

# Estudo Empírico Sobre a Avaliação da Implantação do MPS.BR em Empresas do Estado do Paraná

Gislaine Camila Lapasini Leal, Paulo César Stadzisz  
Programa de Pós Graduação em Eng. Elétrica e Informática  
Industrial  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Curitiba - PR - Brasil  
gclleal@uem.br, stadzisz@utfpr.edu.br

Cleber de Almeida, Marcelo Tomporoski Perez, Sheila  
Reinehr, Andreia Malucelli  
PPGIA - Polytechnic School  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)  
Curitiba/PR – Brasil  
cleber@wrnet.com.br, marceloperez@gmail.com,  
sheila.reinehr@pucpr.br, malu@ppgia.pucpr.br

**Abstract**—The demand for software development companies has increased in recent years and with this emerges the need for process improvement to reduce costs and development time, thus ensuring the competitiveness and quality of the final product. This paper examines the model deployment scenario of the Brazilian Software Process Improvement (MPS.BR) in software companies of the Paraná state, through a survey. The results show that after the implementation of the model companies achieved improvements in the quality of the process, information traceability, product quality, identification of customer needs, ease of coordination and reduction of dependence. The main difficulties are related to knowledge and understanding of the model.

**Keywords**—component; quality; process improvement; MPS.BR.

**Resumo**— A demanda por empresas de desenvolvimento de software tem aumentado nos últimos anos, e com isso, surge a necessidade de melhoria do processo, redução de custos e tempo de desenvolvimento, assim assegurando a competitividade e a qualidade do produto final. Este artigo analisa o cenário de implantação do modelo de Melhoria de Processo de Software Brasileiro (MPS.BR) em empresas de software do Estado do Paraná, por meio de um survey. Os resultados mostram que após a implantação do modelo as empresas conseguiram obter melhorias relacionadas à qualidade do processo, rastreabilidade da informação, qualidade do produto, identificação das necessidades do cliente, facilidade de coordenação e redução da dependência. As principais dificuldades estão relacionadas ao conhecimento e compreensão do modelo.

**Palavras-chave**; qualidade; melhoria de processo; MPS.BR.

## I. INTRODUÇÃO

A utilização de software para a gestão organizacional, de processos industriais e/ou gerenciais tem se tornado cada vez mais comum, principalmente para as pequenas e médias empresas, devido à redução dos custos de acesso à tecnologia, implantação e manutenção. Esta necessidade de software é notada pela crescente demanda das empresas de desenvolvimento nos últimos anos. Diante deste crescimento surge a necessidade de melhoria do processo para a redução de custos e tempo de desenvolvimento, garantindo assim, a

competitividade e alinhamento das empresas ao mercado de software.

Em um contexto marcado pela crescente necessidade de uso de software e exigência dos clientes, a qualidade tornou-se um pré-requisito para que as empresas do setor de Tecnologia de Informação (TI) se mantenham atuantes, sejam elas desenvolvedoras de software ou prestadoras de serviços. Com isso, é crescente o interesse de empresas por modelos e métodos para melhoria da qualidade de processo de software, uma vez que a qualidade e a adequação do processo de desenvolvimento é um dos principais fatores de sucesso de um projeto e da qualidade de um produto [1].

Na área de qualidade de software esforços significativos têm sido concentrados na definição de modelos e normas que auxiliam na melhoria dos processos internos e promovem a normatização de produtos e serviços, visando obter mais controle sobre os processos e mais competitividade para as organizações. Dentre estes modelos e normas pode-se destacar:

- Norma ISO/IEC 15504 – esta norma internacional é considerada um *framework* para avaliação de processos de software, dividido em duas dimensões: categorias de processos e níveis de capacidade [2];
- Modelo CMMI - *Capability Maturity Model Integration*, ou seja, Modelo de Maturidade da Capacidade Integrado. Foi desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* (SEI), é uma evolução do CMM que propõe para as organizações um progresso por meio de níveis de maturidade da capacitação, ou seja, a produção de software com a qualidade esperada, prazos e recursos acordados. Este modelo é fortemente apoiado na geração de documentação sobre o projeto de software [3];
- Modelo MR-MPS - Melhoria de Processo do Software Brasileiro tem como objetivo atender às micros, pequenas e médias empresas de software brasileiras com custo de avaliação reduzido, visando suprir suas necessidades e proporcionando reconhecimento nacional e internacional como modelo de desenvolvimento de software [4].

O modelo MR-MPS será utilizado como base para o desenvolvimento deste trabalho pela importância que vem assumindo junto ao mercado de desenvolvimento do software brasileiro. O programa MPS.BR é coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), contando com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) [4]. Estas parcerias visam, sobretudo, proporcionar às pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software, um reconhecimento da qualidade de seus produtos no mercado interno e internacional, com custos de implementação bem mais acessíveis se comparados, por exemplo, com os custos para implementação do modelo CMMI.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise dos benefícios e dificuldades da implantação do modelo MR-MPS em empresas do estado do Paraná, localizado na região sul do Brasil. O estudo foi conduzido sob a perspectiva gerencial das empresas avaliadas que alcançaram algum nível de maturidade, analisando-se o cenário do ponto de vista dos gestores das empresas que estavam diretamente ligados no processo de implantação do modelo. Entender este contexto de implantação do modelo é ponto crucial para que outras empresas do setor possam perceber as dificuldades que irão enfrentar durante o processo de implementação, mas, sobretudo, visualizar os benefícios que podem ser obtidos nos processos de desenvolvimento de software com a implantação do modelo MR-MPS.

Trabalho semelhante a este foi desenvolvido por Rodrigues [5] em empresas de desenvolvimento de software do estado de São Paulo, abordando dificuldades, benefícios e fatores de sucesso da implantação do modelo MR-MPS naquela região.

Este artigo foi estruturado em quatro seções, além desta introdutória. Na Seção 2 são descritos conceitos relacionados à Melhoria de Processo de Software. O método de pesquisa utilizado e o estudo empírico conduzido são apresentados nas Seções 3 e 4, respectivamente. Por fim, na Seção 5 são realizadas as considerações finais, destacando as contribuições, dificuldades e limitações, bem como os trabalhos futuros.

## II. MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

O desenvolvimento de software é caracterizado, entre outros, pelo aumento da complexidade dos projetos e da exigência de prazos menores. Essas características têm corroborado para que os projetos, frequentemente, extrapolem o cronograma e custos previstos e, por conseguinte, não atendam aos requisitos de qualidade especificados pelo cliente [6].

No Brasil, o setor de desenvolvimento de software conta com cerca de 8.500 empresas, das quais 94% são classificadas como pequenas e médias, dedicadas a prestação de serviços, desenvolvimento, produção e distribuição de software. Este crescimento aliado às novas exigências dos clientes evidencia a necessidade de promover a melhoria do processo de software [7].

O processo de software é definido como a sequência de etapas executadas para realizar um determinado objetivo e que envolve métodos, ferramentas e pessoas. Pode ser visto como um conjunto de atividades, métodos, práticas e transformações que os colaboradores utilizam para desenvolver, manter e evoluir software e os artefatos associados. Ou, ainda, é a maneira pela qual o desenvolvimento e manutenção de software são organizados, gerenciados, medidos, apoiados e melhorados [8].

Malheiros *et al.* [9] destacam que diversos estudos relacionam a qualidade do software com a qualidade do processo, de modo que bons processos auxiliam a produção de software com menor custo e prazo. A área de melhoria de processos de software tem sido investigada sistematicamente, dadas as evidências de que a qualidade do processo pode influenciar significativamente na qualidade do produto.

A Melhoria de Processo de Software apoia o uso dos processos de desenvolvimento de software em uma organização e por meio da disciplina é possível entender o processo atual, propor mudanças e melhorar a qualidade do produto de software, reduzindo custos e tempo de desenvolvimento [9]. Para Hilgert *et al.* [11], a implantação de um Programa de Melhoria de Processo de Software demanda planejamento, dedicação, orientação de profissionais capacitados e, antes de tudo, trabalho em equipe. Além disso, programas desta natureza envolvem modificações na organização como um todo que, se não previstas e gerenciadas adequadamente, podem resultar no fracasso do programa.

Um Programa de Melhoria de Processo de Software geralmente tem como meta a implantação de um modelo de qualidade de software. Estes modelos de qualidade, por sua vez, têm como objetivo analisar o processo de desenvolvimento atualmente utilizado e melhorá-lo, por meio de padrões e boas práticas de desenvolvimento de software já conhecidas e difundidas. Alguns exemplos de modelos de avaliação são: SCAMPI (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*) [12], MPS.BR - Guia de Avaliação [4] e o ISO/IEC 15504 [13].

O Programa de Melhoria de Processo do Software Brasileiro - MPS.BR tem por objetivo a melhoria de processos de software em empresas brasileiras de todas as regiões, a um custo acessível, voltado principalmente para as micro, pequenas e médias empresas. São definidas regras para sua implementação e avaliação, dando sustentação e garantia de que o MPS.BR está sendo empregado de forma coerente com as suas definições [4]. O modelo MPS está descrito seguindo uma formatação de guias, composto da seguinte forma: Guia Geral (MR-MPS), Guias de Implementação, Guia de Avaliação e Guia de Aquisição.

O Guia Geral possui uma descrição geral e detalhada do Modelo de Referência (MR-MPS), seus componentes e as definições comuns necessárias para seu entendimento e aplicação. O Guia de Implementação descreve como implementar um determinado nível do modelo MR-MPS. O Guia de Avaliação relata o processo e o método de avaliação MA-MPS, os requisitos para avaliadores líderes, avaliadores adjuntos e instituições avaliadoras. O Guia de Aquisição

descreve um processo de aquisição de software e serviços correlatos.

O modelo MR-MPS encontra-se dividido em níveis de maturidade, onde cada nível caracteriza o estágio em que a organização se encontra em relação ao seu processo de maturidade no desenvolvimento de software. O modelo possui 7 níveis: Nível A – Em Otimização (mais maduro); Nível B – Gerenciado Quantitativamente; Nível C – Definido; Nível D – Largamente Definido; Nível E – Parcialmente Definido; Nível F – Gerenciado; Nível G – Parcialmente Gerenciado (inicial) [4].

### III. MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada, em relação à natureza; quantitativa, quanto à abordagem; e no que se refere aos objetivos caracteriza-se como descritiva, pois visa relatar as características de determinada população ou fenômeno e envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados [14]. O método *survey* foi adotado como procedimento técnico, o que possibilitou a descrição quantitativa dos dados. As etapas conduzidas na elaboração desta pesquisa foram: Planejamento, Teste Piloto, Coleta de Dados e Análise dos Resultados, conforme descritas a seguir [15].

#### A. Planejamento

Esta etapa foi composta pelas seguintes atividades: seleção do contexto, seleção de participantes e elaboração do instrumento de pesquisa.

- **Seleção de Contexto:** para esta pesquisa foram selecionadas empresas de desenvolvimento de software do estado do Paraná, que foram avaliadas no modelo MR-MPS e alcançaram algum nível de maturidade.
- **Seleção dos Participantes:** todas as empresas do Paraná avaliadas segundo o MR-MPS, até agosto de 2011, foram convidadas a participar deste estudo. Os dados sobre a população foram obtidos no site da SOFTEX, totalizando 19 empresas.
- **Elaboração do instrumento de pesquisa:** o instrumento de pesquisa foi elaborado com base no trabalho realizado por Rodrigues [5], que avaliou as dificuldades, benefícios e fatores de sucesso da implantação do MR-MPS em empresas do estado de São Paulo. A motivação para uso deste trabalho centra-se no fato de haver na literatura diversos trabalhos que relatam casos de sucesso e/ou dificuldades para uma empresa em particular e este apresenta resultados de uma região, contemplando perspectivas gerenciais e operacionais. A replicação deste estudo em outra região possibilita a realização de análises comparativas e aumenta a credibilidade do estudo em relação a definição dos fatores de sucesso e dificuldades da implantação do MR-MPS.

O questionário elaborado por Rodrigues [5] contém 12 questões com o objetivo de identificar o perfil do participante e 28 questões para identificar as dificuldades e benefícios da

implantação, relacionadas aos seguintes quesitos: processo de software, controle de projeto, produtividade, qualidade do produto, comunicação, relacionamento com clientes, atuação dos níveis decisórios, divergência dos objetos e expectativas, conhecimento e entendimento do modelo, resistência, motivação, investimentos, comprometimento, disponibilidade e rotatividade de pessoal.

Para esta pesquisa foram consideradas as dimensões do domínio gerencial da implantação, desconsiderando os quesitos que envolviam o ponto de vista operacional (desenvolvedores). Esta adaptação foi realizada devido à dificuldade de levantar informações sobre os desenvolvedores diretamente envolvidos na implantação, pois em muitas empresas estes desenvolvedores não faziam mais parte do quadro funcional. Em função desta rotatividade, optou-se por uma análise sob a perspectiva gerencial visto que era possível ter acesso a todos os gestores diretamente ligados à implantação do MR-MPS.

Desta forma, o instrumento de pesquisa, adaptado de Rodrigues [5], contou com 23 questões, sendo cinco relacionadas à caracterização da empresa e 18 ao processo de implantação do MR-MPS. Os quesitos analisados foram: processo de software, controle do projeto, produtividade, qualidade do produto, comunicação, conhecimento e entendimento do modelo, resistência, investimento e disponibilidade, e rotatividade de pessoal. Foi utilizada a escala de Likert de cinco pontos, no qual os participantes foram solicitados a informar o grau de concordância com cada questão. A escala de mensuração adotada foi (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) indiferente, (4) concordo e (5) concordo totalmente.

Para garantir a validade do estudo foram consideradas como população todas as empresas do estado do Paraná que alcançaram algum nível de maturidade no MPS.BR. Como todas as empresas foram avaliadas os participantes são representativos, pois têm as práticas requeridas pelo modelo.

#### B. Teste Piloto

O teste piloto foi realizado com a colaboração de um especialista, avaliador do MR-MPS, com o objetivo de verificar se as questões apresentadas eram compreensíveis, claras e sem ambiguidade. Além disso, foi possível estimar o tempo de resposta entre 10 e 15 minutos.

#### C. Coleta de Dados

O método utilizado para a coleta de dados consistiu em contatar o patrocinador da avaliação por telefone, explicando o objetivo do estudo e, em seguida, encaminhar um e-mail contendo o link para o questionário, o qual foi disponibilizado na plataforma GoogleDocs. O instrumento de pesquisa ficou disponível pelo período de 20 dias.

#### D. Análise dos Resultados

Após a aplicação do questionário foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, pois como os valores estão em escala ordinal é possível aplicar medidas de tendência central (moda e mediana) para destacar os acontecimentos e melhorar a compreensão sobre o conjunto de dados.

#### IV. RESULTADOS

##### A. Análise do Perfil

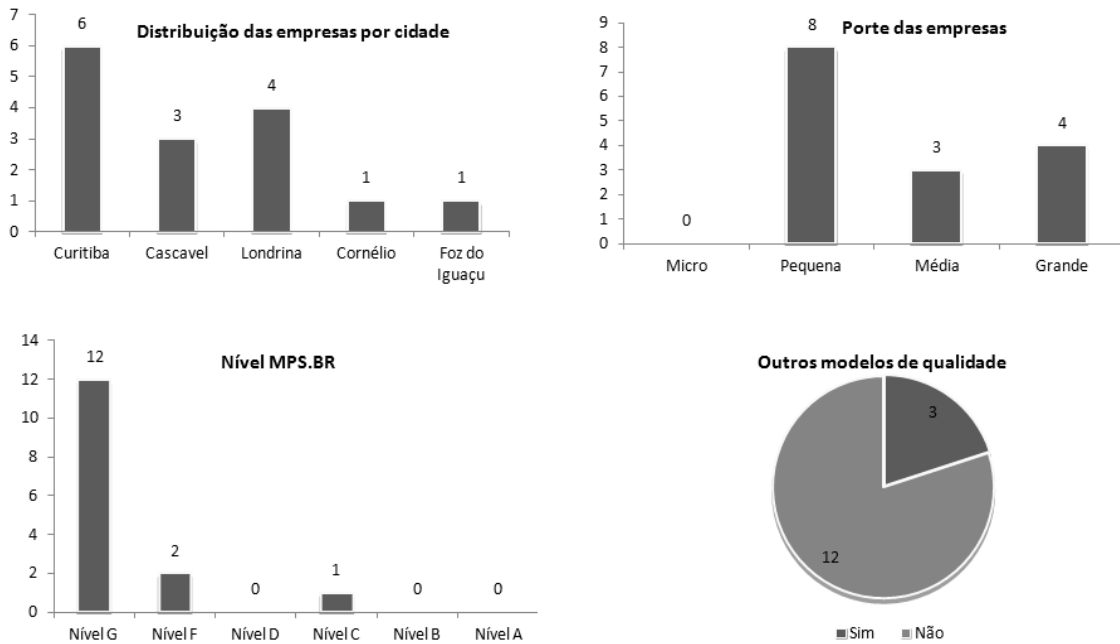


Figura 1. Perfil dos Participantes.

Participaram do estudo 15 empresas, o que determina um índice de participação de 79%. A Figura 1 apresenta o perfil das empresas que participaram da pesquisa.

No Paraná, as empresas avaliadas pelo MR-MPS e que participaram da pesquisa estão localizadas nas cidades de Curitiba (40%), Cascavel (20%), Cornélio Procópio (6,7%), Foz do Iguaçu (6,7%) e Londrina (26,6%). Em relação ao porte das empresas, segundo classificação do SEBRAE [16], 53,3% são de pequeno porte, 20% de médio porte e 26,7% de grande porte. No que se refere ao nível de maturidade alcançado na avaliação do MPS, 80% das empresas encontram-se no nível G de maturidade, 13,3% no nível F e 6,7% no nível C. Três empresas possuem outros modelos de qualidade, sendo eles: ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*), CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e MEG (Modelo de Excelência da Gestão).

##### B. Estatística Descritiva e Análise

A Tabela 1 sumariza os resultados obtidos, sendo: I – processo de software; II – controle do projeto; III – produtividade; IV – qualidade do produto; V – comunicação; VI – conhecimento e entendimento do modelo; VII – resistência; VIII – investimentos; e, IX – disponibilidade e rotatividade de pessoal.

Para cada quesito foram utilizadas duas questões, sendo estas identificadas na tabela por letras, sendo: A – melhora da qualidade do processo; B – documentação e/ou as informações

relevantes passou a transitar de forma mais rastreável; C – melhor alocação de recursos e tornou as atividades melhor distribuídas; D – melhora da capacidade de mensurar o esforço para cada projeto; E – aumento de produtividade da equipe; F –

aumento da facilidade de atingir as metas de produtividade; G – impacto positivo na qualidade do produto; H – necessidades dos clientes mais claramente identificadas; I – maior facilidade de coordenação; J – redução da dependência dos desenvolvedores “heróis”; K – envolvidos não possuíam conhecimento suficiente sobre o MPS.BR; L – excesso de documentação impactou negativamente na implantação; M – resistência às mudanças; N – cultura da empresa foi obstáculo; O – falta de investimento prejudicou a implantação; P – falta de ferramentas de controle dificultou a implantação; Q – falta de recursos humanos prejudicou a implantação; R – troca de integrantes da equipe prejudicou a implantação.

Cada linha da tabela apresenta a resposta de uma empresa participante para as questões. Os números em romano representam o quesito que cada questão está relacionada. Os valores apresentados correspondem à escala de mensuração adotada em que 1 indica total discordância e 5 total concordância.

TABELA 1. RESULTADOS OBTIDOS PARA CADA QUESTÃO.

Quesito	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	2	5	2	2	2	3	4	4
2	4	4	4	5	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	1	2	3	2
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	2	2	2	2
4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	2	5	4	2	2	2	4	3	4

5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	1	1	1	1	2	1	1
6	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	3
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	2	1	1	1	1	1
8	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	3	5
9	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	2	3	2	1	2	1	2	3
10	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	1	4	3	4
11	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	1	1	2	1
12	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	2	2	2	2	2	2
13	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	1	1	2	2
14	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	2	2	2	2	4	4	1
15	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	4

Após a tabulação foram gerados gráficos, que ilustram a relação entre o porte da empresa e as questões relacionadas a cada quesito, conforme apresentado nas Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Na Figura 2 é possível observar que todas as empresas, independente de porte, concordam que houve a melhora da qualidade do processo e da rastreabilidade das informações. No entanto, devido ao grau de concordância (concorda totalmente) este fator obteve maior impacto para as empresas de pequeno porte, como pode ser visualizado pelos picos formados.

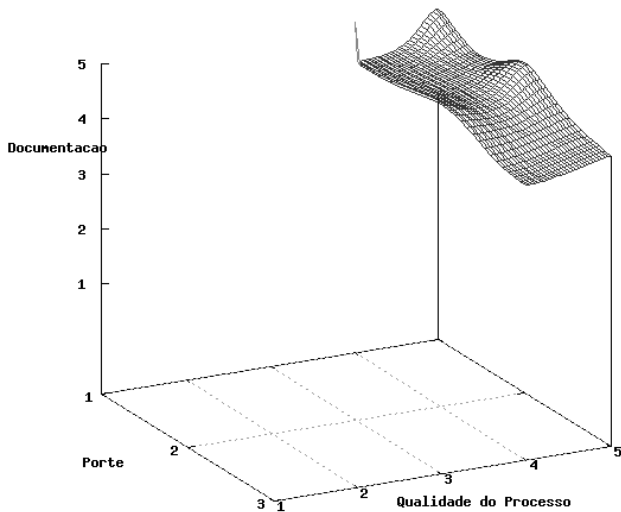


Figura 2. Processo x Porte.

A Figura 3 apresenta dois picos suaves, que destacam empresas de médio porte que obtiveram melhorias na alocação de recursos. Em relação ao quesito controle de processo, percebe-se, por meio da parte plana da malha, que independente do porte da empresa há neutralidade em relação a melhoria da alocação de recursos e capacidade de mensuração após a implantação do modelo.

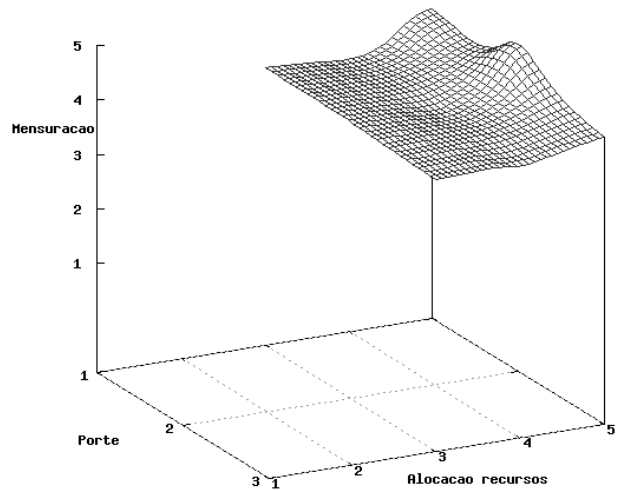


Figura 3. Controle de Processo x Porte.

A partir da Figura 4 nota-se que, em geral, que as empresas de pequeno porte concordam com a melhoria na identificação das necessidades dos clientes. Para as empresas de grande porte há concordância em relação ao aumento da qualidade do produto.

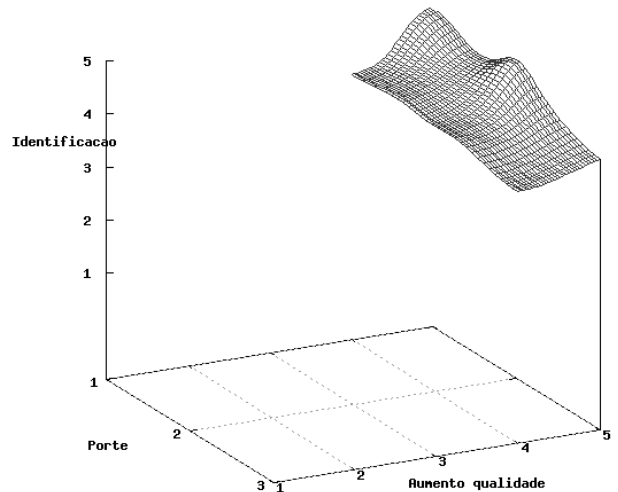


Figura 4. Qualidade Produto x Porte.

Na malha representada na Figura 5 é possível observar que as empresas de pequeno e médio porte concordam que houve a redução de dependência de desenvolvedores “heróis”. Para as empresas de grande porte a implantação do modelo MPS.BR foi indiferente em relação a esta dependência. Independente do porte, as empresas destacam a melhoria da coordenação.

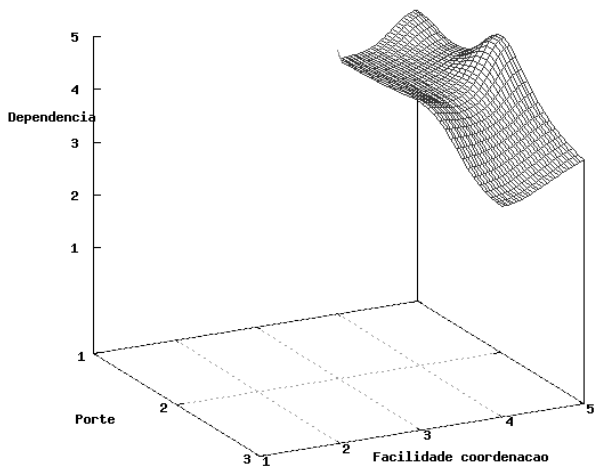


Figura 5. Comunicação x Porte.

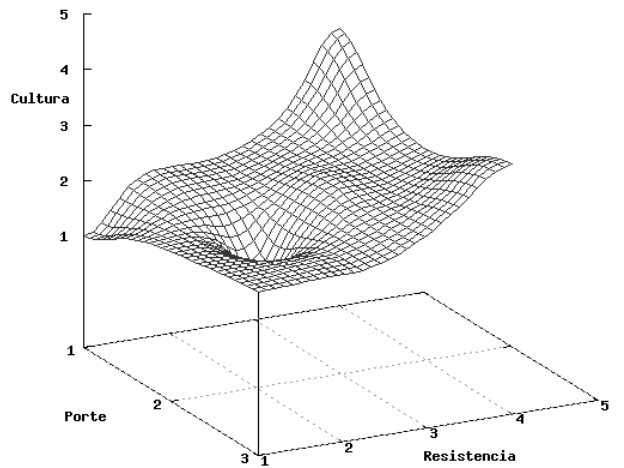


Figura 7. Resistência x Porte.

Observa-se na Figura 6 uma depressão que demonstra que algumas empresas de médio porte destacaram que o conhecimento insuficiente do modelo por parte dos envolvidos foi indiferente na implantação.

Na Figura 8 observa-se que o pico representa empresas de grande porte que concordam que a falta de investimento afetou o processo de implantação.

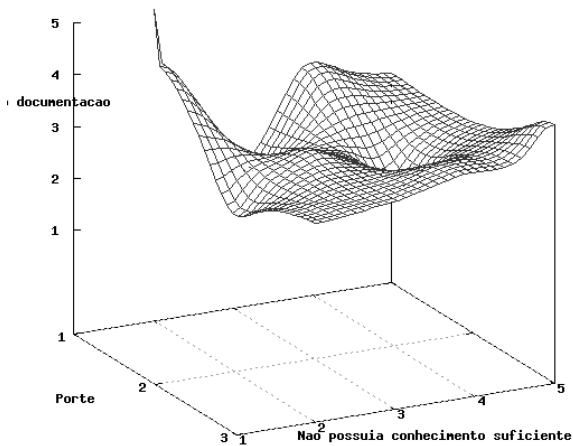


Figura 6. Conhecimento x Porte.

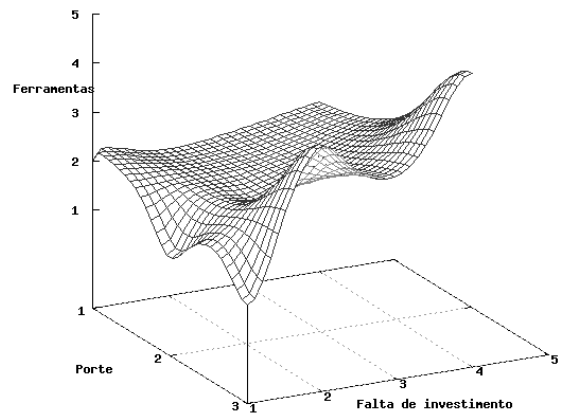


Figura 8. Investimento x Porte.

O pico da Figura 7 mostra que para algumas empresas de pequeno porte a cultura foi um obstáculo para a implantação.

A Figura 9 mostra que empresas de grande e pequeno porte concordam que a falta de recursos humanos prejudicou o processo de implantação.

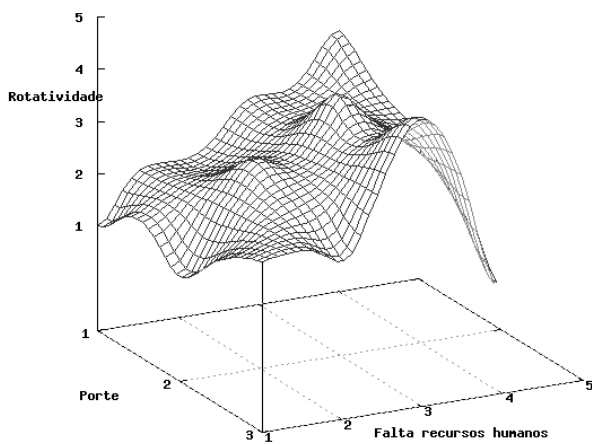


Figura 9. Rotatividade x Porte.

A distribuição das frequências obtidas por questão é apresentada na Figura 10. Em relação à melhoria da qualidade do processo, 86,7% das empresas concordam e 13,3% concordam totalmente, indicando assim melhorias após a implantação do MPS. Quanto à rastreabilidade das informações, 66,7% concordam e 33,3% concordam totalmente que houve melhorias.

Das empresas participantes, 26,7% concordam totalmente que houve melhoria na alocação de recursos, 53,3% concordam e 20% disseram ser indiferente. No que se refere à melhoria da capacidade de mensurar o esforço necessário ao desenvolvimento 13,3% relataram ser indiferente, 53,3% concordam e 33,4% concordam totalmente.

Em relação ao aumento da produtividade após a implantação do modelo, 6,7% das empresas discordam, 53,3% são indiferentes, 33,3% concordam e 6,7% concordam

totalmente. Já para a facilidade em atingir metas, 6,7% discordam, 20% são indiferentes, 66,7% concordam e 6,6% concordam totalmente.

Para o fator aumento da qualidade do produto, foram obtidos os seguintes resultados: 73,3% concordam e 26,7% concordam totalmente, demonstrando um alto grau de concordância em relação a este item. Em relação à melhoria na identificação das necessidades dos clientes obteve-se: 6,7% indiferente, 66,7% concordam e 26,6% concordam totalmente.

Há uma concordância em relação ao aumento da facilidade de coordenação, sendo que 80% concordam e 20% concordam totalmente. Quanto à redução da dependência dos desenvolvedores “heróis”, 6,7% discordam, 20% são indiferentes, 60% concordam e 13,3% concordam totalmente.

Para a falta de investimentos como impacto negativo à implantação tem-se que: 40% discordam totalmente, 53,3% discordam e 6,7% concordam. No que se refere ao impacto da falta de ferramentas de controle 26,7% discordam totalmente, 40% discordam, 6,7% são indiferentes, 20% concordam e 6,6% concordam totalmente.

Das empresas participantes 13,3% discordam totalmente que a falta de recursos humanos foi empecilho, 40% discordam, 33,3% são indiferentes e 13,3% concordam. Em relação ao impacto negativo da rotatividade 26,7% discordam totalmente, 26,7% discordam, 13,3% são indiferentes, 26,7% concordam e 6,7% concordam totalmente.

Figura 11. Frequência das Respostas por Questão.

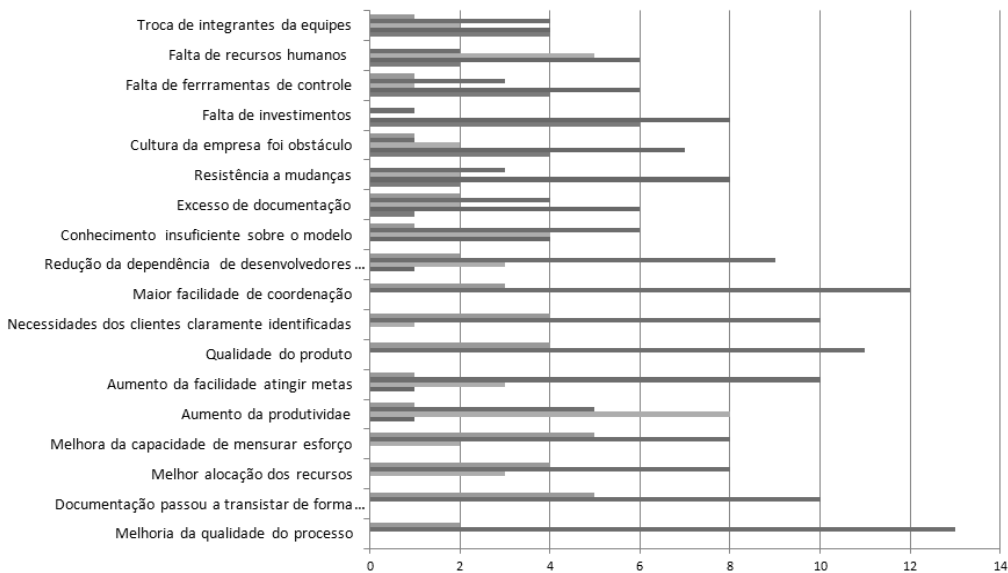
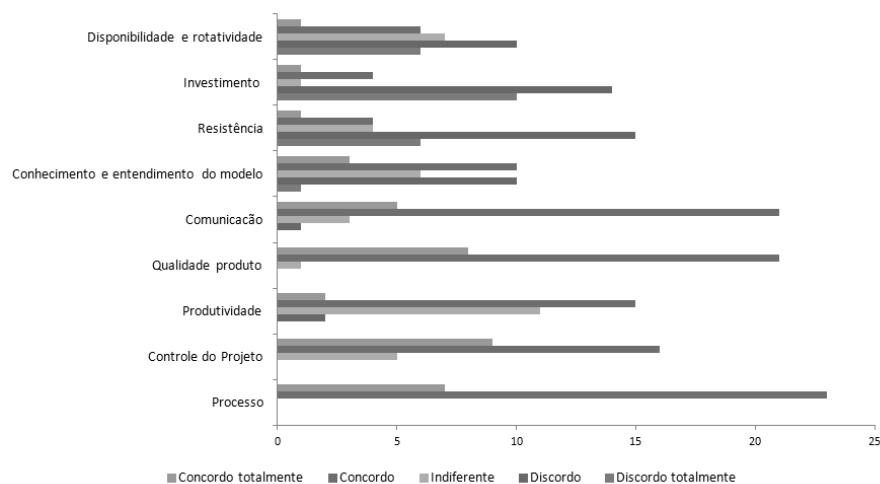


Figura 10. Frequência das Respostas por Questão.



A Figura 11 ilustra a frequência das respostas obtidas agrupada por quesito. Observa-se que a dimensão Processo apresentou um elevado índice de concordância (77% concordam e 23% concordam totalmente). Isso demonstra que as empresas analisadas obtiveram melhorias em relação à qualidade do processo de desenvolvimento e à rastreabilidade de informações após a implantação do MR-MPS.

No que se refere ao Controle do Projeto, melhoria da alocação de recursos e da capacidade de mensurar o esforço, 30% das empresas concordam totalmente, 57% concordam e 17% responderam que a implantação do MPS.BR não afetou esses elementos. Em relação ao aumento da produtividade da equipe e facilidade de atingir metas (Produtividade), 6,7% das empresas concordam totalmente, 50% concordam que houve melhorias, 36,7% relataram ser indiferente e 6,6% discordam que tenham ocorrido melhorias.

Em relação à dimensão Qualidade do Produto, analisada sob a perspectiva impacto positivo na qualidade e a melhoria na identificação das necessidades dos clientes, observa-se que 27% concordam totalmente, 70% concordam e 3% disseram ser indiferente. Para o fator Comunicação, maior facilidade de coordenação e redução de dependência, 16,7% das empresas concordam totalmente, 70% concordam, 10% são indiferentes e 3,3% discordam que tenham ocorridos melhorias após a implantação do modelo.

A dimensão Conhecimento e entendimento do modelo, analisada sob os pontos de que os envolvidos não possuam conhecimento suficiente e o excesso de documentação impactou negativamente na implantação, apresentou maior discrepância nas respostas, 10% concordam totalmente, 33,3% concordam, 20% indiferentes, 33,33% discordam e 3,34% discordam totalmente. Destaca-se que não é possível obter conclusões sobre esta dimensão.

Ao analisar o quesito Resistência observa-se que a maior parte das empresas discorda que tenha ocorrido resistência a mudanças e que a cultura tenha sido obstáculo à implantação do modelo. Os resultados obtidos foram 20% discordam totalmente, 50% discordam, 13,3% indiferente, 13,3%

concordam e 3,4% concordam totalmente. No que se refere a Investimentos, falta de investimentos e ferramentas, destaca-se que a maioria das empresas discorda que tenha impactado na implantação do MPS. 33,33% discordam totalmente, 46,7% discordam, 3,33% são indiferentes, 13,3% concordam e 3,34% concordam totalmente.

Em relação ao fator Disponibilidade e Rotatividade 20% das empresas discordam, 33,33% discordam totalmente, 23,3% são indiferentes, 20% concordam e 3,34% concordam totalmente, que tenha impactado na implantação do modelo. Deste modo, pode-se observar que ele não se apresentou como um obstáculo durante o processo de implantação do modelo. A partir desta análise pode-se mencionar como benefícios da implantação do MR-MPS a melhoria dos seguintes fatores: comunicação, qualidade do produto, controle do projeto e processo. Além disso, destaca-se que os fatores resistência, investimento, disponibilidade e rotatividade de pessoal não foram obstáculos.

### C. Análise Comparativa

Esta seção relaciona os resultados obtidos neste estudo com os apresentados por Kirner e Oliveira [17], que analisou a implantação do MR-MPS em empresas do estado de São Paulo.

Em relação ao quesito Processo de Software os dois estudos obtiveram um alto grau de concordância em relação às melhorias obtidas após a implantação do MR-MPS. No que se refere ao Controle do Projeto, o estudo de Kirner e Rodrigues (2010) relata que 17% das empresas não concordam que houve melhorias em relação ao controle do projeto. O estudo conduzido no estado do Paraná apresentou um elevado grau de concordância em relação a este quesito, destacando que a implantação do modelo trouxe benefícios para as empresas.

O critério Produtividade apresentou um pequeno índice de discordância nos dois estados. No estado de São Paulo 11,11% responderam indiferente e no Paraná 36,7%. Nos resultados obtidos por Kirner e Rodrigues [17] para este quesito o grau de concordância obtido foi maior.



Em relação à Qualidade do Produto os estudos apresentaram resultados que destacam um alto grau de concordância em relação ao impacto positivo da implantação do modelo na qualidade. Para o quesito comunicação houve um baixo grau de discordância nos dois estudos 3,3% no estado do Paraná e 2,78% no estado de São Paulo. De um modo geral os resultados obtidos apresentam concordância em relação as melhorias obtidas.

A análise do critério Conhecimento e entendimento do modelo apresentou um alto grau de discrepância para o estudo realizado neste trabalho de modo que não foi possível obter conclusões para esta dimensão. No estado de São Paulo os resultados indicaram que 60% das empresas concordou ter dificuldade.

Nos dois estados a maior parte das empresas destaca que não houve resistência a mudanças e que a cultura da empresa não se apresentou como um obstáculo para a implantação do modelo. Para os quesitos Investimentos, Disponibilidade e Rotatividade, a maioria das empresas do estado de São Paulo e Paraná, destaca que não foi uma dificuldade enfrentada durante o processo de implantação do MR-MPS.

A comparação entre os resultados obtidos nos dois estudos sugere que as mudanças obtidas com a implantação do MR-MPS trouxeram benefícios para as empresas e que a maior dificuldade foi em relação ao conhecimento e entendimento do modelo.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em busca de redução de esforços para produção e manutenção do software e qualidade, as empresas têm investido na melhoria de seus processos de desenvolvimento. Este trabalho apresentou uma avaliação da implantação do modelo MR-MPS considerando as perspectivas: processo de software, controle do projeto, produtividade, qualidade do produto, comunicação, conhecimento e entendimento do modelo, resistência, investimento e disponibilidade e rotatividade de pessoal.

O estudo consistiu em uma análise dos benefícios e dificuldades da implantação do modelo MPS, sob a perspectiva gerencial, em empresas do estado do Paraná que foram avaliadas e alcançaram algum nível de maturidade. Foi elaborado um questionário utilizando a escala *Likert*, em que os participantes expressavam o grau de concordância ou discordância.

A população foi representada por 19 empresas, sendo que destas, 15 participaram da pesquisa, configurando um índice de participação de 79%. A partir da análise dos dados pode-se evidenciar que há um alto grau de concordância que após a implantação do modelo foram obtidas melhorias relacionadas à qualidade do processo, rastreabilidade das informações, qualidade do produto, identificação das necessidades do cliente, facilidade de coordenação e redução da dependência. Desta forma as dimensões processo, qualidade do produto e comunicação se apresentaram como benefícios da implantação do modelo. No que se refere às dificuldades nota-se que os fatores conhecimento e entendimento do modelo e resistência não impactaram negativamente. Destaca-se que os benefícios e

dificuldades encontrados não estão relacionados com o porte da empresa, o que demonstra a flexibilidade do modelo em atender pequenas, médias e grandes empresas.

O mapeamento dos benefícios e dificuldades da implantação do modelo nas empresas do Paraná é a principal contribuição deste trabalho e pode servir para o aperfeiçoamento dos projetos de implantação e como motivador para a adoção do modelo. Como trabalhos futuros pode-se destacar: i) ampliar a cobertura da pesquisa estendendo sua aplicação para os demais estados; e, ii) comparar os resultados obtidos nesta pesquisa com os resultados obtidos no estado de São Paulo para verificar se há variação em relação aos benefícios e às dificuldades encontradas quando da implantação do MPS.

## REFERENCES

- [1] Santos, G; Katsurayama, A. E.; Zanetti, D.; Montoni, M.; Silva Filho, R. C.; Barreto, A. O. S.; Rocha, A. R.(2009) Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software sob Diferentes Perspectivas: Membros da Organização, Implementadores e Avaliadores. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Ouro-Preto-MG.
- [2] ISO (International Organization for Standardization) (2003). ISO/IEC 15504 Information Technology - Software Process Assessment.
- [3] Romeu, L.; Audy, J. L. (2009) Processo Integrado de Gerenciamento Quantitativo para Melhoria de Processos. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Ouro Preto-MG.
- [4] SOFTEX. (2009) MPS.BR - Guia Geral. Acesso em agosto, 2011. Disponível em: [http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/guias/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_2009.pdf](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_2009.pdf)
- [5] Rodrigues, J. F. (2009) Avaliação da Implantação do MPS.BR: Um Estudo Empírico sobre Benefícios, Dificuldades e Fatores de Sucesso. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza, Piracicaba.
- [6] Dingsoyr, T. (2002) Knowledge Management in Medium-Sized Software Consulting Companies. Empirical Software Engineering, Springer Netherlands.
- [7] ABES. Associação Brasileira de Empresas de Software. Mercado Brasileiro de Software Panorama e Tendências 2011. Disponível em: [http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/Mercado\\_BR2011.pdf](http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/Mercado_BR2011.pdf). Acessado em 08/08/2011.
- [8] Humphrey, W. S. (1990). Managing the Software Process. Addison-Wesley Publishing, Company, Massachusetts.
- [9] Malheiros, V.; Paim, F. R.; Guzzo, H. e Neto, M. G. M. (2006) Uma Abordagem para a Melhoria Contínua do Processo de Desenvolvimento de Software. In: V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Vila Velha-ES.
- [10] Malheiros, V. (2010) Uma contribuição para a melhoria colaborativa e distribuída de processos de software. 2010. 218f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo, São Carlos.
- [11] Hilgert, F.P.; Moreira, L.S.R.; Prikladnicki, R.; Bossle, R.; Móra, M.C. e Back, R. (2008) Gestão de Mudança em Melhoria de Processo de Software: Um Relato de Integração entre RH e SEPG na Tlantic SI. In: VWorkshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software, Florianópolis-SC.
- [12] SEI (Software Engineering Institute) (2006) Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI), Version 1.2: Method Definition Document. Acesso em 05.09.2011 Disponível em [http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/01\\_reports/01hb001.htm](http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/01_reports/01hb001.htm)

- [13] ABNT. (2003) NBR ISO/IEC 9126 - Engenharia de Software – Qualidade de Produto Parte 1: Modelo de Qualidade, Rio de Janeiro, ABNT.
- [14] Gil, A. C. (1991) Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- [15] Forza, C. (2002) Survey research in operations management: a process-based perspective, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22 Iss: 2, pp.152 – 194.
- [16] SEBRAE (2007) Classificação das MPES de acordo com o número de empregados. Acesso em 15.02.2012. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/TenhoUmaEmpresa/Biblioteca/OutrosConteudos/OutrosSetores/Paginas/Classificacaoempregado.aspx>
- [17] Kirner, T.; Rodrigues, J. (2010) Benefícios, Fatores de Sucesso e Dificuldades da Implantação do Modelo MPS.BR. In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)*, Belém-PA.