

# Mapeamento Sistemático de Ferramentas de Avaliação de Maturidade

Leonardo Cordeiro de Araújo<sup>1</sup>, José Gilson de Almeida Teixeira Filho<sup>2</sup>

lca2@cin.ufpe.br, jgatif@poli.upe.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
Centro de Informática, Av. Professor Luís Freire s/n  
Cidade Universitária, Recife-PE – Brasil

<sup>2</sup>Universidade de Pernambuco, Brasil  
Rodovia BR 104, Km 32, Nova Caruaru  
Caruaru, PE – Brasil

**Resumo:** “Este estudo visa apresentar um mapeamento sistemático que buscou identificar propostas de ferramentas de avaliação de maturidade em várias áreas. A pesquisa identificou 14 ferramentas, dentre 3 áreas de pesquisa e 4 subáreas. A Ciência da Computação com os processos de software foram o destaque”.

**Abstract:** “This study aims to present a systematic mapping that sought to identify proposals for maturity assessment tools in various areas. The mapping identified 14 tools, among three research areas and 4 subareas. The Computer Science with software processes were the highlight”.

**Palavras-chave:** systematic, mapping, survey, maturity, evaluation, tolos.

## 1. Introdução

No âmbito das avaliações de maturidade, as organizações procuram investir altos valores a fim de prover ao mercado competitivo formas de reconhecimento, como certificações, comprovando o seu alto padrão naquilo em que trabalham. Na indústria de software, por exemplo, as empresas investem em avaliações que apresentam o seu nível de maturidade em processos de software. Existem diversos modelos de avaliação de maturidade em tecnologia da informação como o CMMI e o método SCAMPI [SEI, 2006] e o MPS.BR com o MA.MPS [SOFTEX, 2009].

Recentemente foi desenvolvido o Modelo de Maturidade em Planejamento Estratégico de SI/TI para Organizações Governamentais Brasileiras - MMPE-SI/TI (Gov) [Teixeira Filho, 2010]. O modelo foi definido com foco em auxiliar as organizações públicas a identificarem em que nível de maturidade elas se encontram quanto ao planejamento estratégico de TI. Dessa forma, com o intuito de apoiar as avaliações realizadas, foi proposta uma ferramenta que apoiasse os processos de avaliação com o modelo. Para isso, foi realizada uma revisão na literatura seguindo os moldes de um mapeamento sistemático [Kitchenham et al., 2007], buscando-se informações pertinentes a outras ferramentas de avaliação de maturidade, além das fronteiras da TI, e que pudessem contribuir e fundamentar a proposta da ferramenta para o novo modelo. Assim, dentro do foco motivacional, as seguintes perguntas direcionaram a pesquisa em questão: Quais áreas e subáreas concentram mais ferramentas que realizem ou apoiem os processos de avaliação de maturidade? Quais métodos/modelos estão mais relacionados às ferramentas identificadas?

Neste trabalho, o capítulo 2 trata de alguns trabalhos relacionados ao contexto desta pesquisa. O capítulo 3 aborda algumas abordagens quanto a modelos de avaliação de maturidade e mapeamento sistemático. O capítulo 4 apresenta a condução da pesquisa. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões da pesquisa.

## 2. Trabalhos Relacionados

Diversas pesquisas envolvendo revisões e mapeamentos sistemáticos já foram e vem sendo desenvolvidos nos últimos anos no contexto de tecnologia da informação como os trabalhos de [Araújo e Teixeira Filho, 2011], [Silva et al., 2012] e [Staples e Niazi, 2008]. Quanto a ferramentas de avaliação de maturidade especificamente, não foi identificado nenhum estudo sistemático até então, todavia um estudo exploratório com um intuito semelhante a esta pesquisa foi aplicado por Garcia [Garcia et al., 2010], o qual analisou uma série de ferramentas comerciais e não comerciais focadas na melhoria de processos de software, realizando um comparativo entre essas ferramentas a fim de identificar alguns fatores correlatos.

## 3. Modelos de Avaliação de Maturidade e Mapeamento Sistemático

Nesta seção serão apresentadas algumas abordagens quanto aos modelos de avaliação de maturidade e mapeamento sistemático, de forma breve e sucinta, a fim de contextualizar os termos e definições apresentados durante a pesquisa.

### 3.1. Modelos de Avaliação de Maturidade

Um conceito bastante difundido dentre a comunidade de gerenciamento de projetos diz que maturidade é o desenvolvimento contínuo e progressivo de sistemas e processos, geralmente repetitivos em sua natureza [Kerzner, 2006], em conformidade com a ideia de níveis, inicialmente abordado por Crosby [Crosby, 1979]. Outras áreas além da gerência de qualidade e projetos conceberam esses conceitos. A engenharia de software permitiu um avanço significativo no processo de medir o nível de maturidade nas organizações, quando em 1993 o SEI (Software Engineering Institute) disponibilizou o primeiro modelo para avaliação de processos de software chamado CMM (Capability Maturity Model). De acordo com o SEI, o nível de maturidade é uma etapa evolucionária definida na melhoria dos processos [SEI,

2006]. Com isso, a partir do nível de maturidade, é possível que as organizações possam ao menos prever seu desempenho em diversas atividades e em distintas áreas de atuação, alcançando a melhoria contínua [Prado, 2008].

### 3.2. Mapeamento Sistemático

A revisão sistemática de literatura atua como um meio para identificar, avaliar e interpretar pesquisas sobre uma questão específica, tópico ou fenômeno de interesse, fazendo uso de uma metodologia de revisão que seja confiável, rigorosa e que permita auditoria [Mafra e Travassos 2006]. O mapeamento sistemático da literatura compreende basicamente o mesmo processo das revisões sistemáticas, todavia com um foco distinto, o qual parte da realização de pesquisas pré-moldadas para uma revisão sistemática, caracterizando uma granularidade com relação aos possíveis resultados e abrangência na pesquisa, embora não descaracterizando a relevância da pesquisa. Dessa forma, a principal diferença está quanto a abrangência da análise dos resultados advindos de um mapeamento sistemático e de uma revisão sistemática.

## 4. Condução do Mapeamento Sistemático

Para a devida condução da pesquisa, fez-se necessário o desenvolvimento de um protocolo de pesquisa [Kitchenham et al., 2007]. Este protocolo é essencial para nortear todo o processo do mapeamento sistemático. É o protocolo quem “dita as regras”, ou seja, contem o planejamento de toda a pesquisa, identificando o foco, participantes, condução, extração de dados, análise e síntese dos resultados, além de outros detalhes. O protocolo que norteou esta pesquisa está disponível na internet<sup>1</sup> para possíveis verificações. Em suma, as principais etapas para a condução deste mapeamento são apresentadas na Figura 1, a seguir.

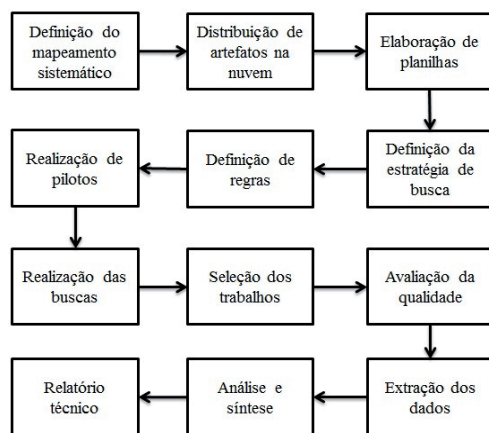


Figura 1. Etapas deste mapeamento sistemático.

As próximas subseções apresentarão toda a condução do mapeamento sistemático, omitindo algumas informações presentes somente no protocolo de pesquisa, porém informações estas que não afetarão os resultados e conclusões apresentados aqui.

<sup>1</sup> O protocolo deste mapeamento sistemático encontra-se em: <http://cin.ufpe.br/~lca2/msfam/protocolo.pdf>

### 4.1. Ambiente da Pesquisa

Foi planejado um ambiente compartilhado de artefatos, incluindo as planilhas elaboradas, documentos pesquisados, ferramentas utilizadas e demais informações que os pesquisadores pudessem compartilhar entre eles para uma condução apropriada do mapeamento sistemático, além de planilhas para armazenarem as informações necessárias durante as etapas de condução.

### 4.2. Buscas

Mediante os resultados das buscas, a única fonte que retornou resultados nos dois idiomas foi o Google Scholar, sendo que o BDTD foi a única a não retornar resultados em Inglês. Das fontes apresentadas, o Google Scholar foi a mais representativa, com 42% dos resultados (686 publicações) e a que apresentou menos resultados foi o Science Direct, com uma fatia de apenas 5% do montante (84 publicações).

### 4.3. Seleção das Publicações

Para a condução das seleções iniciais, os pesquisadores firmaram que esse processo poderia ser seguido imediatamente à etapa de buscas. Todavia, antes disso, foram realizados pilotos para a seleção, onde o pesquisador selecionou aleatoriamente alguns resultados de fontes diversas até habituar-se ao processo de seleção. Então, à medida que os mecanismos apresentavam os seus resultados, o pesquisador responsável pela seleção fez a leitura de títulos e *abstracts* imediatamente à exibição dos resultados, já realizando a primeira seleção, sem a necessidade de registrar os resultados das buscas em uma planilha.

Os critérios de seleção estabelecidos, conforme o protocolo do mapeamento, foram: as publicações só seriam incluídas se apresentassem evidências explícitas relacionadas ao contexto da pergunta de pesquisa do mapeamento sistemático; as publicações deveriam apresentar claramente um ou mais elementos com relação às ferramentas de avaliação de maturidade, elementos esses como propostas de desenvolvimento e/ou aplicação, modelagem e/ou codificação e resultados de aplicações; o contexto das publicações deveriam envolver experimentos tanto organizações públicas quanto privadas; somente publicações completas deveriam ser selecionadas e; as publicações deveriam estar em idiomas Inglês ou Português. Com esses critérios, a maioria das publicações foi excluída porque não atendiam aos dois primeiros critérios.

Uma vez realizadas todas as seleções iniciais por meio de títulos e *abstracts*, conduziu-se à próxima fase de seleção, desta vez selecionando as publicações por meio da leitura das introduções e conclusões, conforme descrito no protocolo de pesquisa. Para a condução desta etapa, as publicações foram adquiridas na íntegra. Antes da condução definitiva, foram realizadas avaliações piloto, porém sem a necessidade de mudanças, adaptações ou alterações no processo de condução. Dessa forma, seguindo-se as etapas, o processo de seleção inicial permitiu um encolhimento bastante significativo após a filtragem entre os resultados. Como resultado bruto da seleção inicial, ou seja, incluindo publicações repetidas,

foram selecionadas 41 publicações. Destas 41 publicações selecionadas para esta etapa, identificou-se 8 publicações repetidas onde, após feita a devida filtragem, esse número reduziu para 33 publicações. Dentre esses casos de redundâncias, ficou identificado que um desses casos repetiu-se em três fontes de busca. As redundâncias ocorreram entre as fontes IEEE Xplore, Scopus, ACM e Science Direct.

A Figura 2, a seguir, apresenta o quantitativo da seleção final, representando os valores por fonte de busca.

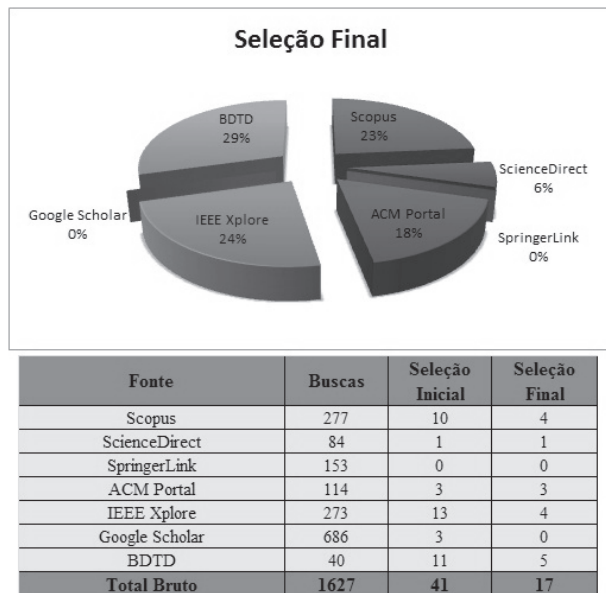


Figura 2. Resultado geral (bruto) da seleção final.

Das 33 publicações restantes (41 se incluído os artigos repetidos - total bruto), 3 delas não foram localizadas, onde uma destas publicações conseguiu-se pelo menos a introdução e primeiras páginas e as outras duas somente título e *abstract*. Dessa forma, mesmo após várias tentativas para encontrar de alguma forma as publicações restantes, não houve êxito, cabendo, portanto, a exclusão destas publicações da fase de seleção. Assim, após a filtragem da seleção, restaram 12 publicações para leitura na íntegra (17, se incluir os artigos redundantes menos os 3 artigos que não foram localizados). Assim, uma vez definidas as seleções finais, viu-se necessária a retomada às inclusões manuais, resultando-se em um total de 6 publicações passíveis de serem incluídas para leitura na íntegra, sendo destas, 4 descartadas. Então, passando-se pelas fases de seleção e realizada a devida filtragem de repetições de artigos, onde se passou a 12 publicações, restou, para extração de dados, um total de duas novas publicações do processo de inclusão manual a serem incluídas no montante, totalizando 14 publicações. A Figura 3, a seguir, apresenta as publicações na ordem de extração e um ID, o qual servirá para referência nos resultados apresentados mais adiante.

ID	Publicação
1	A Decision Support Tool for Assessing the Maturity of the Software Product Line Process
2	FAPS: Ferramenta para apoiar Avaliações Integradas de Processos de Software
3	A Practitioner's Tool for Enterprise Risk Management Capability Assessment
4	Using a web-based tool to define and implement software process improvement initiatives in a small industrial setting
5	A CMMI appraisal support system based on a fuzzy quantitative benchmarks model
6	A Knowledge-Based System for Knowledge Management Capability Assessment Model Evaluation
7	Evaluation System of Product Maturity Level for the Third Generation Semiconductor Microwave Device Based on Web
8	Método para Avaliação de Ambientes de Desenvolvimento de Software Combinando CMM e GQM
9	Programa de Medição para Organizações de Alta Maturidade
10	ProEvaluator: uma Ferramenta de Apoio à Avaliação de Processos de Software com foco em modelos de maturidade
11	Uma Ferramenta de apoio ao Diagnóstico do Nível de Maturidade Utilizando um Modelo de Rede Neural
12	Uma Abordagem para a Avaliação de Processos de Desenvolvimento de Software Baseada em Risco e Conformidade
13	Studies on the assessment process: usage of objective evidence in assessing process capability
14	SPIALS: A light-weight Software Process Improvement Self-Assessment Tool

Figura 3. Relação das publicações selecionadas.

A próxima subseção apresenta os resultados levantados com a extração dos dados, incluindo a análise da qualidade efetuada nas publicações selecionadas para extração.

#### 4.4. Extração dos Dados

O processo de extração dos dados ocorreu conforme descrito no protocolo de pesquisa, explicitado nas subseções a seguir.

##### 4.4.1. Avaliação da Qualidade

Na avaliação da qualidade, procurou-se identificar nas publicações a sua validação qualitativa quanto a vieses e outras ameaças que pudessem prejudicar os resultados do estudo avaliado, de forma que o mesmo apresentasse citações ou textos que explicitassem o questionamento da avaliação. As perguntas para a avaliação da qualidade dos estudos selecionados foram: A publicação aborda a possibilidade de vieses no seu contexto de estudo? A publicação aborda sentenças a respeito de possíveis ameaças aos resultados obtidos? Sendo assim, com base nas perguntas acima, o estudo foi realizado nas catorze publicações analisadas. Somente duas (14%) das 14 publicações informaram acerca de vieses no contexto do estudo (somente) e 2 publicações (14%) acerca de ameaças aos resultados (somente). Uma publicação (7%), a ID12, informou quanto a vieses no contexto e ameaças aos resultados. Assim, totalizou-se 5 publicações (35%). As outras 9 publicações (65%) em nenhum momento abordaram sobre questões acerca da qualidade do estudo.

##### 4.4.2. Resultados das Publicações

Quanto às publicações, conseguiu-se extrair de forma relevante as informações acerca dos autores, dos anos de publicação e dos países de publicação. Para os autores, as 14 publicações foram de autores diversificados, não havendo repetição entre eles. Com relação aos anos de

publicação, os anos em que mais houve publicações desse porte foram os três últimos, 2010, 2011 e 2012, com 3 publicações cada. Já com relação aos países de publicação, e acordo com os dados extraídos, 9 países apresentaram publicações, sendo o Brasil o que mais deteve resultados, representando 43% do montante (6 publicações). Os demais, cada um representou uma publicação.

#### 4.4.3. Resultados dos Estudos

Além dos textos dissertativos sobre cada estudo registrados na planilha de extração de dados, conseguiu-se extrair de forma relevante informações acerca das propostas de estudo apresentadas e metodologias empregadas em cada estudo. Os resultados levantados mostraram 3 publicações (21%) apresentando (somente) as ferramentas, ou seja, não eram propostas, mas ferramentas já desenvolvidas e mostrando os objetivos de utilização das mesmas. As outras 11 publicações (79%) mostraram simultaneamente apresentação ou desenvolvimento e aplicação das ferramentas. Além do mais, a maior parcela dos estudos aplicou estudos de casos em seus métodos de avaliação, ou seja, 10 estudos, correspondendo a 72%, seguido de relatórios de experiências, cujos foram estudos que não realizaram nenhum tipo de aplicação da ferramenta, representado por 3 publicações (21%) e 1 experimento (8%).

#### 4.4.4. Resultados da Extração Quanto as Ferramentas

Sobre as ferramentas, procurou-se extrair os dados sobre o nome das ferramentas, metodologia empregada no desenvolvimento, caso fosse um estudo com proposta de desenvolvimento da ferramenta, linguagens de programação empregadas, tempo médio de desenvolvimento, *framework*, modelo, norma e/ou método embasado, tipo da ferramenta quanto a ser *desktop* ou *web*, licença pública/GLP para uso de código e da aplicação e algumas outras informações adicionais.

Das informações a serem extraídas sobre os estudos, não houve resultados quanto a metodologia e o tempo de desenvolvimento, onde nenhum estudo declarou acerca dessas informações. Já quanto a linguagem de programação empregada, a linguagem de programação que mais predominou entre os estudos foi a Java, representando 36% (5 estudos). Com relação ao *framework*, modelo, norma e/ou método em que a ferramenta foi baseada, os modelos/método mais aplicados foram o CMM/CMMI/SCAMPI, representando 41% das publicações (10 publicações). Já a ISO 15504 e suas partes foram encontradas em 3 publicações (14%).

Quanto ao tipo de aplicação (*desktop* ou *web*), das publicações selecionadas, 3 (25%) não deixaram claro qual o tipo da ferramenta apresentada. Já 5 publicações (36%) mostraram que as ferramentas tinham aplicações remotas ou eram totalmente aplicadas de forma remota. Por fim, 6 publicações (43%) apresentaram ferramentas aplicadas de forma local ou com as funcionalidades principais executadas de forma local. Quanto as publicações que apresentaram as ferramentas sob o tipo de licença utilizada, ou seja, se as ferramentas tem licença

pública de uso, inclusive do código-fonte, 79% (11 publicações) simplesmente não informaram o tipo de uso das ferramentas e/ou código fonte das mesmas. Somente 2 publicações (17%) mostraram-se de uso livre ou com restrições sob a licença GPL.

### 4.5. Análise e Síntese dos Resultados

Ao processo de análise coube verificar a consistência dos dados, se todos os dados extraídos, tanto qualitativos quanto os quantitativos estavam coerentes. Houve assim um processo de refinamento das informações, para que os resultados a serem analisados e sintetizados fossem também o mais coerente possível. A Figura 4 apresenta o resultado da sintetização.

ID	Ferramentas / Características	Linguagem		Fra./Mod./Nor/Mét.				Tipo			GPL		
		HTML/PHP/ASP	dotNet	Java (e variações)	CMM/CMMI/SCAMPI	MPS.BR/MA.MPS	ISO 15504	MARES-INT	Proprietário	Desktop	Web	Sim	Não
1	SPLDST			X					X	X			
2	FAPS			X	X	X	X	X	X				X
3	ERM								X				
4	SysProVal	X		X						X			
5	CMMI-ASS			X	X				X				
6	KBS			X				X	X				
7	Não informado (ID7)										X		
8	Não informado (ID8)		X	X									
9	Vigia			X	X								
10	ProEvaluator			X	X	X	X			X	X		
11	CMMI-Qualidade	X		X					X				
12	Check-up Tool							X					
13	Appraisal Assistant		X	X		X			X		X		
14	SPIALS			X				X	X				

A

Área	Sub-área	Ferramenta
Administração	Gestão do conhecimento	KBS
	Gestão de riscos	ERM Check-up Tool
Ciência da computação	Processos de software	SPLDST
		FAPS
		SysProval
		CMMI-ASS
		(ID8)
		Vigia
		ProEvaluator
		CMMI-Qualidade
		Check-up Tool
		Appraisal Assistant
Engenharia da computação	SPIALS	
Engenharia da computação	Semi-condutores	(ID7)

B

Figura 4. Síntese das ferramentas em áreas e subáreas e matriz de relacionamentos.

Pela Figura 4A, foram levantadas apenas 3 áreas de atuação, sendo Administração, Ciência da Computação e Engenharia da Computação. Quanto as subáreas, foram levantadas 4 delas, sendo Gestão do Conhecimento, Gestão de Riscos, Processos em Desenvolvimento de Software e Semi-Condutores. Já no relacionamento apresentado na Figura 4B, as perguntas quanto a metodologia de desenvolvimento e o tempo de desenvolvimento não foram elegíveis. Todavia, as ferramentas que atenderam ou responderam aos outros quatro requisitos de características foram a FAPS (ID2) e a ProEvaluator (ID10), apresentando de alguma forma essas características nos estudos. Dentre as ferramentas que mais adotaram *frameworks*/modelos, normas e/ou métodos, a FAPS (ID2) mais uma vez se destacou,

seguida da ProEvaluator (ID10). A SPIALS (ID14), Appraisal Assistant (ID13) e a KBS (ID6), vieram a seguir com duas instâncias de modelos/métodos. Quanto as áreas e subáreas de atuação, a de Ciência da Computação foi a que mais agregou ferramentas, 11 no total, seguida pela de Administração, com 3 ferramentas e Engenharia da Computação com uma ferramenta. A subárea processos de software concentrou o maior foco entre as ferramentas. Observa-se ainda que a ferramenta Checkup-Tool (ID12) foi a única que envolveu duas áreas, estando ela voltada à avaliação de processos de software, focando as áreas de risco desses processos.

## 5. Comentários Gerais e Conclusões

Com os resultados obtidos com o estudo, chegou-se à conclusão de que a maioria dos trabalhos acadêmicos, quando trata de modelos e/ou métodos de avaliação, buscam apresentar ou desenvolver técnicas de avaliação e não ferramentas/sistemas/software. No estudo de Garcia [Garcia et al., 2010] o autor identificou a baixa quantidade de estudos quanto à ferramentas de avaliação no meio acadêmico, criticando a baixa quantidade de estudos que apresentam ferramentas para melhoria de processos de software, dificilmente apresentando um diferencial, além de terem um tempo de vida curto. Com os resultados deste mapeamento, isso ficou ainda mais comprovado.

Entretanto, uma ferramenta destacou-se quanto a sua origem e aplicação, relevância e aderências aos métodos ISO 15505-5(SPICE) e SCAMPI. Na Appraisal Assistant (Rout, 2009), segundo o autor, mais de dois mil e setecentos registros foram efetuados pela ferramenta, sendo gerados diversos resultados passíveis de análise pelos pesquisadores, os quais permitiram realizar *feedbacks* aos pesquisadores para melhoria da ferramenta. Além do mais, dentre os modelos/métodos mais utilizados nos estudos, o CMMI/SCAMPI destacou-se.

Enfim, sabe-se, porém, que é necessária uma avaliação de cada ferramenta na prática, para fins de se identificar outros requisitos nas ferramentas, o qual não foi o foco desta pesquisa. Além do mais, fica como proposta um mapeamento exploratório de ferramentas de avaliação em processos e maturidade no mercado com o objetivo de realizar um estudo comparativo entre as ferramentas identificadas neste mapeamento e ferramentas de mercado, a fim de se identificar novas respostas à baixa quantidade de estudos nessa área, novas características e verificar se há convergências entre as ferramentas de mercado e acadêmicas. Para maiores detalhes do planejamento, condução e resultados desta pesquisa, foi desenvolvido um relatório técnico, disponibilizado na internet<sup>2</sup>.

## Referências bibliográficas

[Araújo e Teixeira Filho, 2011] Araújo, L. C. e Teixeira Filho, J. G. A. (2011). An Exploratory Survey on Strategic Planning of IS/IT. 8th CONTECSI -

<sup>2</sup> O relatório técnico desta pesquisa encontra-se em: <http://cin.ufpe.br/~lca2/msfam/relatorio.pdf>

International Conference on Information Systems and Technology Management.

[Crosby, 1979] Crosby, P. (1979). Quality is Free. New York: McGraw-Hill.

[Garcia et al., 2010] Garcia, I; Pacheco C.; Calvo-Manzano, J. (2010). Using a web-based tool to define and implement software process improvement initiatives in a small industrial setting. IET Software, v. 4, p. 237-251.

[Kerzner, 2009] Kerzner, H. (2009). Project Management: a systems approach to planning, scheduling and controlling. 10. ed. USA: John Wiley & Sons.

[Kitchenham et. al, 2007] Kitchenham, B.; Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE-2007-01, School of Computer Science and Mathematics, Keele University.

[Mafra e Travassos, 2006] Mafra, S. N.; Travassos, G. H. (2006). Estudos Primários e Secundários apoiando a busca por Evidência em Engenharia de Software. Relatório Técnico RT - ES-687/06, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC), COPPE/UFRJ.

[Rout, 2009] Rout, T. (2009). Studies on the assessment process: usage of objective evidence in assessing process capability. Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice, v. 22, p. 297-305.

[SEI, 2006] SEI – Software Engineering Institute (2006). CMMI for Development: improving processes for better products. CMMI - DEV 1.2. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University.

[Silva et al., 2012] Silva, L. S. P.; Araújo, L. c.; Sampaio, S. C. B.; Marinho, M. L. M.; Maranhão, R. G. A.; Luna, A. J. H. O.; Silva, F. Q. B (2012). Organizational Motivations for Adopting CMMI-based Software Process Improvement: An Extended and Updated Systematic Review. SBQS 2012, Fortaleza, Brazil.

[SOFTEX, 2009] SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2009). MPS.BR - Guia de Avaliação.

[Soler, 2005] Soler, A. (2005). OPM3 a Contribuição PMI para Maturidade em Gestão de Projetos. Revista Mundo PM, v. 1, n. 2, p. 46 -49, 2005. ISSN: 1807 - 8095.

[Staples e Niazi, 2008] Staples, M. and Niazi, M. (2008) Systematic review of organizational motivations for adopting CMM-based SPI. Information and Software Technology, pp. 605-620.

[Teixeira Filho, 2010] Teixeira Filho, J. G. A. (2010). MMPE-SI/TI (Gov) - Modelo de Maturidade para Planejamento Estratégico de SI/TI direcionado às Organizações Governamentais Brasileiras baseado em Melhores Práticas. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil.

[Thiry et al., 2008] Thiry, M.; Von Wangenheim, C. G; Zoucas, A. Tristão, L. R. (2008). FAPS: Ferramenta para apoiar Avaliações Integradas de Processos de Software. Universidade do Vale do Itajaí, 8 p.