dos últimos 12 meses diferente de 0, calcule:</i></p> <p>Produtividade = $\text{Tamanho médio de projeto dos últimos 12 meses} / \text{tempo médio gasto nos projetos dos últimos 12 meses}$.</p>

As Tabelas 10 a 14 apresentam valores (medianas e percentuais) que puderam ser obtidos para as medidas da perspectiva projetos.

Em relação ao custo médio dos projetos, o plano do *survey* especifica que este deve ser obtido como função de percentual do faturamento, evitando que as empresas tivessem que explicitar valores financeiros. Esta pergunta do questionário foi interpretada de forma diferente pelas empresas, produzindo valores não totalmente compatíveis com a interpretação planejada. Esta pergunta já havia demonstrado necessidade de melhoria nas rodadas de 2008 e 2009 e foi modificada para a rodada de 2010. Entretanto, o resultado ainda não foi completamente adequado e por isso a medida referente ao custo em 2010 não pode ser utilizada na caracterização. Embora esta medida não tenha sido utilizada da análise de caracterização, ela pode perfeitamente ser utilizada na análise de variação (descrita na próxima seção).

Considerando o tamanho médio dos projetos, entre as diversas unidades de tamanho a que mais é utilizada pelas organizações é Pontos de Função (50 empresas). Outras unidades de medida bastante utilizadas são Pontos de Caso de Uso (19 empresas) e Horas de Trabalho (18 empresas). Entre as empresas nos níveis E-A (7) que responderam à pesquisa, todas utilizam alguma medida como Pontos de Função (6) ou Pontos de Caso de Uso (1). Os valores apresentados na Tabela 10 consideram apenas os dados fornecidos pelos participantes para a unidade Pontos de Função.

TABELA 10 - Tamanho Médio dos Projetos (Pontos de Função)

Agrupamento	Tamanho Médio em PF	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	45	2
Empresas Nível G	250	21
Empresas Nível F	300	9
Empresas Níveis E - A	215	6
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	215	40

TABELA 11 - Tempo Médio dos Projetos (Duração em Meses)

Agrupamento	Tempo Médio em Meses	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	4	18
Empresas Nível G	4	74
Empresas Nível F	3	29
Empresas Níveis E - A	4	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	4	139

TABELA 12 - Prazo (Tempo Estimado) Médio dos Projetos (em Meses)

Agrupamento	Prazo Médio	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	3	19
Empresas Nível G	4	74
Empresas Nível F	3	32
Empresas Níveis E - A	4	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	3	143

TABELA 13 - Precisão de Estimativas (Relação entre Prazo e Tempo Informados dos Projetos)

Agrupamento	Precisão	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	0,75	18
Empresas Nível G	1	73
Empresas Nível F	1	28
Empresas Níveis E - A	1	7
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	1	126

TABELA 14 - Produtividade (Pontos de Função por Mês)

Agrupamento	Produtividade	Número de Respostas
Empresas Iniciando a Implementação	45	2
Empresas Nível G	47,5	22
Empresas Nível F	80,4	6
Empresas Níveis E - A	55,3	6
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	50	39

4.3. Perspectiva MODELO MPS

Representa o modelo em si e tenta capturar as características efetiva e diretamente relacionadas ao modelo MPS, independente de organização e projeto. A Tabela 15 apresenta a interpretação para as medidas que foram coletadas e relacionadas a esta perspectiva.

TABELA 15 - Métricas usadas na perspectiva modelo MPS

MÉTRICA	INTERPRETAÇÃO
Tempo	Tempo gasto, em média, pelas organizações para implementar o MPS. Esta medida leva em consideração apenas as empresas que foram avaliadas no ano corrente.
Gasto com a Implementação	<p>Percentual do faturamento bruto obtido pelo desenvolvimento de software investido na implementação do MPS, medido através da seguinte fórmula:</p> <p><i>Dado um valor de faturamento bruto da empresa nos últimos 12 meses diferente de 0, calcule:</i></p> <p>Percentual do faturamento bruto investido na implementação = (Valor investido na implementação MPS / Valor do faturamento bruto nos últimos 12 meses da empresa) * 100.</p> <p>Esta medida leva em consideração apenas as empresas que foram avaliadas no ano corrente.</p>
Gasto com a Avaliação	<p>Percentual do faturamento bruto obtido pelo desenvolvimento de software investido na avaliação MPS, medido através da seguinte fórmula:</p> <p><i>Dado um valor de faturamento bruto da empresa nos últimos 12 meses diferente de 0, calcule:</i></p> <p>Percentual do faturamento bruto investido na avaliação = (Valor investido na avaliação MPS / Valor do faturamento bruto nos últimos 12 meses da empresa) * 100.</p>
Satisfação com o Modelo	Indica a satisfação da organização com o modelo MPS {Totalmente Satisfeito, Parcialmente Satisfeito, Não Satisfeito}

As Tabelas 16 a 19 apresentam valores (medianas e percentuais) que puderam ser obtidos para as medidas da perspectiva do modelo MPS.

TABELA 16 - Tempo de Implementação MPS (em Meses)

Agrupamento	Tempo de Implementação	Número de Respostas
Empresas Em Processo de Avaliação em 2009	12	10

TABELA 17 - Gasto com a Implementação MPS (Percentual do faturamento)

Agrupamento	Gasto com Implementação	Número de Respostas
Empresas Em Processo de Avaliação em 2009	2,9%	10

TABELA 18 - Gasto com a Avaliação (Percentual do faturamento)

Agrupamento	Gasto com Avaliação	Número de Respostas
Empresas Avaliadas	0,5%	9

Como se pode perceber, os tempos de implementação (12 meses) e os investimentos realizados são adequados (com o total de investimentos chegando a apenas 3,4% do faturamento anual das empresas) e compatíveis com a mudança positiva que pode ser provocada no contexto de desenvolvimento de software das organizações.

TABELA 19 - Satisfação com o Modelo MPS

Agrupamento	Resultados	
Empresas Iniciando a Implementação	Totalmente Satisfeitos	43,5%
	Parcialmente Satisfeitos	52,2%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Não Definido	4,3%
Empresas Nível G	Totalmente Satisfeitos	65,8%
	Parcialmente Satisfeitos	24,1%
	Não Satisfeitos	1,3%
	Não Definido	8,9%
Empresas Nível F	Totalmente Satisfeitos	72,2%
	Parcialmente Satisfeitos	27,8%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Não Definido	0,0%
Empresas Níveis E - A	Totalmente Satisfeitos	57,1%
	Parcialmente Satisfeitos	14,3%
	Não Satisfeitos	0,0%
	Não Definido	28,6%
Todas as Empresas (Incluindo as em Processo de Avaliação)	Totalmente Satisfeitos	64,7%
	Parcialmente Satisfeitos	28,2%
	Não Satisfeitos	0,6%
	Não Definido	6,4%

4.4. Análise da Caracterização 2010

Os dados apresentados na seção anterior permitem diversas interpretações, podendo estar eventualmente associados a fatores de confusão e até mesmo a fatores políticos e econômicos do ano de 2010. Entretanto, alguns comportamentos possivelmente relacionados com a adoção do modelo podem ser observados. Uma análise inicial destes comportamentos foi fornecida em [Travassos e Kalinowski, 2010]. É fato que algumas das organizações que participaram deste estudo também se utilizam de outros modelos de referência para direcionar as ações referentes aos seus processos de software. Isso pode, por si, representar um fator de confusão influenciando a mais ou a menos os resultados. Porém, a maioria das organizações (86%) foca efetivamente no modelo MPS, o que acreditamos ser um fator influente nos comportamentos que puderam ser observados neste momento. Para a descrição dos comportamentos observados estaremos, quando pertinente, apresentando alguns coeficientes de correlação obtidos entre as medidas e os diferentes agrupamentos (com pesos de 1 – Iniciando a Implementação, 2 – Nível G, 3 – Nível F e 4 – Níveis E-A).

Satisfação dos Clientes. A satisfação dos clientes relatada pelas empresas é maior para as empresas que adotaram o MPS. Das empresas iniciando a implementação 62,5% relataram possuir clientes totalmente ou largamente satisfeitos. Entre as empresas com avaliação MPS este número sobe para 74%. Considerando apenas as empresas avaliadas entre os níveis E-A a satisfação dos clientes chega a 85,7%. Existe uma correlação positiva forte entre o aumento deste número e o aumento do nível do MPS de +0,92.

Satisfação com o Modelo MPS. Em relação à satisfação das empresas com o modelo MPS, 64,7% (101 empresas) relataram estar totalmente satisfeitas com o modelo e 28,2% relataram estar parcialmente satisfeitas. Apenas 0,6% (1 empresa, do nível G) relatou estar insatisfeita e 6,4% (10 empresas) informaram ainda não conhecer o seu nível de satisfação. Assim como no ano anterior, todas as empresas com nível de maturidade acima de F se declararam totalmente ou parcialmente satisfeitas. Este resultado demonstra um quadro de ampla satisfação.

Outros Modelos de Maturidade. Entre os outros modelos e normas, o mais citado pelas empresas foi o CMMI. Este modelo se mostra mais presente nas empresas que adotaram o MPS. Nenhuma das empresas iniciando a implementação possuía algum nível de maturidade CMMI. No nível G o percentual de empresas com CMMI é 2,5%. No nível F este número sobe para 19,4% e entre os níveis E-A chega a 71,4%.

Número de Funcionários. De acordo com as informações fornecidas pelas empresas, a medida que o nível MPS aumenta, observa-se maior número de funcionários (correlação +0,85). Entendemos que a medida que a quantidade de profissionais envolvidos nos projetos aumenta, também aumenta a necessidade de comunicação entre eles, fazendo então aparecer a necessidade de formalização de mais processos, característica explícita nos níveis E-A. Exceção se faz em relação as empresas iniciando a implementação se comparadas as empresas nível G. Neste caso, a variação pode representar um ajuste realizado pela organização, que ao organizar suas atividades de desenvolvimento de software com base nos processos de nível G permite uma melhor utilização da mão de obra, podendo deslocar os profissionais para outras áreas da organização, não necessariamente relacionadas ao desenvolvimento de software.

Tamanho dos Projetos. Em relação ao tamanho dos projetos, das 156 empresas consideradas, 50 (32%) mencionaram medir o tamanho de seus projetos em pontos de função. Esta foi a medida de tamanho mais utilizada, seguida por pontos de caso de uso, utilizada por 19 empresas (12,2%).

A Figura 1 apresenta as medianas do tamanho médio dos projetos das empresas que utilizam pontos de função para cada agrupamento utilizado no estudo. Enquanto a mediana do tamanho para empresas iniciando a implementação é de 45 pontos de função (apenas duas empresas desse grupo informaram o tamanho de seus projetos em pontos de função), a mediana para as empresas nos níveis E-A é de 215. Existe uma correlação positiva entre o aumento da mediana e o aumento do nível MPS de +0,80. Um comportamento semelhante foi também observado na caracterização de 2009 [Travassos e Kalinowski, 2009].

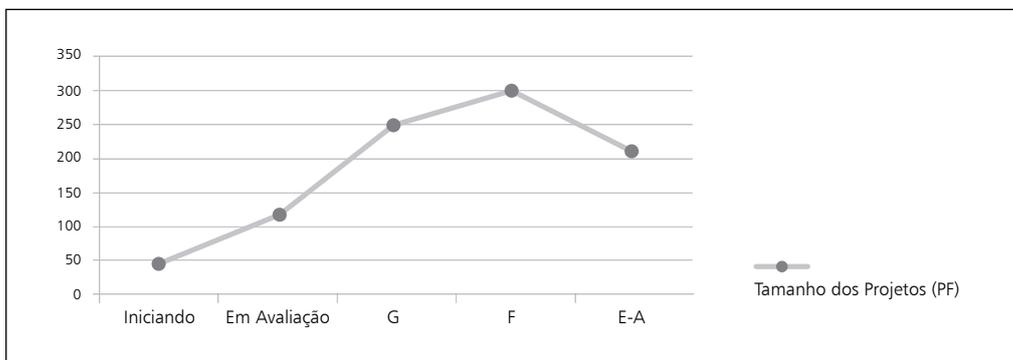


Figura 1. Mediana do Tamanho dos Projetos

Precisão de Estimativa de Prazo. Como muitas empresas informaram que o tempo médio gasto nos projetos era igual ao prazo dos projetos (ou seja, precisão de estimativa 1), acreditamos que esta variável seja melhor observada olhando para os valores do primeiro quartil de cada grupo de empresas em substituição a mediana. Este critério foi necessário tendo em vista que as medianas assumiram, em sua maioria, o valor 1, o que não permitiria observar adequadamente o comportamento das empresas. Na Figura 2 é possível observar que os grupos de empresas de maior maturidade apresentam maior precisão de estimativa. Comportamento semelhante foi observado na rodada de 2009 do iMPS [Travassos e Kalinowski, 2009].

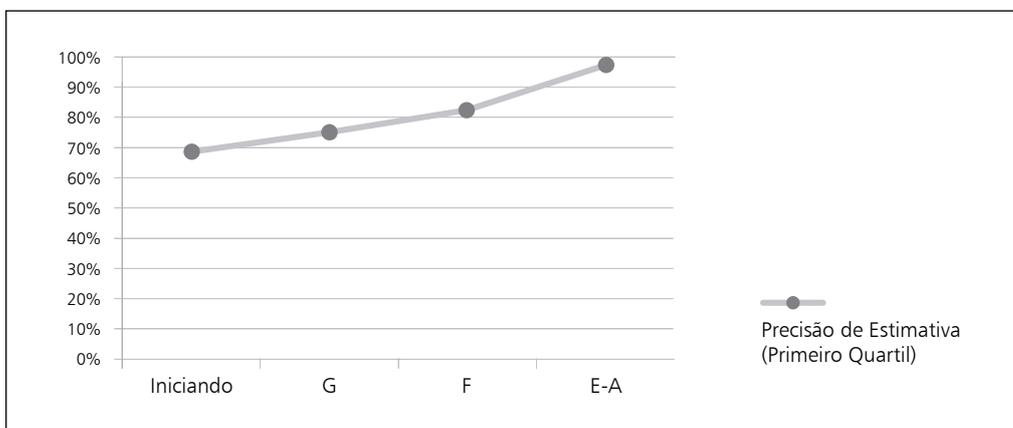


Figura 2. Precisão da Estimativa das Empresas (1º quartil)

Produtividade. No ano de 2010, novamente, a produtividade se apresentou maior para as empresas que adotaram o MPS. A maior mediana foi das empresas do nível F. Entretanto, é importante ressaltar que produtividade está sendo observada de forma isolada e que a produtividade se mostra naturalmente diferente de acordo com o tipo de projeto e as expectativas em relação à qualidade³ e ao custo⁴. Adicionalmente, o cálculo da produtividade leva em consideração outras medidas base que, conforme discutido anteriormente, podem ser mais confiáveis para empresas a partir do nível F, que devem possuir um processo de medição institucionalizado.

A Figura 3 apresenta as medianas da produtividade dos projetos das empresas que utilizam pontos de função para cada agrupamento utilizado no estudo. Enquanto a mediana da produtividade para empresas iniciando a implementação é de 45 pontos de função por mês, a mediana para as empresas nos níveis E-A é de 55,33 e para o nível F chegou a 80,36 pontos de função por mês. Existe uma correlação positiva entre o aumento da mediana e o aumento do nível de +0,58. Acreditamos que queda em produtividade para os níveis E-A não possa ser vista de forma isolada e que possa explicada sob diferentes perspectivas. A primeira relaciona-se aos grupos e números de empresa em cada um, o que pode estar afetando a questão de mediana, uma vez que ainda se tem poucas empresas nos níveis mais altos de maturidade. Outras explicações dizem respeito à precisão das estimativas e medidas ou até mesmo um possível ajuste tendo em vista o número de processos adicionais nos níveis E-A. Ainda assim, os valores apresentados são superiores se comparados aos das fases iniciais e implicam ainda em ganho final.

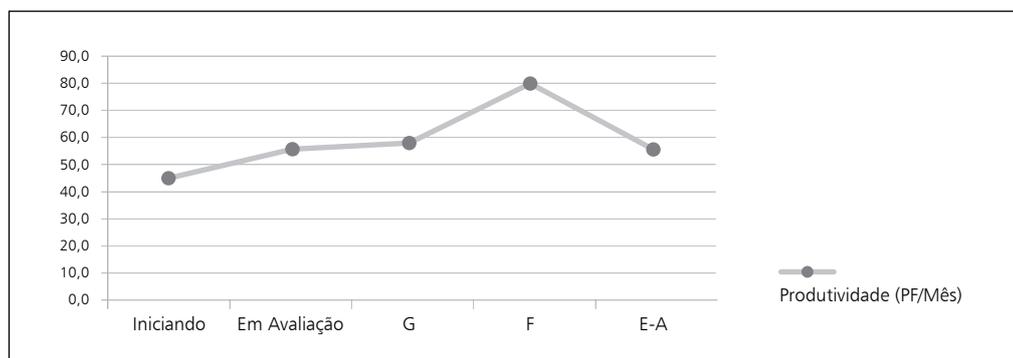


Figura 3. Mediana da Produtividade (em PF/Mês)

Apresentada esta análise da caracterização das empresas em 2010, a seção seguinte apresentará a variação de desempenho entre 2009 e 2010 das empresas que adotaram o MPS.

3) A qualidade é capturada nos questionários em função do número de defeitos por unidade de tamanho. Como muitas empresas tratam defeitos de uma forma distinta estas respostas são consideradas somente na dimensão de análise de variação, ou seja, comparando a empresa com ela mesma no decorrer do tempo.

4) O custo é capturado nos questionários em função de um percentual do faturamento, servindo como base de comparação da empresa com ela mesma para a análise de variação.

5. Resultados iMPS 2010: Análise da Variação

5.1. Análise da Variação 2009/2010

Para análise dos dados enviados pelas empresas que responderam ao questionário periódico de 2010 e já haviam também fornecido informações para o questionário periódico em 2009 foi utilizado o mesmo conjunto de critérios, com análise e eliminação de pontos extremos (*outliers*). Os indicadores que foram considerados nesta análise preliminar estão definidos no plano de estudo do iMPS [Travassos e Kalinowski, 2008b]: A. *Variação do Faturamento*, B. *Número de Clientes no País*, C. *Número de Funcionários*, D. *Custo Médio dos Projetos*, E. *Prazo Médio dos Projetos*, F. *Tamanho Médio dos Projetos*, G. *Produtividade*, H. *Qualidade*. Ainda de acordo com o plano, além destes indicadores, o Retorno do Investimento para a implementação e avaliação do modelo é apresentado. Neste ano de 2010 foi identificado um conjunto com 65 empresas (38 avaliadas MPS nível G, 24 avaliadas MPS nível F e 3 avaliadas MPS níveis E-A) possuindo um questionário periódico para o ano de 2009 e outro para o ano de 2010. Em complemento, um conjunto adicional com 11 empresas pôde ser identificado e analisado em separado, contendo as empresas que renovaram/mudaram de nível nesse período e também responderam a ambos os questionários periódicos.

O cálculo dos indicadores seguiu rigorosamente as fórmulas definidas no plano do estudo do iMPS. Em adição, a interpretação dos resultados associados aos indicadores toma como base as premissas de comportamento apregoadas na Engenharia de Software para projetos de software, que se diferenciam naturalmente dos processos produtivos tradicionais. Por exemplo, o conceito de produtividade no contexto iMPS se refere a '*tamanho médio de projeto dos últimos 12 meses / tempo médio gasto nos projetos dos últimos 12 meses*', portanto relacionando exclusivamente características de projeto de software e apresentando uma representação simplificada se comparada ao conceito usual de produtividade utilizada em processos produtivos.

A avaliação do significado do impacto do aumento ou redução de um indicador depende do próprio indicador e, em algumas situações, pode ser relacionada com outro indicador. Por exemplo, espera-se que o custo médio dos projetos reduza ao mesmo tempo em que produtividade aumente. Portanto, neste caso, tanto redução quanto aumento representam impactos positivos para as empresas em análise. Por isso, acreditamos que apresentar as tendências de comportamento das empresas pode ajudar a ter uma melhor compreensão geral dos benefícios do MPS ao mesmo tempo em que permite indicar os pontos onde exista necessidade de investir esforços para aprimorar o rendimento geral do modelo. O nível de confiança [Gardner e Altman, 1989] para as respostas referentes a cada indicador foi calculado considerando-se a população como sendo o número total de questionários válidos para cada grupo e a amostra do número de respostas válidas para cada questão. A finalidade é tentar sugerir o quanto o comportamento descrito pelo indicador poderia estar representando o comportamento das empresas pertencentes ao grupo específico sob análise.

A seguir serão apresentados os comportamentos observados nos dados coletados. Conforme definido no iMPS, os dados são sempre coletados de forma a não permitir comparação competitiva entre as empresas. Por estar tratando de variação de desempenho o valor individual do indicador de cada empresa faz sentido apenas para a própria empresa, perdendo significado se ocorrer tentativa de comparação. Para permitir observar o comportamento foi gerada então uma distribuição contendo 3 faixas de valores para categorizar o desempenho das empresas em cada indicador. Estas

faixas representam o percentual relativo de empresas (baseado no número de respostas válidas) que apresentaram tendência de aumento, redução ou não sofreram alteração em seus indicadores. Para apoiar a observação dos comportamentos, utilizaremos marcadores visuais (↑ aumento, ↓ redução, ↔ sem alteração). Em relação a uma perspectiva de melhoria de processos de software, acreditamos que uma expectativa de comportamento para empresas que lancem mão de estruturas e modelos para melhoria de processo, pode ser representada conforme as hipóteses de observação expressas na Tabela 20.

TABELA 20 - Comportamento Esperado com Melhoria de Processos de Software

Indicador	Comportamento
Varição Faturamento	↑
Número de Clientes no País	↑
Número de Funcionários	↑
Custo Médio Projeto	↓
Prazo de Projeto	↓
Tamanho Médio dos Projetos	↔
Produtividade	↑
Qualidade	↑

Como se pode observar na Figura 4, os resultados gerais indicam tendências interessantes em relação às empresas que adotaram o modelo (e enviaram os questionários). Por exemplo, é possível perceber que as empresas entre os anos de 2009 e 2010 reportaram tendência no aumento do Faturamento e Número de Clientes no País e pequena tendência de aumento no Número de Funcionários e na Qualidade (capacidade de encontrar defeitos). O cálculo do indicador é realizado através de comparação do número de defeitos identificados em cada ano pela empresa por unidade de tamanho do software desenvolvido. Entretanto, a questão do comportamento do indicador Qualidade precisa ser analisada de forma mais detalhada.

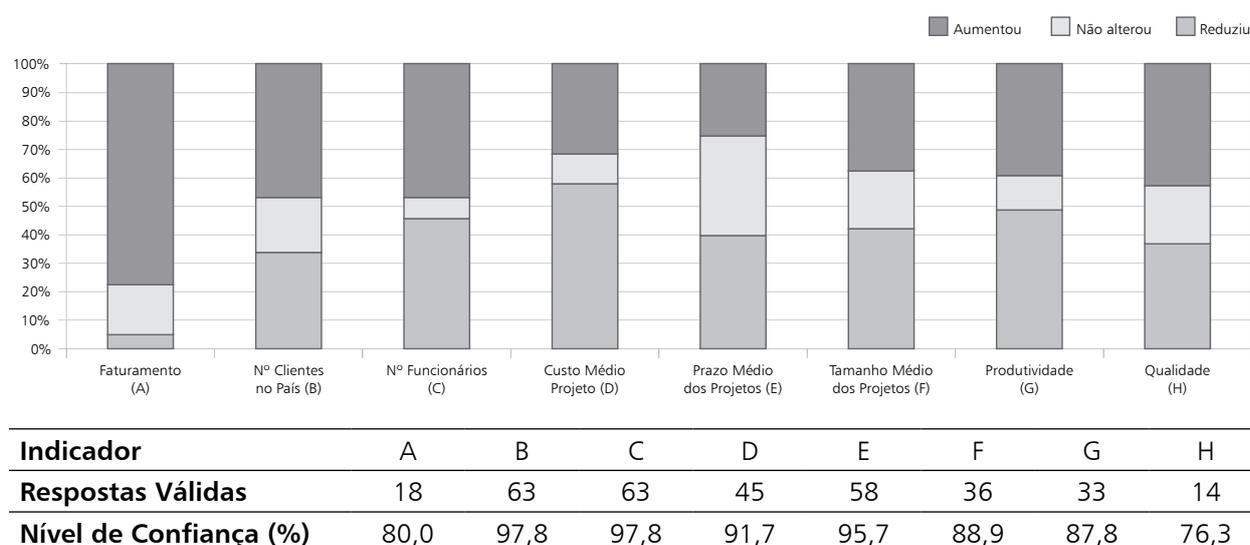


Figura 4. Variação de Desempenho das 65 Empresas que Adotaram o MPS e Participaram da Pesquisa Periódica iMPS em 2009 e 2010

O Tamanho dos Projetos das empresas se manteve aproximadamente igual, com o número de empresas que tiveram redução do tamanho aproximadamente igual ao de empresas que tiveram aumento. É possível observar ainda que a maioria das empresas informou ter tido redução do Custo Médio e do Prazo Médio de seus projetos. Isto contrasta com a Produtividade, em que um número sutilmente maior de empresas apresentou redução. Entretanto, análises adicionais precisam ser realizadas para identificar se o impacto é positivo ou negativo, pois, aparentemente ocorreu alteração na capacidade de identificação de defeitos e aumento no número de funcionários.

A Tabela 21 apresenta uma comparação do comportamento observado com o comportamento esperado. As linhas em cinza indicam os indicadores que apresentaram aderência à hipótese de observação.

TABELA 21 - Comportamento Esperado e Observado das 65 Empresas que Adotaram o MPS e Participaram da Pesquisa Periódica iMPS em 2009 e 2010

Indicador	Comportamento Esperado	Comportamento Observado
Variação Faturamento	↑	↑
Número de Clientes no País	↑	↑
Número de Funcionários	↑	↔
Custo Médio Projeto	↓	↓
Prazo de Projeto	↓	↓
Tamanho Médio dos Projetos	↔	↔
Produtividade	↑	↓
Qualidade	↑	↔

Em relação ao Retorno do Investimento para a implementação e avaliação do MPS nos últimos 12 meses, 23 empresas forneceram as informações que permitia o cálculo do ROI. Destas, 14% relataram que ainda não obtiveram algum retorno do investimento realizado. Entretanto, é necessário realizar investigação adicional para entender se estas empresas foram avaliadas em período recente, o que, naturalmente impediria observar algum retorno do investimento. Por outro lado, 23,8% das empresas informaram já ter obtido algum retorno do investimento realizado na implementação e avaliação do MPS, enquanto que a maioria das empresas (61,9%) relatou já ter recuperado, pelo menos, todo o investimento realizado. A Figura 5 apresenta esta distribuição. O nível de confiança para esta amostra é de 84,3% considerando-se a população de 65 empresas.

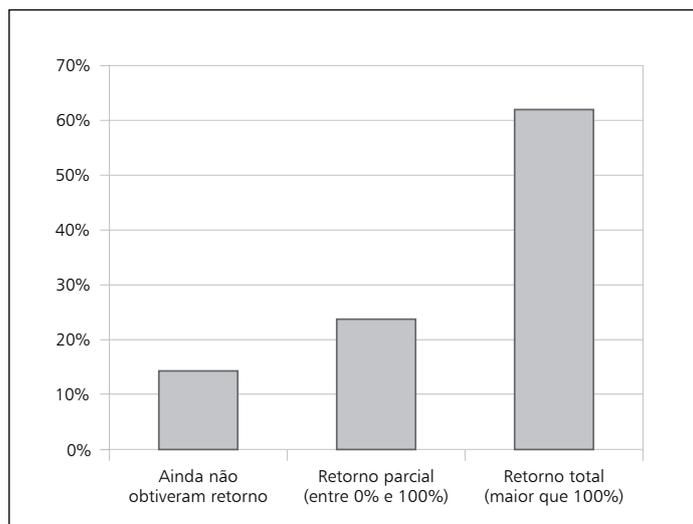


Figura 5. Retorno de Investimento obtido pelas 65 Empresas (período entre 2009 e 2010)

Assim como em 2009, no ano de 2010 foi realizada uma análise adicional, considerando os resultados da variação de desempenho das empresas que mudaram ou revalidaram seus níveis de maturidade junto ao MPS. A característica principal destas empresas, independente do nível a que estejam avaliadas, se refere à adoção do MPS e continuidade do desenvolvimento seguindo as diretrizes oferecidas por ele. Conforme pode ser visto na Figura 6, entre estas empresas a grande maioria obteve um aumento no faturamento (de fato nenhuma reduziu o faturamento).

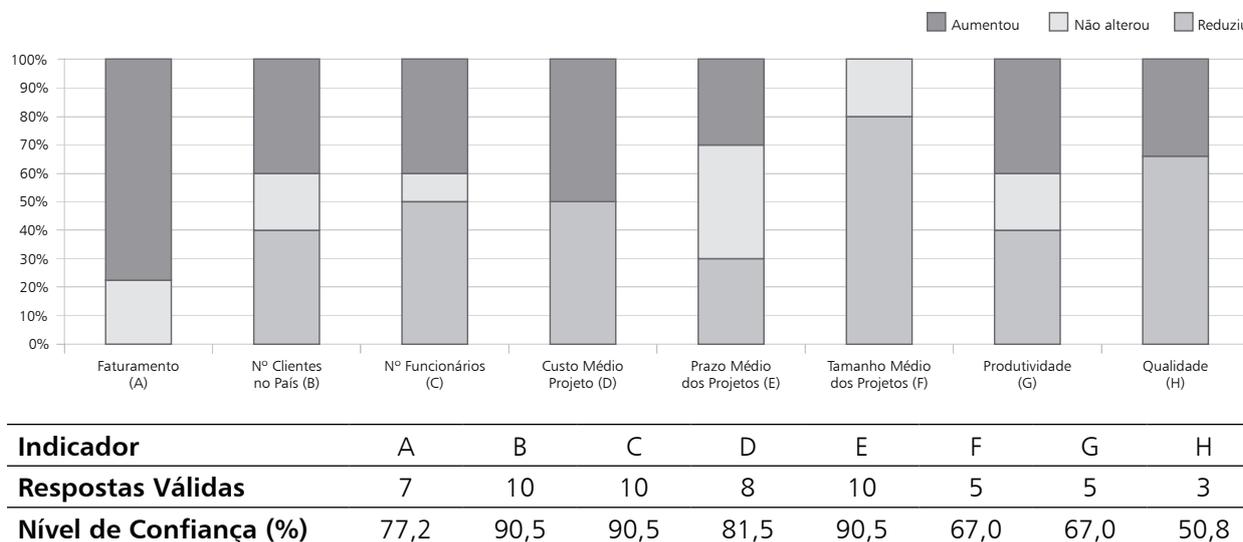


Figura 6. Variação de Desempenho das 11 Empresas com MPS que Revalidaram/Mudaram de Nível

É possível observar ainda que, de acordo com os dados fornecidos pelas empresas, os indicadores apresentam comportamento coerente com algumas hipóteses associadas à utilização de processos de desenvolvimento de software combinado com boas práticas da engenharia de software. Por exemplo, é possível observar a redução de custos e prazos. Entretanto, é possível observar também que estas empresas passaram a lidar com projetos menores, o que pode refletir uma maneira diferente

de organizar o desenvolvimento de produtos e soluções em projetos, visando sistematização e maior controle. Existe indicação de que a redução no tamanho dos projetos possa contribuir para justificar a redução de custo e prazo, o que é reforçado pelo fato de a Produtividade aparentemente não ter sofrido alterações, apesar do nível de confiança apresentado tendo em vista o número de respostas.

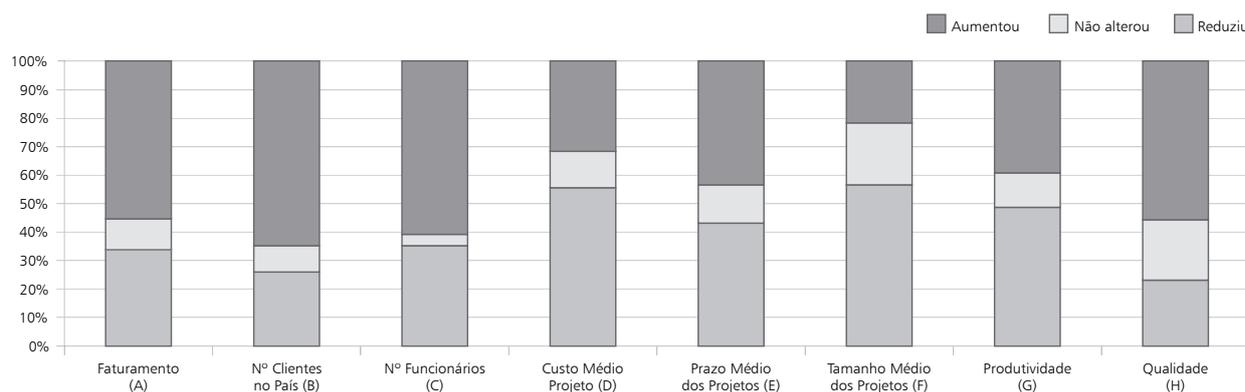
O indicador relacionado à Qualidade (H) não apresentou informação suficiente que permitisse uma observação mais aprimorada da tendência e comportamento das empresas. Apenas 3 empresas apresentaram resultados passíveis de interpretação porém com nível de confiança muito baixo, aumentando consideravelmente os riscos em generalizar o comportamento observado para toda a população. Entretanto, a título de ilustração, os resultados estão apresentados na Figura 6. Uma investigação adicional precisa ser realizada no sentido de se tentar identificar junto as empresas possíveis fatores que possam estar influenciando a baixa disponibilidade de informação para este indicador.

A seção seguinte apresenta a análise de variação para empresas que mantiveram avaliações vigentes do modelo MPS nos últimos três anos (2008/2009/2010).

5.2. Análise da Variação 2008/2009/2010

Os 75 questionários válidos (com 1 resposta válida para cada ano de avaliação) incluem 25 empresas em 2 níveis MPS: G (11 empresas) e F (14 empresas). Empresas em outros níveis não apresentaram respostas adequadas para os indicadores iMPS em um dos anos no período avaliado e por isto não estão sendo incluídas neste conjunto. Considerando os questionários identificados como válidos, nem todas as empresas responderam a todas as questões adequadamente em algum dos anos considerados. Desta forma, não é possível utilizar a mesma perspectiva para observar os resultados destas 25 empresas para os diferentes indicadores. Por isso, como feito anteriormente, para cada indicador iMPS é apresentado o Nível de Confiança calculado, que intenciona fornecer um nível de segurança que permita aprimorar a percepção sobre os riscos envolvidos na interpretação dos resultados e em sua generalização para comparação com situações semelhantes no dia a dia de trabalho.

O cálculo dos indicadores utilizou o conceito de correlação. Os dados de uma dada empresa foram tratados entre si. Não há comparação, conforme previsto no plano iMPs, dos dados de uma empresa com outra. Desta forma, para observar a evolução dos indicadores, realizou-se a correlação entre a data de preenchimento do questionário (como fator Tempo) e cada uma das características da empresa (por exemplo, número de funcionários, número de clientes, dentre outras). Portanto, o mapeamento realizado está relacionado a representar o aumento (correlação positiva), estabilização (correlação nula) ou redução (correlação negativa) relatada pelas empresas ao longo do período de avaliação. A partir do cálculo da correlação para cada característica das empresas, identificou-se o percentual de empresas que apresentaram tendência de aumento, estabilização ou redução, que foi então usado para gerar o gráfico da Figura 7.



Indicador	A	B	C	D	E	F	G	H
Respostas Válidas	9	23	23	16	23	14	13	9
Nível de Confiança (%)	73,3	94,1	94,1	85	94,1	82,3	80,8	73,3

Figura 7. Variação de Desempenho de 25 Empresas (MPS Níveis G e F) no período 2008/2009/2010

Para Variação do Faturamento, conforme pode ser observado na Figura 7, a tendência das empresas ao longo deste período foi de aumento, ou seja, aparentemente as empresas reportaram ter conseguido incrementar a entrada de recursos. É interessante observar que este aumento pode ter tido contribuição do aumento do Número de Clientes no País, que pode também ter influenciado positivamente o aumento no Número de Funcionários. Considerando que o período de avaliação envolveu uma série de eventos financeiros mundiais que colocaram diversas empresas clientes (e as próprias empresas) em situação de risco, identificamos este comportamento geral como positivo durante este período. Entretanto, a capacidade de generalização é reduzida para outras empresas em diferentes níveis e perfis que utilizam o MPS. Em complemento, é necessário realizar comparação com o desempenho de empresas com perfil semelhante e ainda não usuárias do MPS, para identificar a influência do MPS neste comportamento observado.

Em relação aos projetos de software usualmente desenvolvidos por estas empresas, é possível perceber que o Custo Médio do Projeto apresenta tendência de redução, com tendência de aumento da Produtividade e aparente redução do Tamanho Médio. Nota-se também que os projetos apresentaram uma aparente melhora da Qualidade, com as empresas tendendo a uma maior capacidade de identificar defeitos nos projetos. Este comportamento é aderente aos princípios da Engenharia de Software e já observados na última rodada do iMPS em 2009 [Travassos e Kalinowski, 2009]. Entretanto, ao observar o comportamento dos Prazos de Projeto nota-se que não existe indicação explícita de tendência. Algumas organizações informaram um aumento nos prazos, outras a redução e algumas poucas mantêm inalterado os prazos ao longo do período de avaliação.

Seria razoável esperar que, tendo em vista a melhoria nos indicadores de custo, prazo e produtividade, os prazos de projeto também apresentassem tendência de redução. Uma possível explicação para este comportamento pode estar associado a, por exemplo, o aumento do número de funcionários que, nos casos que sejam inseridos nos projetos de software, podem estar afetando os indicadores durante seu período de aprendizagem; ou num possível aumento de tamanho dos projetos de software que ainda não foi possível investigar. Independentemente da causa consideramos este cenário bastante positivo, pois existe melhoria relatada pelas organizações em benefício da qualidade dos

projetos de software que vem sendo desenvolvidos para o mercado brasileiro, conforme pode se perceber pelo Faturamento com Exportação que se mantém inalterado de acordo com a informação fornecida pelas organizações. A Tabela 22 apresenta os comportamentos observados, marcando em cinza os indicadores que apresentaram comportamento semelhante às hipóteses de observação.

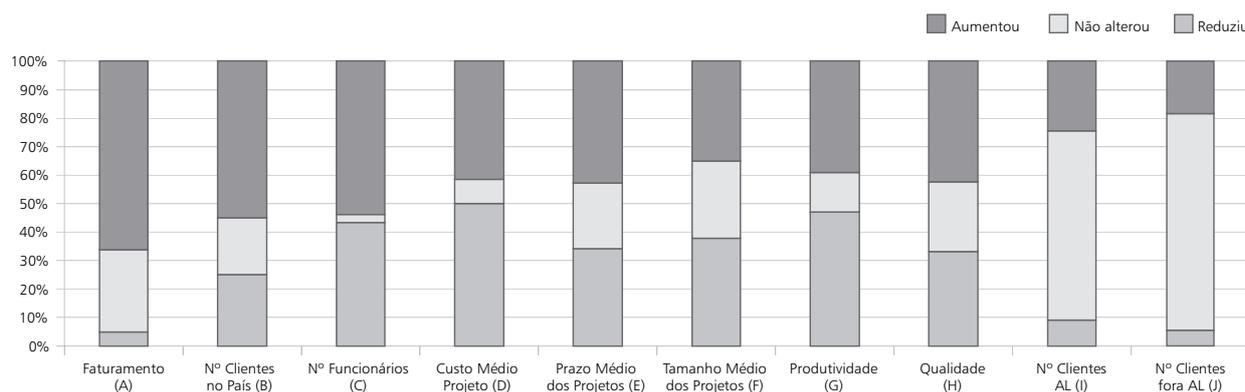
TABELA 22 - Comportamento Esperado e Observado de 25 Empresas (MPS Níveis G e F) no período 2008/2009/2010

Indicador	Comportamento Esperado	Comportamento Observado
Variação Faturamento	↑	↑
Número de Clientes no País	↑	↑
Número de Funcionários	↑	↑
Custo Médio Projeto	↓	↓
Prazo de Projeto	↓	↔
Tamanho Médio dos Projetos	↔	↓
Produtividade	↑	↑
Qualidade	↑	↑

6. Análise da Variação das Empresas com a Evolução no Modelo

Na rodada de 2010, foi possível realizar uma análise adicional para avaliar a variação do desempenho das empresas com sua evolução no MPS (desde o início da implementação até o nível MPS estabelecido e mantido). Para isto foram selecionados somente os dados das empresas que iniciaram a implementação do MPS entre 2008 e 2010 e que haviam respondido a questionários para os três momentos da pesquisa: início da implementação, avaliação e acompanhamento periódico (com o nível já estabelecido). Foram identificadas 42 empresas nesta situação. Como para cada uma destas empresas havia pelo menos 3 questionários, ao todo os dados de 137 questionários foram analisados.

Assim como na análise da variação 2008/2009/2010 (seção 5.2), o cálculo dos indicadores utilizou o conceito de correlação e os dados foram tratados sem comparação entre empresas diferentes. Desta forma, para observar a evolução dos indicadores das empresas em relação aos diferentes momentos relacionados ao MPS (iniciando a implementação, avaliação e acompanhamento periódico), realizou-se a correlação entre a data de preenchimento do questionário, que apresenta um comportamento temporal similar aos momentos de implantação e utilização do modelo, e cada um dos indicadores da empresa (por exemplo, número de funcionários, número de clientes, dentre outros). Portanto, o mapeamento realizado está relacionado a representar o aumento (correlação positiva), estabilização (correlação nula) ou redução (correlação negativa) com o passar destes momentos. A partir do cálculo da correlação para cada indicador das empresas, identificou-se o percentual de empresas que apresentaram tendência de aumento, estabilização ou redução, que foi então utilizado para gerar o gráfico da Figura 8.



Indicador	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Respostas Válidas	39	40	39	22	38	26	23	12	21	17
Nível de Confiança (%)	95,7	96,6	95,7	85,3	95,0	87,9	86,0	75,6	84,6	81,3

Figura 8. Variação de Desempenho de 42 Empresas com a Evolução no Modelo MPS

Nesta figura é possível observar a variação do desempenho com a evolução das empresas no modelo MPS (ou seja, com a efetiva implementação da melhoria de seus processos de acordo com o modelo de referência). A maioria destes resultados de variação atende às expectativas criadas com investimentos na melhoria de processos e com o uso de boas práticas da engenharia de software. É possível observar que a maioria das empresas obteve aumento de Faturamento, aumento no número de Clientes, aumento no número de Funcionários, redução do Custo Médio dos projetos e aumento da capacidade de assegurar a Qualidade.

Conforme discutido anteriormente, a variação no Tamanho dos Projetos pode ser uma simples consequência de uma reorganização do escopo dos projetos. Entretanto, foi possível observar comportamentos diferentes dos esperados em relação a Prazo e Produtividade, porém dentro da expectativa de uma mudança tecnológica e cultural de trabalho que o MPS representa. Enquanto a Produtividade influencia diretamente os Prazos, a variação da Produtividade é diretamente influenciada pela estratégia de implementação do MPS e sua aparente redução pode ainda ser influenciada pelo impacto da mudança na forma de trabalhar até sua total institucionalização na empresa. Esta interpretação pode ser reforçada com a Figura 7 (seção 5.2), que mostra empresas já estabelecidas há mais de 3 anos no MPS (com os processos que foram melhorados para a avaliação já bem estabelecidos e institucionalizados) apresentando aumento de Produtividade. A Tabela 23 apresenta os comportamentos observados, marcando em cinza os indicadores que apresentaram comportamento semelhante às hipóteses de observação.

TABELA 23 - Comportamento Esperado e Observado dos indicadores de 42 empresas em relação aos diferentes momentos relacionados ao MPS

Indicador	Comportamento Esperado	Comportamento Observado
Varição Faturamento	↑	↑
Número de Clientes no País	↑	↑
Número de Funcionários	↑	↑
Custo Médio Projeto	↓	↓
Prazo de Projeto	↓	↑
Tamanho Médio dos Projetos	↔	↓
Produtividade	↑	↓
Qualidade	↑	↑

Adicionalmente, como uma das metas do programa MPS.BR é aumentar a capacidade de desenvolvimento de software das empresas Brasileiras, tornando-as mais competitivas no mercado global, mostrou-se de interesse observar a variação do número de clientes fora do Brasil ao longo do período de implantação do MPS. Para isto, dois indicadores adicionais foram considerados, número de Clientes na América Latina (excluindo os clientes brasileiros) e número de Clientes fora da América Latina. Para ambos os indicadores a tendência foi de aumento ao longo do progresso da implantação do MPS.

7. Considerações Finais

Nesta publicação apresentamos os resultados da rodada 2010 do iMPS, que visa caracterizar e compreender a variação do desempenho das empresas em função da adoção do modelo MPS.

Para permitir descrever o comportamento das empresas, os resultados foram apresentados sob três diferentes cenários de observação: (i) caracterização 2010, (ii) análise de variação de desempenho nos últimos anos (2009/2010 e 2008/2009/2010) e (iii) análise de variação com a evolução das empresas no modelo.

Em relação à caracterização 2010, foi possível observar que as empresas que adotaram o modelo MPS apresentam uma maior satisfação dos seus clientes, lidam com projetos maiores, apresentam menores erros em suas estimativas de prazo e se mostram mais produtivas, quando comparadas às empresas que estão iniciando a implementação do MPS. Adicionalmente, apesar da baixa proporção de empresas que utilizam modelos adicionais de melhoria de processos, o modelo CMMI se mostra mais presente, principalmente naquelas que possuem nível de maturidade mais altos do MPS. A satisfação das empresas com o modelo MPS é notória, com mais de 92% das empresas se dizendo parcialmente ou totalmente satisfeitas.

Em relação à variação do desempenho para as empresas que vem utilizando o MPS, foi possível observar que as empresas, em geral, apresentaram comportamentos muito próximos do esperado de empresas que adotam as boas práticas de engenharia de software, conforme pode ser verificado na comparação com as hipóteses de observação previamente estabelecidas. Em particular, observando as 25 empresas que já internalizaram o MPS em seu ambiente de trabalho, percebe-se que apenas

os Prazos de Projeto e Tamanho Médio dos Projetos apresentam um comportamento diferente do esperado. Entretanto, mesmo com esta pequena diferença, consideramos os resultados bastante positivos, pois o comportamento apresentado não interfere com os ganhos demonstrados e, aparentemente, não coloca em risco os outros indicadores.

Por fim, a análise de variação de desempenho com a evolução das empresas no modelo (desde o início da implementação até o nível alcançado e estabelecido) permitiu observar que o investimento das empresas no MPS resultou em crescimento da empresa, com aumento do faturamento, do número de funcionários e do número de clientes (dentro e fora do país). O crescimento destas empresas pode estar relacionado com a redução nos custos de seus projetos e uma capacidade maior de assegurar a qualidade do produto. Afinal, quem produz com menor custo e com mais qualidade tende a conquistar novos clientes. Outra observação é que o aumento da produtividade pode vir somente após a institucionalização efetiva dos novos processos (como observado na análise de variação – seção 5.2).

É importante ressaltar que existem algumas variáveis de contexto não consideradas ou não identificadas (como aspectos econômicos, entre outros) que podem estar influenciando estes resultados. Entretanto, tendo em vista os comportamentos observados, acreditamos que os resultados da análise de variação das empresas que já possuíam o MPS nos últimos anos (seção 5) e também das empresas que implantaram o MPS (seção 6) sirvam para motivar as empresas com MPS a dar continuidade nas atividades de melhoria e aprimoramento de seus processos e para apoiar a tomada de decisão das empresas que desejam passar a adotar o MPS em um futuro próximo.

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido possível sem a participação das empresas e dos profissionais Kival Chaves Weber (Coordenador Executivo do Programa MPS.BR), Nelson Henrique Franco de Oliveira e André Luis Chamelet Sotovia (Gerência de Operações do MPS.BR), aos quais agradecemos imensamente pela contribuição. O software de apoio ao questionário eletrônico foi desenvolvido com apoio de Lucas Paes e Priscila Pechio, bolsistas do Grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ.

Bibliografia

- Basili, V., Caldera, C., Rombach, D. (1994), "Goal Question Metric Paradigm", Encyclopaedia of Software Engineering (Marciniak J. editor), vol. 1, John Wiley & Sons, 528-532.
- Gardner, M.J; Altman, D. G. (1989), "Statistics with Confidence: confidence intervals and statistical guidelines". London: BMJ Publishing Group.
- Kalinowski, M., Weber, K. and Travassos, G.H. (2008) iMPS: An Experimentation Based Investigation of a Nationwide Software Development Reference Model. ACM/IEEE 2nd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM). October, 9-10. Kaiserslautern. Germany.
- Travassos, G. H.; Kalinowski, M. (2010). Resultados Iniciais iMPS 2010: Variação de Desempenho nas Empresas que Adotaram o Modelo MPS, VI Workshop Anual do MPS (ISBN: 978-85-99334-19-5), Campinas, SOFTEX.
- Travassos, G. H.; Kalinowski, M. (2009). iMPS 2009 - Caracterização e Variação de Desempenho de Organizações que Adotaram o Modelo MPS. Campinas, SP: SOFTEX, 2009 (ISBN: 978-85-99334-18-8).
- Travassos, G. H. e Kalinowski, M. (2008a). iMPS: Resultados de desempenho de empresas que adotaram o modelo MPS. Campinas, SP: SOFTEX, 2008 (ISBN 978-85-99334-11-9).
- Travassos, G. H.; Kalinowski, M. (2008b). iMPS: Informações para acompanhar e evidenciar variação de desempenho nas empresas que adotaram o Modelo MPS. Relatório Técnico do Projeto iMPS 2008. SOFTEX.
- Wohlin, C., Runeson, P., Hoest, M., Ohlsson, M.C., Regnell, B., Wesslén, A. (2000), Experimentation in Software Engineering: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-8682-5, 2000.

Guilherme Horta Travassos é doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ e realizou estágio de pós-doutorado em Engenharia de Software Experimental na University of Maryland-College Park. Professor de Engenharia de Software do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ. Pesquisador 1D CNPq. Líder do Grupo de Engenharia de Software Experimental. Atualmente é Diretor de Planejamento e Administração da COPPE/UFRJ, membro da ISERN e da Comissão de Educação da SBC – Sociedade Brasileira de Computação. Atua em projetos de P&D com a indústria através da Fundação COPPETEC. Informações adicionais podem ser obtidas em <http://www.cos.ufrj.br/~ght>.

Marcos Kalinowski é mestre e doutorando em Engenharia de Software pela COPPE/UFRJ. Bacharel em Ciência da Computação pela UFRJ. Membro do Grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ. Instrutor, Implementador, Avaliador e membro da equipe técnica do MPS.BR, sendo afiliado à Instituição Implementadora e Avaliadora COPPE/UFRJ e tendo participado da avaliação de diversas empresas em diferentes estados do país. Coordenador do curso de Engenharia da Computação da UVA RJ. Professor da pós-graduação e-IS Expert da UFRJ. Diretor da Kali Software desde 2004, tendo participado de treinamentos e consultorias em engenharia de software para empresas de diferentes portes, dentro e fora do país.

iMPS 2010: Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS de 2008 a 2010

Esta publicação apresenta os resultados da pesquisa iMPS 2010. No total, para o ano de 2010, foram recebidos questionários eletrônicos de 156 empresas diferentes que adotaram o modelo MPS:

- a satisfação das empresas foi notória em 2010, com mais de 92% se dizendo parcialmente ou totalmente satisfeitas com o modelo MPS;
- a caracterização permitiu observar que as empresas que adotaram o MPS apresentam maior satisfação dos clientes, lidam com projetos maiores, apresentam mais precisão em suas estimativas de prazo e se mostram mais produtivas, quando comparadas às empresas que estão iniciando a implementação do modelo MPS;
- na análise de variação de desempenho, identificou-se que as empresas tendem a apresentar os benefícios esperados pela Engenharia de Software em relação a custo, prazo, produtividade e qualidade.

Esperamos que as evidências objetivas apresentadas nesta publicação sejam úteis aos interessados na melhoria dos processos de software e na competitividade das empresas de software.

Apoio:



ISBN 978-85-99334-20-1



www.softex.br/mpsbr

