



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

CATÁLOGO DE BENEFÍCIOS REPORTADOS POR ORGANIZAÇÕES QUE  
IMPLEMENTARAM MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE

Diego Januario da Cruz

Orientador: Gleison dos Santos Souza


RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL  
SETEMBRO DE 2016


CATÁLOGO DE BENEFÍCIOS REPORTADOS POR ORGANIZAÇÕES QUE  
IMPLEMENTARAM MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE

Diego Januario da Cruz

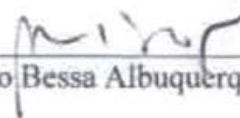
DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO  
DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO  
EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:

  
Gleison dos Santos Souza, D.Sc. - UNIRIO

  
Claudia Cappelli Aló, D.Sc. - UNIRIO

  
Cristina Teles Cerdeiral, D.Sc. - UNIRIO

  
Adriano Bessa Albuquerque, D.Sc. - UNIFOR

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

SETEMBRO DE 2016

Cruz, Diego Januario da.  
C957 Catálogo de benefícios reportados por organizações que implementaram melhoria de processos de software / Diego Januario da Cruz, 2016.  
334 f. ; 30 cm

Orientador: Gleison dos Santos Souza.  
Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

1. Software. 2. Melhoria de processos de software. 3. Benefícios.  
4. Retorno de investimentos. I. Souza, Gleison dos Santos.  
II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Curso de Mestrado em Informática.  
III. Título.

CDD – 005.3

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, força e coragem para superar as dificuldades;

Ao meu orientador, Gleison Santos, pela orientação, apoio, confiança e amizade. Gostaria de, neste agradecimento, expressar a minha admiração por sua conduta profissional íntegra e dedicada. Posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa. Muito obrigado pelas correções, incentivos e pelo suporte no pouco tempo que lhe coube;

Aos Professores Adriano Bessa, Cristina Cerdeiral e Claudia Cappelli, com os quais partilhei o que era o broto daquilo que veio a ser esse trabalho. Nossas conversas durante as apresentações no Seminário de Acompanhamento Discente e Workshop de Teses e Dissertações foram fundamentais para o delineamento e evolução da pesquisa. Para mim é um grande prestígio tê-los como parte da banca examinadora;

Agradeço a todo grupo de pesquisa pelas sugestões e discussões que contribuíram muito para o desenvolvimento deste trabalho. Em especial aos amigos Eliezer Dutra, Raphael Freire e Bianca Trinkenreich pelas inúmeras vezes em que se dispuseram a colaborar com o planejamento e execução dos estudos. Vocês fizeram parte da minha formação e certamente continuarão presentes em minha vida;

Aos meus amigos e familiares pelo incentivo e apoio constantes. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro foram excepcionais. Em especial meu irmão e meus pais, pelo amor e apoio incondicional. Vocês foram o meu maior incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais Luiz Carlos Januário da Cruz e Maria Aparecida Silva e meu irmão Thiago Cruz.

Por fim, agradeço a esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela por onde hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela sólida confiança no mérito aqui presente.

CRUZ, Diego Januario da. Um Catálogo de Benefícios Reportados Por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software. UNIRIO, 2016. 336 Páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

## RESUMO

Organizações têm relatado benefícios de adoção de modelos de melhoria de processos de software (SPI), como, MR-MPS-SW e CMMI-DEV e normas internacionais, como a ISO/IEC 12207. Neste contexto, alguns autores afirmam que a maior visibilidade e compreensão dos possíveis benefícios da adoção destes modelos podem afetar positivamente o sucesso na execução de iniciativas de SPI. No entanto, os benefícios da SPI também representam um fator determinante na análise de patrocinadores sobre investir ou não na melhoria de processos. Desta forma, promover a visibilidade dos possíveis benefícios da SPI à alta gerência poderia contribuir para maior continuidade de programas de melhoria nas organizações e atrair novas organizações a adotarem a práticas de SPI.

O objetivo desta dissertação é elaborar um catálogo a partir de benefícios relatados por organizações que executaram iniciativas de SPI baseada em modelos ou normas internacionais. Para atender o objetivo, um mapeamento sistemático foi conduzido utilizando engenhos de busca automatizada e nos principais eventos que discutem Qualidade de Software no Brasil. Foram utilizados procedimentos de codificação para identificar e categorizar os elementos que compõem o modelo de análise de benefícios definido neste trabalho. Ao final, 121 fichas foram definidas, detalhando informações sobre os benefícios identificados, por exemplo, benefícios derivados, medidas e técnicas para acompanhamento, fatores de influência positiva e negativa. Espera-se que as informações do catálogo sirvam para auxiliar organizações a definirem seus objetivos iniciais de implementação, que contribua para a melhor visibilidade dos benefícios de SPI às organizações de software e que auxiliem gestores na motivação de colaboradores.

Palavras-chave: Melhoria de Processos de Software, Benefícios, Retorno de Investimento.

## ABSTRACT

Software organizations face many difficulties while conducting model-based Software Process Improvement (SPI) initiatives. Organizations that had adopted models like CMMI-DEV and MR-MPS-SW and international standards like ISO/IEC 12207 reported benefits related to productivity, product quality and customer satisfaction. In this context, some authors consider that improving visibility and comprehension about possible benefits of implementing SPI can positively affect the success rate on SPI initiatives, for example, by increasing employee's motivation. Moreover, SPI benefits awareness may support sponsors' decisions about adopting or not SPI practices. Thus, promoting the SPI benefits' visibility to top management may contribute to continuous software process improvement besides motivating new organizations to adopt SPI practices.

This dissertation's objective is to build a catalog of benefits reported by organizations that implemented model-based SPI initiatives. To achieve this objective, a systematic mapping was executed on digital search engines and on proceedings of main Brazilian software quality academic events. Coding procedures were used to identify and categorize elements defined in the proposed benefits' conceptual model. At the end, 121 benefits were cataloged. Each benefit is associated to secondary benefits, measures and monitoring techniques, positive and negative influence factors and occurrence context. We believe the catalog would help organizations to define their initial SPI implementation goals, contribute to better visibility of SPI benefits, and help managers on supporting employee's motivation.

**Keywords:** Software Process Improvement, Benefits, Return of Investment.

# SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Introdução .....	17
1.1. Contexto .....	17
1.2. Motivação .....	19
1.3. Objetivo .....	22
1.4. Método de Pesquisa .....	22
1.5. Organização da Dissertação.....	27
CAPÍTULO 2 – Revisão da Literatura .....	29
2.1. Melhoria de Processos de Software.....	29
2.2. Benefícios de Melhoria de Processos de Software .....	36
2.3. Considerações Finais .....	42
CAPÍTULO 3 – Identificação dos Benefícios Relatados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software .....	43
3.1. Introdução.....	43
3.2. Protocolo de Mapeamento Sistemático .....	43
3.3. Análise dos Dados .....	53
3.4. Categorias e Benefícios Obtidos .....	65
3.5. Informações Sobre os Benefícios .....	79
3.6. Auditoria dos Procedimentos de Codificação .....	95
3.7. Ameaças à Validade e Limitações.....	104
3.8. Considerações Finais .....	106
CAPÍTULO 4 – Avaliação do Catálogo de Benefícios Reportados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software.....	108
4.1. Introdução.....	108
4.2. Estrutura do Catálogo de Benefícios .....	109
4.3. Avaliação de Especialistas - <i>Expert Panel</i> .....	114
4.4. Questionário de Avaliação.....	115
4.5. Análise dos Dados das Avaliações .....	119
4.6. Ameaças à Validade e Limitações.....	134
4.7. Considerações Finais .....	135
CAPÍTULO 5 – Conclusão .....	138
5.1. Considerações Finais .....	138

5.2. Contribuições.....	139
5.3. Limitações .....	139
5.4. Trabalhos Futuros .....	140
Referências Bibliográficas .....	141
APÊNDICE A - Novos códigos e relações entre códigos identificados na avaliação com Expert Panel.....	147
APÊNDICE B – Modelo de Questionário para Realização do <i>Expert Panel</i> .....	156
APÊNDICE C – Publicações Seleccionadas no Mapeamento Sistemático.....	171
APÊNDICE D – Catálogo de Benefícios Reportados Por Organizações que Implementaram SPI.....	174



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Contexto da evidência dos benefícios de SPI. Fonte: O autor (2016) .....	20
Figura 2 - Modelo de pesquisa em Design Science Research. Fonte: O autor (2016) ...	23
Figura 3 - Etapas da metodologia de pesquisa. Fonte: O autor (2016) .....	24
Figura 4 - Objetivos de implementação de SPI apresentados por 4 relatos de experiência de implementação de SPI. Fonte: O autor (2016) .....	32
Figura 5- Estratégia para análise de benefícios em SPI (Ramos <i>et al.</i> , 2013).....	38
Figura 6 - Modelo de melhoria de processos de software orientado a objetivos Rosetta Stone (MCLOUGHLIN, 2010).....	39
Figura 7 - Modelo de ROI IGSI-ISM (GOYAL <i>et al.</i> , 2001 apud MCLOUGHLIN, 2010) .....	40
Figura 8 - Análise das publicações selecionadas em bibliotecas digitais.....	49
Figura 9 - Seleção de filtros por vocabulário no engenho de busca Compendex. Fonte: O autor (2016) .....	50
Figura 10 – Estrutura do formulário de coleta de dados sobre publicações. Fonte: O autor (2016) .....	51
Figura 11 - Gráficos da seleção de publicações no SBQS e WAMPS. Fonte: O autor (2016) .....	52
Figura 12 - Exemplo de ficha de caracterização das publicações. Fonte: O autor (2016). .....	54
Figura 13 – Mapa da distribuição das iniciativas de SPI no escopo de pesquisa pelo mundo .....	56
Figura 14 – Exemplo de citações para o código ‘Aumento da satisfação do cliente’ ....	57
Figura 15 - Exemplo de benefício coletado com seus relacionamentos e trechos que originaram os códigos.....	58
Figura 16 - Modelo para análise dos benefícios de melhoria de processos de software.	59
Figura 17 - Exemplo de utilização de <i>memo</i> durante a codificação aberta. ....	64
Figura 18 - Exemplo de codificação de Medida e Fórmula para acompanhamento de ocorrência de benefícios .....	64
Figura 19 - Exemplo de codificação de contexto múltiplos. Fonte: O autor (2016) .....	65
Figura 20 - Categorias de benefício por frequência de citação .....	67

Figura 21 - Benefícios com maior número de citações na categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos” .....	68
Figura 22 - Os dez benefícios mais citados nas publicações analisadas .....	74
Figura 23 – Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 1 de 3).....	76
Figura 24 - Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 2 de 3).....	77
Figura 25 - Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 3 de 3).....	78
Figura 26 - Gráfico da quantidade de benefícios associados a implementações específicas do MR-MPS SW.....	81
Figura 27 - Quantidade de benefícios associados a implementações específicas do CMMI-DEV .....	82
Figura 28 - Gráfico da quantidade de benefícios associados às normas ISO e dos modelos Competisoft e Bootstrap .....	82
Figura 29 - Gráfico da quantidade de benefícios associados a implementações multimodelo, onde não foi possível identificar um único contexto específico de ocorrência .....	83
Figura 30 - Gráfico das medidas associadas a mais de um benefício.....	86
Figura 31 - Gráfico das medidas mais citadas .....	86
Figura 32 - Gráfico das medidas cujas fórmulas foram identificadas .....	87
Figura 33 - Fatores de Influência positiva mais citados .....	91
Figura 34 – Gráfico da quantidade de publicações por ano .....	95
Figura 35 - Exemplo de estrutura do relatório de marcações gerado na ferramenta ATLAS.ti .....	97
Figura 36 - Exemplo de marcação com <i>memo</i> justificando a divergência entre o código e o trecho de artigo ao qual está associado.....	98
Figura 37 - Exemplo da planilha de auditoria disponibilizada na etapa 1 de auditoria..	98
Figura 38 - Exemplo do relatório de relacionamentos gerado na ferramenta ATLAS.ti .....	102
Figura 39 - Componentes do catálogo de benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software. Fonte: O autor (2016). .....	110

Figura 40 - Exemplo da estrutura em que os dados sobre benefícios foram organizados no catálogo. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016).....	112
Figura 41 - Sumário do catálogo de benefícios relatados por organizações que implementaram SPI. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016).....	113
Figura 42 - Exemplo de início de categoria no catálogo de benefícios. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016).....	113
Figura 43 - Seções do questionário de avaliação do catálogo. Fonte: O autor (2016) .	119
Figura 44 - Novo fator de influência positiva para os benefícios “Aumento do faturamento”, “Aumento do número de colaboradores” e “Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização”. Fator identificado no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016) .....	130
Figura 45 - Novo fator de influência positiva do benefício “Aumento de faturamento “. Fator identificado no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016).....	131
Figura 46 - Relação entre os benefícios “Melhoria da comunicação entre colaboradores e equipes/projetos” e “Melhor definição dos canais de comunicação”. Relação identificada no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016).....	147
Figura 47 – Novo Fator de influência positiva do benefício “Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação”. Fator identificado no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016) .....	147
Figura 48 – Novos fatores de influência positiva e negativa do benefício “Maior registro das lições aprendidas”, identificados no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016) ....	148
Figura 49 - Novo fator de influência positiva do benefício “Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos “. Fator identificado no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016).....	148
Figura 50 - Relação entre os benefícios “Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto” e “Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos”. Relação identificada no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016) .....	148
Figura 51 - Novo fator de influência positiva para os benefícios “Aumento do faturamento”, “Aumento do número de colaboradores” e “Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização”. Fator identificado no <i>Expert Panel</i> . Fonte: O autor (2016).....	149

Figura 52 - Relação entre os benefícios “Maior facilidade para treinamento de colaboradores” e “Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software”. Relação identificada no Expert Panel. Fonte: O autor (2016).....	149
Figura 53 - Novo fator de influência positiva do benefício “Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016).....	150
Figura 54 – Novo fator de influência positiva do benefício “Melhor posicionamento da organização no mercado “. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	150
Figura 55 - Novo fator de influência negativa do benefício “Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software “. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	151
Figura 56 - Novo fator de influência positiva do benefício “Aumento de faturamento”. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	151
Figura 57- Novos relacionamentos de influência positiva com o benefício “Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016).....	152
Figura 58 - Novo relacionamento do benefício “Redução da rotatividade de profissionais”. Relacionamento identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	152
Figura 59 - Novos relacionamentos do benefício “Redução de conflitos na distribuição de tarefas”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)	153
Figura 60 - Novo relacionamento do benefício “Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos”. Relacionamento identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	153
Figura 61 - Novos relacionamentos do benefício “Aumento da produtividade”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	154
Figura 62 - Novos relacionamentos do benefício “Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	154

Figura 63 - Novos relacionamentos do benefício “Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016). .....	155
Figura 64- Novos relacionamentos do benefício “Aumento da satisfação da alta gerência”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016). .....	155

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Equivalência entre níveis do CMMI-DEV estagiado e o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012b). .....	30
Tabela 2 - Custos e benefícios típicos da SPI (RICO, 2002) .....	39
Tabela 3 - Mapeamento Roseta Stones IGSI-ISM to CMMI Instance Mapping (MCLOUGHLIN, 2010).....	40
Tabela 4 - Critérios de exclusão no engenho de busca Scopus. Fonte: O autor (2016) .	49
Tabela 5 - Aplicação dos critérios de exclusão no engenho de busca da Compendex. Fonte: O autor (2016) .....	50
Tabela 6 - Critérios de exclusão nos anais do SBQS e WAMPS. Fonte: O autor (2016) .....	53
Tabela 7 - Nome e país das Organizações de software cujo relato entrou no escopo de pesquisa. Fonte: O autor (2016). .....	54
Tabela 8 - Categorias de benefício identificadas .....	66
Tabela 9 - Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software identificados .....	69
Tabela 10 – Grupos de benefícios identificados.....	79
Tabela 11 - Contextos de melhoria de processos de software identificados .....	80
Tabela 12 – Medidas identificadas .....	83
Tabela 13 - Benefícios com medidas identificadas .....	84
Tabela 14 – Fórmulas identificadas .....	88
Tabela 15 - Técnicas para acompanhamento identificadas .....	89
Tabela 16 - Fatores de influência negativa identificados .....	90
Tabela 17 - Fatores de influência positiva identificados .....	91
Tabela 18 - Códigos apontados pelos auditores como não claros na etapa 1 de auditoria. ....	99
Tabela 19 - Códigos apontados pelos auditores como não claros na etapa 1 de auditoria .....	100
Tabela 20 – Conjunto de questionamentos e soluções resultantes da auditoria 2 .....	103
Tabela 21 - Etapas de do Expert Panel, Adaptado de KITCHENHAM and PFLEEGER (2002) .....	114

Tabela 22 - Funções em projetos de SPI já exercidas pelos participantes do Expert Panel. Fonte: O autor (2016) .....	117
Tabela 23 - Tempo de experiência e quantidade de iniciativas/avaliações que os especialistas já participaram nas funções de avaliadores ou consultores de implementação de SPI Fonte: O autor (2016) .....	117
Tabela 24 – Modelos e Normas Internacionais que os especialistas já participaram de implementações/avaliações de SPI . Fonte: O autor (2016).....	117
Tabela 25 - Avaliação dos de especialistas em SPI sobre o grau de relevância das seções contidas na ficha de benefícios. Fonte: O autor (2016).....	120
Tabela 26 - Avaliação dos de especialistas em SPI sobre o grau de compreensibilidade das categorias de benefício que compõem o sumário do catálogo. Fonte: o autor (2016). .....	123
Tabela 27 - Benefícios definidos como de difícil compreensão pelo Especialista 3. Fonte: O autor (2016) .....	125
Tabela 28 - Maiores motivadores para organizações adorarem SPI. Fonte: O autor (2016). .....	127
Tabela 29 - Benefícios com alto grau de influência na motivação para adoção de SPI. Fonte: O autor.....	128
Tabela 30 - Benefícios com grau médio/alto de influência na motivação para adoção de SPI. Fonte: O autor (2016). .....	128
Tabela 31 - Benefícios com grau de influência médio na motivação para adoção de SPI. Fonte: O autor (2016). .....	129

## LISTA DE SIGLAS

**CMMI-DEV** - Capability Maturity Model for Development

**DRU** - Desenvolvimento para Reutilização

**GPP** - Gerência de Portfólio de Projetos

**GQM** – *Goal Question Metric*

**GT** - *Grounded Theory*

**GRU** - Gerência de Reutilização

**IOGE** - Instituição Organizadora de Grupos de Empresas

**ISO/IEC** - *International Standard Organization and International Electrotechnical Commission*

**MN-MPS** - Modelo Cooperado de Negócio

**MPS.BR** – Programa de Melhoria de Processo de Software e de Serviços no Brasil

**MR-MPS-SW** - Modelo de Referência MPS para Melhoria de Processos de Software

**PDF** - Portable Document Format

**PICOC** – *Population, Intervention, Comparison, Outcomes e Context*

**ROI** – Retorno de Investimento, do inglês *Return on Investment*

**RS-ICMMI** – Roseta Stone IGSI-ISM to CMMI Instance

**SBC** - Sociedade Brasileira de Computação

**SBQS** - Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software

**SEPG** - *Software Engineering Process Group*

**SOFTEX** - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

**SPI** – Melhoria de Processos de Software, do inglês *Software Process Improvement*

**TSP** – Modelo *Team Software Process*

**PSP** – Modelo *Personal Software Process*

**WAMPS** - Workshop Anual do Programa MPS.BR



# CAPÍTULO 1 - Introdução

## 1.1. Contexto

A Melhoria de Processos de Software (SPI, do inglês *Software Process Improvement*) (HUMPHREY, 1989) tem o objetivo de melhorar os processos de desenvolvimento e está relacionada a um conjunto de áreas, como gerência de requisitos, gerência de projetos e medição (MÜNCH *et al.*, 2012). O sucesso das organizações desenvolvedoras de software cada vez mais depende da qualidade final dos seus produtos em equilíbrio com o cumprimento dos prazos, custos e escopo estabelecidos, assim como, a minimização das incertezas e maximização das oportunidades que cercam um projeto, tudo isso em um menor tempo possível de desenvolvimento (NETO *et al.*, 2013). Para guiar as organizações no aumento da maturidade organizacional, bem como o aumento da sua capacidade de desenvolver softwares, foram criados padrões internacionais como a ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 2008), ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 2003) e modelos de qualidade de processo de software como o CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration for Development*) (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) e o MR-MPS-SW.BR (Modelo de Referência MPS para Melhoria de Processos de Software) (SOFTEX, 2016).

Desenvolvimento de software é um processo social, pois se fundamenta na compreensão comum dos envolvidos no processo e em suposições (PFLEEGER, 2001). Pesquisas fundamentadas em aspectos relacionados com a execução de iniciativas de SPI garantem a evolução do conhecimento sobre implementações de melhoria de processos de software, aumentando a expectativa de sucesso em iniciativas futuras e contribui para a evolução dos modelos de melhoria de processos de software. Pesquisas realizadas por TRAVASSOS e KALINOWSKI (2010), demonstram que empresas que adotaram melhoria de processo de software tiveram retorno do investimento, redução de custos e prazos, além de aumento da produtividade e da qualidade de seus produtos. Por outro lado, algumas críticas são comuns à SPI, como: falta de evidências sobre seus benefícios

às organizações de software e alto custo de implementação e avaliação dos modelos de maturidade como MR-MPS-SW e CMMI-DEV. Tais críticas podem impedir que novas empresas se interessem por adotar práticas de melhoria baseada em modelos, além de levar organizações a descontinuarem a execução de práticas de SPI (SANTOS *et al.*, 2011) (TRAVASSOS E KALINOWSKI, 2009) (ALBUQUERQUE, 2014) (COLEMAN E O'CONNOR, 2008). Nesse sentido, para apoiar a visualização do retorno financeiro obtido por organizações que implementaram práticas de melhoria em seus processos, autores como SOLINGEN (2004; 2009) apresentam métodos para cálculo do ROI (do inglês, *Return On Investment* - Retorno de Investimento) da SPI. Já para reduzir os custos de implementação, a Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), coordenadora do Programa de Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR), por meio de Instituições Organizadoras de Grupo de Empresas (IOGE), organiza grupos, de acordo com o Modelo Cooperado de Negócio (MN-MPS), de organizações interessadas em compartilhar os serviços e custos na implementação e avaliação dos modelos (WEBER, 2004).

Com o propósito de avaliar e evidenciar os resultados obtidos pelas organizações de software que adotaram o modelo MPS, o projeto iMPS, iniciado em 2008, utiliza *surveys* para coletar dados sobre indicadores (e.g. nível de satisfação dos clientes e produtividade) (KALINOWSKI, WEBER & TRAVASSOS, 2008). A melhoria no desempenho das organizações que participaram das pesquisas demonstra que a implementação de práticas propostas por modelos de maturidade pode gerar diversos benefícios, entretanto, os resultados do iMPS são limitados a empresas avaliadas no modelo MPS.

Em estudos, como o de RAMOS *et al.* (2013) é possível observar diversos relatos de organizações que obtiveram benefícios após a implementação de melhoria de processos de software baseada em outros modelos e normas internacionais, como CMMI-DEV, ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504, por exemplo, PEIXOTO *et. al* (2010) e DIAZ *et al.* (1997).

Este estudo tem como foco identificar benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software para compor um catálogo de benefícios. Deste modo, define-se “benefício de SPI” por todo e qualquer ganho obtido por organizações que implementaram melhoria de processos baseada em modelos ou

normas de SPI e cuja ocorrência esteja associada à execução de práticas propostas pelos modelos e normas de SPI. Por outro lado, alguns pontos deste trabalho associam os termos “benefícios de SPI” a “objetivos iniciais de implementação”. Entretanto, é importante frisar que, apesar dos objetivos iniciais de cada organização que decide por implementar modelos e normas de SPI seja o alcance de benefícios relacionados às suas metas específicas, não faz parte do escopo deste estudo investigar a relação entre objetivos iniciais de implementação de SPI e os benefícios de SPI identificados.

## **1.2. Motivação**

A motivação para a elaboração de um catálogo de benefícios de SPI é fundamentada na influência provocada pela visualização de benefícios de SPI no contexto de organizações desenvolvedoras de software. Em geral, organizações de software decidem investir em SPI em vista de alcançar objetivos/metasp e, após implementar as práticas de SPI, avaliam o sucesso da melhoria de processos por meio da análise do alcance das metas inicialmente definidas. Nesse sentido, informações sobre as experiências obtidas por outras organizações possibilitam que investidores de organizações inexperientes na melhoria de processos de software reflitam com melhor percepção sobre aquilo que se adquiriu ou se deseja adquirir em termos de melhoria de processos. A informação é o melhor meio de aproximar a lacuna entre o desconhecido e o conhecido. Quando uma organização necessita investir, é muito importante conhecer os custos envolvidos e os benefícios resultantes desse investimento.

No estágio inicial desse trabalho foi realizada uma busca para levantar conhecimento sobre trabalhos que identificam fatores envolvidos na adoção, implantação e avaliação em SPI. Foi percebido que ainda que o conjunto de fatores que influenciam a implementação de SPI nas empresas tenha sido largamente estudado e que diversos autores tenham relatado os benefícios de iniciativas de melhoria de processos (FERREIRA *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2012; RAMOS *et al.*, 2013), a evidência dos benefícios obtidos com melhoria de processos é um ponto crítico para as empresas e carece de um aprofundamento teórico. Alguns pontos importantes observados durante a revisão inicial da literatura são apresentados na Figura 1.

As observações apresentadas na Figura 1 representam a perspectiva de pesquisadores sobre a importância de evidenciar benefícios de SPI às organizações de software. Nesse sentido, um catálogo de benefícios de SPI representa uma contribuição teórica que caracteriza uma generalização de solução que poderia ser aplicada para as situações apresentadas na Figura 1, desde que consideradas suas particularidades.

Nessa revisão informal da literatura, foram identificadas publicações em quatro perspectivas: (1) Fatores críticos de sucesso/riscos (2) Motivadores organizacionais (para investir na SPI) (3) Motivadores profissionais (para execução de práticas de SPI) e (4) Retorno de Investimento (ROI).

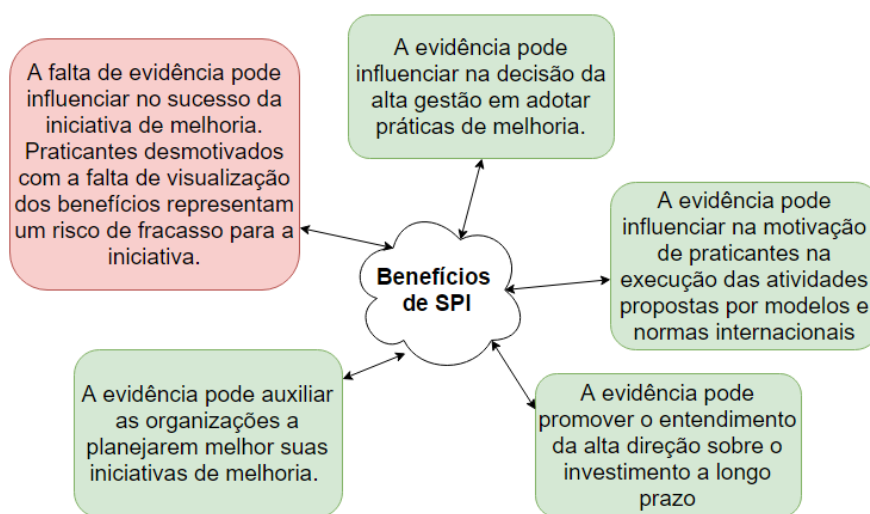


Figura 1 – Contexto da evidência dos benefícios de SPI. Fonte: O autor (2016)

Em resultados das pesquisas analisadas é possível observar a influência da evidência de benefícios de SPI em três diferentes contextos organizacionais:

- STAPLES *et al.* (2007; 2008) e SANTOS *et al.* (2012) acreditam que evidenciar benefícios obtidos por organizações engajadas em iniciativas de SPI possa motivar o investimento em práticas de melhoria de processos de software em novas organizações. Nesse contexto, evidenciar benefícios de SPI representa uma contribuição para a promoção do aumento da qualidade do software para o mercado consumidor.
- Para empresas que estão em processo de implementação de melhoria, evidenciar os possíveis benefícios da implementação contribui para o alinhamento das expectativas e planejamento da organização quanto ao monitoramento de objetivos. Além disso, contribuem com ações de mitigação da resistência a

mudanças, motivando funcionários a executarem as práticas de melhoria (MONTONNI, 2010).

- No contexto da continuidade da melhoria de processos, fatores organizacionais como “Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria”, “Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria”, “Falta de clareza das metas do projeto de melhoria” e “Falta de entendimento do retorno do investimento” são apontados como principais motivos de abandono da melhoria por empresas brasileiras, segundo ALBUQUERQUE (2014). Isto sugere que a continuidade de programas está relacionada à evidência clara de benefícios financeiros para organização com o uso dos processos.

A revisão da literatura, que será detalhada no próximo capítulo, também teve como objetivo identificar artefatos capazes de oferecer soluções para a evidência dos benefícios. Nesse sentido, dois trabalhos que abordam a análise do retorno do investimento da SPI com base em objetivos ganharam destaque. Em ambos estudos, a estratégia de análise do ROI compreende a identificação dos benefícios esperados pela organização antes da implementação da SPI para identificação de medidas que apoiam o cálculo do ROI. RAMOS *et al.* (2013) propuseram uma estratégia composta por 4 fases: (1) Identificação dos benefícios esperados pela organização com base nos objetivos de negócio (2) identificação de um conjunto de medidas (3) institucionalização da melhoria de processos e (4) avaliação dos benefícios com as medidas definidas na fase 2. Para apoiar a execução do método, os autores propõem a seleção de benefícios e métricas da literatura e correlação com áreas de processo do CMMI e MR-MPS-SW. McLoughlin (2010) apresenta uma metodologia para realização de implementação de SPI orientada a objetivos. Seu estudo parte da definição de um meta-modelo que define com 5 fatores presentes em uma implementação de SPI: (1) Objetivos organizacionais, (2) Áreas de processo, (3) Custo, (4) Indicadores e (5) Retorno do investimento. Para operacionalizar seu meta-modelo, McLoughlin relacionou o modelo geral de benefícios com foco em lucro definido por GOYAL *et al.* (2001 apud MCLOUGHLIN, 2010) a áreas de processo específicas do modelo CMMI-DEV. Estes trabalhos também foram importantes para o delineamento desta pesquisa e demonstram a aplicabilidade e relevância da existência de um catálogo de benefícios no contexto organizacional, por isso, representam também uma motivação deste estudo.

### 1.3. Objetivo

O objetivo deste trabalho é contribuir para a maior visibilidade sobre os possíveis benefícios de melhoria de processos de software por meio da elaboração de um catálogo com benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software baseada em modelos de maturidade, como o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2016) e o CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010), e em normas internacionais, como a ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 2003).

O catálogo deve conter informações que auxiliem organizações de software na definição dos objetivos iniciais de implementação de melhoria de processos de software. Por exemplo, tais informações podem auxiliar a alta gerência na melhor decisão por investir ou não na melhoria de processos de software ou podem ser usadas por gerentes para motivar sua equipe a executar as práticas propostas na iniciativa de melhoria.

### 1.4. Método de Pesquisa

Para conduzir a pesquisa ao objetivo, foi definida uma metodologia sistemática de coleta, análise de dados e avaliação de artefatos baseada nas diretrizes da *Design Science Research* (DRESH *et al.* 2015). *Design Science Research* é o método que fundamenta e operacionaliza a condução de pesquisas quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou uma prescrição (DRESH *et al.* 2015). Embora os conceitos da *Design Science Research* sejam relativamente recentes, eles têm amadurecido principalmente nas áreas de Tecnologia e Gestão da Informação (TREMBLAY *et al.*, 2010; LEE e HUBONA, 2009; PEFERS *et al.*, 2007).

Artefato pode ser entendido como algo que foi concebido pelo homem, ou seja, algo artificial. Segundo SIMON (1996), a criação de artefatos está relacionada ao cumprimento de um propósito, ou adaptação a um objetivo, que envolve uma relação de três elementos: (1) o propósito ou objetivo (2) o caráter do artefato; e (3) o ambiente em que ele funciona. A Figura 2 apresenta os elementos envolvidos na criação do artefato proposto nesse estudo. Nos itens da Figura 2 é possível identificar os três elementos propostos por SIMON (1996). O propósito para definição do catálogo de benefícios é apresentar uma solução para a falta de um instrumento que auxilie no contexto de visualização dos possíveis benefícios da SPI. O caráter do artefato é definido pelos

atributos e especificidades do catálogo, descritos no item ‘Artefato Proposto’ da Figura 2. O ambiente em que o catálogo proposto é aplicável é a indústria de software, conforme descrito no ‘Contexto’ da Figura 2.

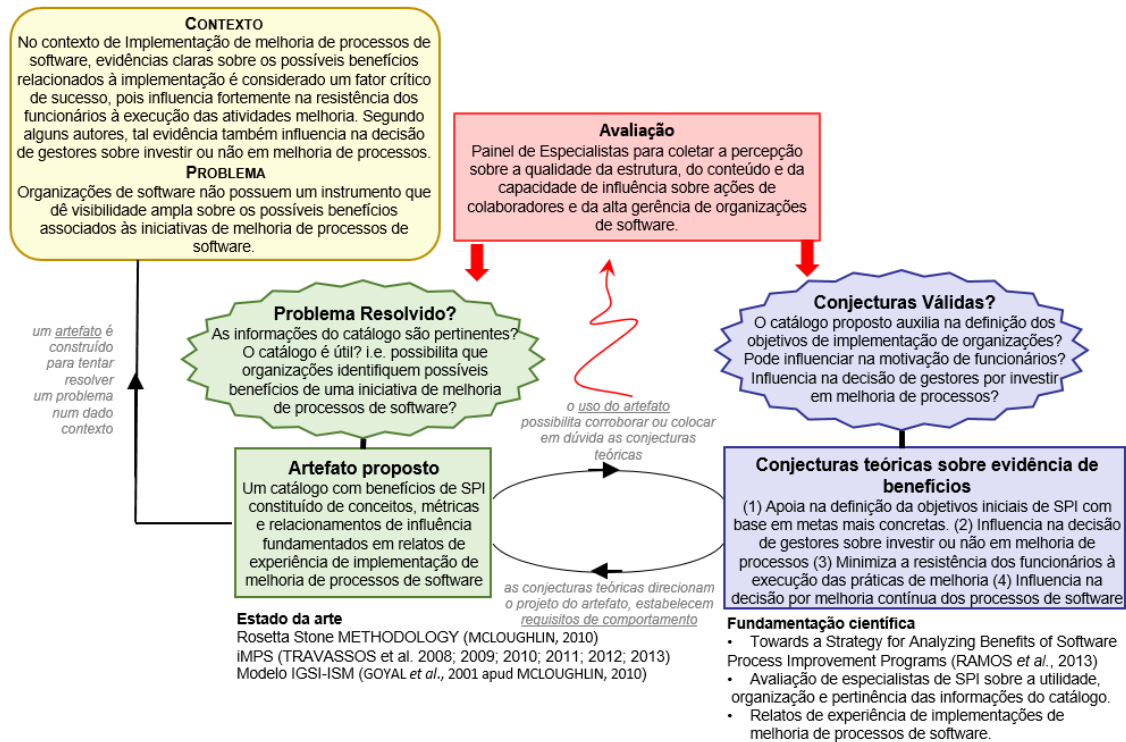


Figura 2 - Modelo de pesquisa em Design Science Research. Fonte: O autor (2016)

A condução da pesquisa em *Design Science Research* compreende duas etapas principais, definidas por DRESH *et al.* (2015). A primeira destas etapas refere-se às atividades de projeto e desenvolvimento de artefatos. A segunda etapa é de Avaliação. A Figura 3 apresenta as atividades definidas para cada etapa de execução deste estudo. Na etapa 1, projeto e desenvolvimento do artefato, foram definidas as atividades de coleta de dados e análise qualitativa, auditoria dos procedimentos de codificação e definição do catálogo. Para a etapa 2, avaliação do artefato, foi definida a atividade denominada avaliação do catálogo.

A atividade de coleta de dados compreende a execução de um mapeamento sistemático para identificação de relatos de experiência de implementação de SPI baseada em modelos ou normas internacionais, onde organizações mencionam benefícios percebidos com a implementação. A seleção de uma abordagem sistemática de revisão da literatura visa estabelecer um processo formal para conduzir este tipo de investigação, evitando a introdução de eventuais vieses da revisão de literatura informal (MAFRA E

TRAVASSOS, 2006). De acordo com KITCHENHAM *et al.* (2007), as questões de pesquisa de um estudo de mapeamento sistemático são mais amplas e gerais, em contraste com as elaboradas em revisões sistemáticas que devem ser bem precisas. Para guiar a construção do protocolo de mapeamento sistemática desta pesquisa foram usadas as diretrizes propostas por PETERSEN *et al.* (2015), onde quatro etapas são definidas como essenciais: (i) definição de questões de pesquisa ou escopo do mapeamento (ii) realização da pesquisa de estudos primários relevantes, (iii) extração de dados, e (iv) análise de síntese dos dados.

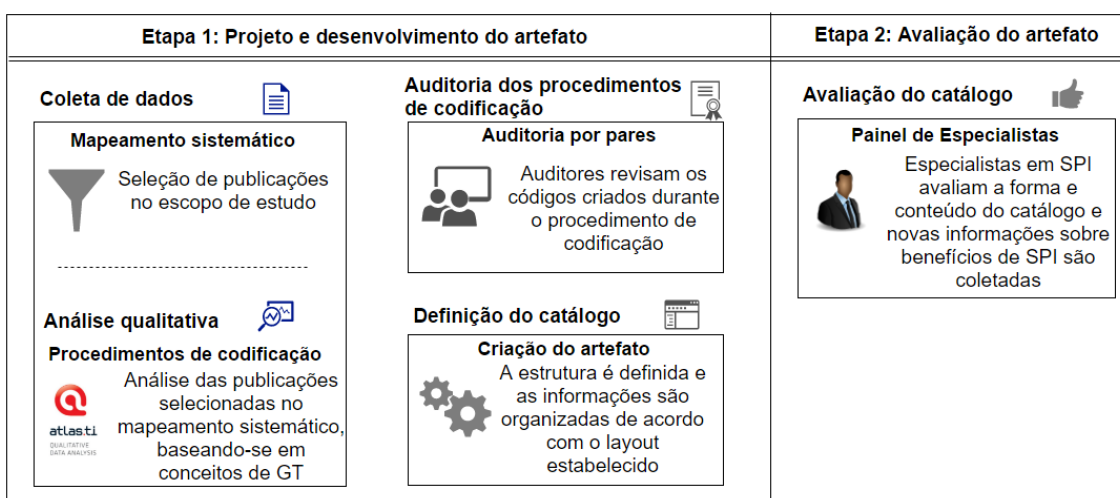


Figura 3 - Etapas da metodologia de pesquisa. Fonte: O autor (2016)

A execução das etapas ‘extração’ e ‘análise’ de dados, propostas por PETERSEN *et al.* (2015), foram realizadas a partir de atividades de análise temática (BARDIN, 1977) e apoiadas por procedimentos de codificação baseados no método *Grounded Theory* (GT) ou Teoria Fundamentada em dados (STRAUS E CORBIN, 2008). A *GT* é um método de pesquisa qualitativo que utiliza um conjunto de procedimentos sistemáticos de coleta e análise dos dados para gerar, elaborar e validar teorias substantivas sobre fenômenos essencialmente sociais, ou processos sociais abrangentes (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA 2003). A essência do método é que a teoria substantiva emerge dos dados, ou seja, é uma teoria derivada de dados sistematicamente coletados e analisados. Embora a finalidade do método *Grounded Theory* seja a construção de teorias substantivas, sua utilização não necessariamente precisa ficar restrita apenas aos pesquisadores que tem esse objetivo de pesquisa. Segundo STRAUSS e CORBIN (2008), o pesquisador pode usar apenas alguns de seus procedimentos para satisfazer seus objetivos de pesquisa.



Deste modo, nesta pesquisa foram adotados alguns procedimentos de codificação baseadas na análise da *GT* para estabelecer ordenação conceitual dos dados, e não para de desenvolver uma teoria.

O termo codificação (ou *coding*) é dado à tarefa de rotular trechos (ou citações) em publicações que fazem parte do escopo de estudo. Para realização da codificação, foi utilizado o software ATLAS.ti<sup>1</sup>, desenvolvido pela *Scientific Software Development*, que permite a geração de relatórios das codificações. A atividade de auditoria dos procedimentos de codificação foi definida na Etapa 1 com o objetivo de garantir a validade e confiabilidade dos resultados obtidos na codificação e consistiu na análise de relatórios gerados na ferramenta ATLAS.ti.

A atividade de definição do catálogo, fundamenta-se na definição das seções que o compõem e na estrutura em que as fichas com informações sobre benefícios foram organizadas. A definição da estrutura das fichas foi um processo evolutivo, onde versões foram elaboradas e discutidas entre membros do grupo de pesquisa até que se chegasse a uma versão adequada, que possibilite uma experiência intuitiva para usuários. Essa estrutura foi avaliada por especialistas em SPI na etapa 2 do estudo.

HERVNER *et al.* (2010) afirmam que a avaliação é crucial neste tipo de pesquisa, pois é nesta etapa que pesquisadores demonstram a utilidade, qualidade e eficácia de um artefato construído usando rigorosos métodos de avaliação. Nesse estudo, o catálogo de benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software, elaborado com evidências empíricas dos benefícios gerados pela adoção de práticas propostas por modelos e normas de melhoria de processos de software, foi avaliado com relação à apresentação de dados e qualidade de conteúdo. Foram analisados diferentes métodos de avaliação de artefatos, considerando os parâmetros: viabilidade de tempo para execução, disponibilidade de recursos humanos, nível de adequação do método ao contexto e o nível de confiança dos resultados. Nesse sentido, as técnicas *Focus Group* (CAPLAN, 1990) e *Expert Panel* (PINHEIRO *et al.*, 2013) foram consideradas candidatas mais apropriadas.

O *Focus Group*, ou Grupo Focal, é uma técnica qualitativa que consiste na reunião de grupos de 6 a 10 pessoas com características pessoais alinhadas ao propósito do estudo

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://atlasti.com>

para avaliar conceitos ou identificar problemas (CAPLAN, 1990). Do ponto de vista dos participantes, a reunião é completamente flexível e não-estruturada, ainda que, para o moderador, haja um planejamento prévio do que será discutido com base nos seus objetivos de pesquisa. Segundo JOHNSON (1994), usuários dessa técnica partem do pressuposto que a contribuição gerada pelo grupo é mais profunda e rica em detalhes do que o somatório de entrevistas individuais, no entanto, a aplicação requer habilidades do pesquisador em dinâmicas de grupo para manter o foco e extrair informações mantendo a neutralidade de opinião. Segundo FERN (2001), a técnica pode ser utilizada como ferramenta para confirmação de hipóteses, avaliação de teorias ou avaliação do comportamento dos resultados de pesquisa em contextos específicos. Para JOHNSON (1994), grupos focais podem ser utilizados no início da pesquisa como uma etapa de identificação de soluções criativas e inovadoras, com informações não facilmente obtidas a partir da utilização de outras técnicas. No contexto de avaliação do catálogo obtido nesse trabalho, a realização de Grupo Focal é considerada apropriada, considerando o fator tempo de execução e nível de confiança dos resultados. Entretanto, o fator crítico para realização deste tipo de avaliação é a disponibilidade de participantes em um mesmo dia e horário, além do deslocamento e disponibilidade de espaço físico para realização. As dificuldades de condução e os riscos envolvidos em um Grupo Focal virtual também foram considerados na avaliação desta técnica de avaliação, que, com relação ao Painel de Especialistas, mostrou-se menos propícia de ser realizada nesse estudo.

O *Expert Panel*, ou Painel de Especialistas, consiste na seleção de especialistas em um determinado assunto para julgar, dar sugestões, gerar diagnósticos ou tomar uma decisão (ROCHA *et al.*, 2016). Essa técnica de pesquisa pressupõe, mesmo que às vezes de modo não explícito, uma habilidade superior por parte dos especialistas, que deteriam um conhecimento mais objetivo do assunto estudado, e cujo treinamento específico lhes asseguraria realizar avaliações válidas (TAYLOR *et al.*, 1987 apud PINHEIRO *et al.*, 2013). Quando realizado em grupos, difere do *Focus Group* no sentido de ser mais diretivo, ou seja, o entrevistador conduz a reação dos entrevistados. O entrevistador quer ouvir a opinião de cada um no grupo e comparar suas respostas. No *Focus Group*, uma vez entendida a temática de interesse, os participantes são deixados livres; a unidade de análise é o grupo (PINHEIRO *et al.*, 2013). Com relação ao tempo total de execução, a realização do Painel de Especialistas com reuniões individuais exige maior tempo e esforço, entretanto, há maior flexibilidade de agendamento de reuniões em horários e

locais convenientes para cada participante. Outra razão que conduziu à seleção desta técnica como a mais indicada para o objetivo de avaliação está relacionada ao modelo de entrevista, que é mais estruturado, com a possibilidade de mesclar o uso de questionários com discussões.

Nesta Seção foi descrita a metodologia utilizada nesta pesquisa, foi apresentada a estrutura e as razões de uso dos procedimentos ou métodos. Portanto, dessa forma espera-se atingir o rigor necessário para obter validade científica, essencial para a confiabilidade dos resultados deste estudo.

## **1.5. Organização da Dissertação**

Neste capítulo foi apresentada uma introdução do contexto geral no qual este trabalho está inserido, a motivação para realização, objetivo que se deseja alcançar e a metodologia adotada para condução das etapas de estudo. Os próximos capítulos deste trabalho estão organizados da seguinte forma:

- O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico, onde traz uma visão geral sobre as principais abordagens de melhoria de processos e estudos sobre abordagens para análise de benefícios de melhoria de processos de software.
- O Capítulo 3 apresenta as etapas de execução e resultados obtidos com a aplicação do protocolo de revisão sistemática, apresenta detalhes sobre a análise temática utilizando conceitos de *Grounded Theory*, apresenta a estratégia adotada para realização da auditoria dos procedimentos de codificação e as partes que compõem o catálogo de benefícios desenvolvido neste estudo. Ao fim do capítulo, são apresentadas as limitações e ameaças à validade sobre os resultados obtidos.
- O Capítulo 4 apresenta as etapas de avaliação do catálogo, bem como suas limitações e ameaças à validade.
- No Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais, incluindo as contribuições e as oportunidades de trabalhos futuros.
- O Apêndice A apresenta códigos e relacionamentos obtidos na avaliação do catálogo de benefício por especialistas, por meio do *Expert Panel*.
- O Apêndice B apresenta o modelo de questionário utilizado na avaliação do catálogo por especialistas, por meio do *Expert Panel*.

- O Apêndice C apresenta a lista de publicações selecionadas no mapeamento sistemático.
- O Apêndice D apresenta o catálogo de benefícios de SPI construído.

## **CAPÍTULO 2 – Revisão da Literatura**

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica obtida por meio de uma revisão bibliográfica tradicional (informal). São apresentados os principais modelos e Normas Internacionais voltadas para melhoria de processos de software (SPI), são identificados estudos sobre os fatores que levam as organizações a adotarem SPI baseada em modelos e estudos sobre fatores que influenciam as implementações de SPI, como fatores críticos de sucesso, riscos, fatores motivacionais e fatores que levam ao abandono das práticas de SPI. Neste capítulo também serão apresentados os principais estudos identificados sobre benefícios e retorno do investimento em melhoria de processos de software associados ao contexto dessa pesquisa.

### **2.1. Melhoria de Processos de Software**

Acredita-se que o uso de boas práticas de Engenharia de Software possa melhorar o desempenho das organizações com respeito a custo, prazo, produtividade, qualidade, satisfação do cliente e retorno do investimento e, conseqüentemente, aumentar sua vantagem competitiva (SANTOS, 2011). A melhoria de processos de software (SPI) tem como objetivo compreender o processo de software como ele é usado dentro de uma organização e, assim, conduzir a implementação de mudanças para esse processo para alcançar metas específicas, tais como obter maior qualidade dos produtos ou reduzir custos (COLEMAN *et.al.*, 2008). Nesse sentido, organizações têm adotado normas e modelos de melhoria de processo como referência para obter a melhoria desejada em seus programas e projetos, visando alcançar maior maturidade no desenvolvimento de software e melhor desempenho no negócio (CERDEIRAL, 2008).

Dentre as normas e modelos de qualidade mais populares encontram-se as normas ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida de Software (ISO/IEC, 2008), ISO/IEC 15504 - Avaliação de Processos – estabelece os princípios para condução de avaliação de processos (ISO/IEC 2003) e os modelos CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) e o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2016).

O CMMI-DEV é um modelo de referência desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*), com o apoio de organizações desenvolvedoras de software e entidades governamentais, tendo suas atividades voltadas para o desenvolvimento de produtos e serviços (CMMI PRODUCT TEAM, 2010). O Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW) (SOFTEX, 2016) foi criado em 2003 pelo Programa para Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR), coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX). Os modelos CMMI-DEV e MR-MPS-SW possuem conceitos e objetivos semelhantes, consistem em um conjunto de melhores práticas relacionadas às atividades de desenvolvimento de software desde sua concepção até sua entrega.

A estrutura do MR-MPS-SW e a representação estagiada do CMMI-DEV são compostas de níveis maturidade sequenciais e cumulativos. Cada nível de maturidade representa um patamar de evolução de processos, caracterizando um estágio de melhoria da implementação de processos na organização. Para atingir um nível de maturidade, as organizações também devem atender aos resultados esperados dos níveis que o antecedem. Apesar do modelo MR-MPS-SW ter sido construído para ser aderente ao CMMI-DEV, o MR-MPS-SW é um modelo com menor custo de implementação e uma estrutura de níveis mais ampla, que requer menor tempo de implantação e melhor atende a micro, pequenas e médias empresas brasileiras (SOFTEX, 2016b). A Tabela 1 apresenta a equivalência entre níveis dos modelos MR-MPS-SW e o CMMI. Os níveis iniciais desses modelos são, respectivamente, o G e o 2.

Tabela 1 - Equivalência entre níveis do CMMI-DEV estagiado e o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2016b).

<b>CMMI-DEV</b>	<b>MR-MPS-SW</b>
Nível 5 – Em Otimização	Nível A – Em Otimização
Nível 4 – Gerenciado Quantitativamente	Nível B – Gerenciado Quantitativamente
Nível 3 – Definido	Nível C - Definido
-	Nível D - Largamente Definido
-	Nível E – Parcialmente Definido
Nível 2 – Gerenciado	Nível F - Gerenciado
-	Nível G - Parcialmente Gerenciado

Além de possuir mais níveis de maturidade, o MR-MPS-SW possui processos não definidos no CMMI-DEV, mas definidos na ISO/IEC 12207, são eles: Gerência de Portfólio de Projetos (GPP), Gerência de Reutilização (GRU) e Desenvolvimento para Reutilização (DRU). MELLO (2011) apresenta a correspondência entre os processos do

MR-MPS-SW com as áreas de processos do CMMI-DEV, que encontra-se também disponível em (SOFTEX, 2012).

A literatura apresenta diversos fatores que podem influenciar organizações a investirem em iniciativas de melhoria em seus processos de software (STAPLES e NIAZI, 2008; JUNG *et al.*, 2001).

No estudo realizado por STAPLES e NIAZI (2008) foi constatado que os fatores que mais levam empresas a adotarem melhoria de processos baseada no modelo CMMI-DEV são: “qualidade do software”, “tempo de desenvolvimento”, “custo de desenvolvimento”, “produtividade”, “visibilidade do processo”, “demandas de clientes”, “vantagem de mercado” e “melhoria dos processos de desenvolvimento”. JUNG *et al.* (2001) identificaram motivos de organizações avaliarem seus processos com a Norma Internacional ISO/IEC 15504. Os principais motivos identificados por JUNG *et al.* foram: “mensurar o estado atual da organização com relação a SPI”, “melhorar a eficiência dos processos” e “estabelecer as melhores práticas para guiar a melhoria de processos”. STAPLES e NIAZI (2008) também analisaram os principais motivos que levam organizações a adotarem o CMMI-DEV mesmo já possuindo outras abordagens de SPI. Os principais motivos foram: “aplicabilidade do modelo à realidade empresa”, “demanda de clientes”, “vantagem de mercado” e “qualidade do processo”.

Em relatos de experiência de implementação de SPI, como em (SESHAGIRI, 2012; TOSUN *et al.*, 2009; BRIETZKE *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.* 2006), também é possível identificar alguns fatores que motivaram a implementação das melhorias no processo baseada em modelos ou normas internacionais em organizações.

SESHAGIRI (2012) relata uma melhoria contínua dos processos, onde a organização evoluiu do nível 3 ao 5 do CMMI-DEV em três anos. TOSUN *et al.* (2009) apresentam as etapas de implementação de melhoria de processos com base nos processos do CMMI nível 2. BRIETZKE *et al.* (2007) relatam a estratégia de definição e implantação dos processos do nível F do MR-MPS-SW, enquanto FERREIRA *et al.* (2006) apresentam uma análise de custo-benefício da implantação da ISO 9001:2000 e do MR-MPS-SW Nível F. A Figura 4 apresenta as motivações/objetivos que levaram às iniciativas de SPI relatadas nesses estudos. As referências são apresentadas no centro da Figura e identificadas com a inicial “[REF]”, enquanto os objetivos são identificadas pelas

iniciais “[OBJ]”. É possível identificar algumas convergências nos objetivos de implementação desses 4 relatos de experiência. O objetivo “[OBJ014] Aumentar a qualidade do produto” foi citado pelos 4 estudos. O “[OBJ007] Aumentar a satisfação do cliente” foi citado por 2 dos 4 estudos. Outros 2 estudos citaram o objetivo “[OBJ017] Reduzir os custos de desenvolvimento”, enquanto 2 citaram objetivos relacionados a “melhoria de custo e prazo dos projetos” ([OBJ10] e [OBJ11]).

Em comparação com o estudo de STAPLES E NIAZI (2008) que identificou os principais objetivos das empresas em adotar o CMMI, nesses relatos é possível identificar: “qualidade do software” (OBJ014), “tempo de desenvolvimento” (OBJ015), “custo de desenvolvimento” (OBJ017), “demandas de clientes” (OBJ063 e OBJ072), “vantagem de mercado” (OBJ070) e “melhoria dos processos de desenvolvimento” (OBJ059).

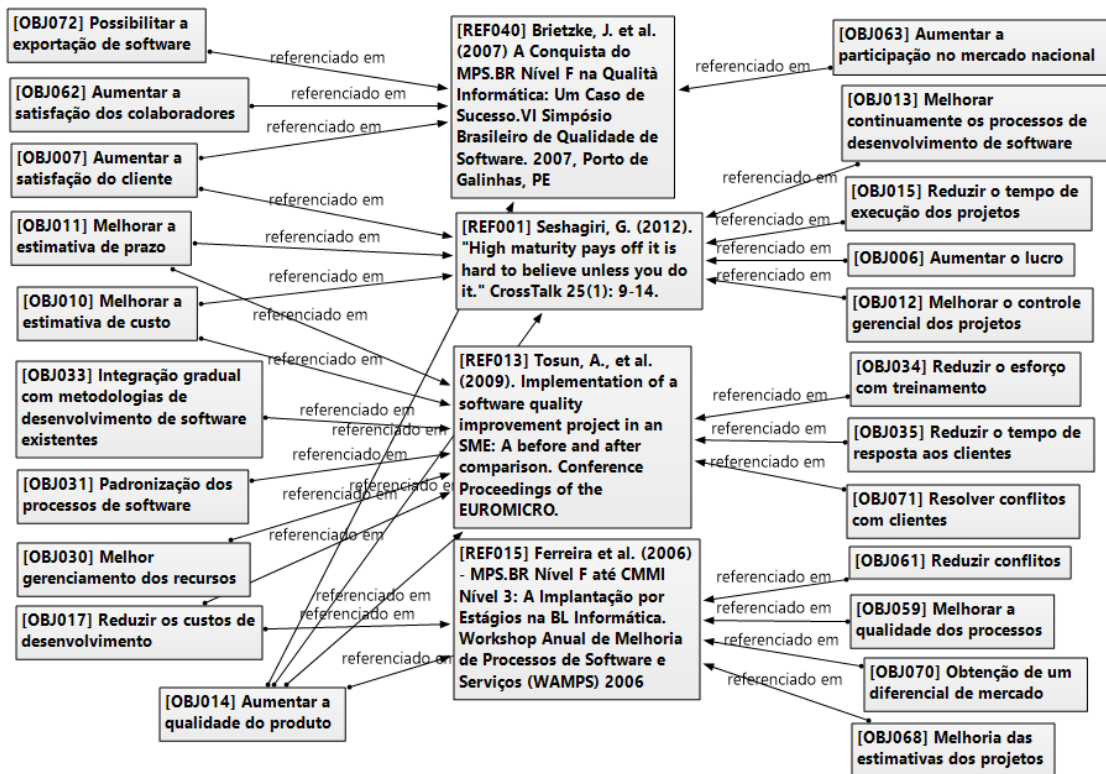


Figura 4 - Objetivos de implementação de SPI apresentados por 4 relatos de experiência de implementação de SPI. Fonte: O autor (2016)

Nem toda organização de software tem interesse em adotar modelos de melhoria de processos. Algumas organizações, após implementar melhoria em seus processos de software, abandonam a execução das atividades de SPI. Outras, migram de uma abordagem para outra por diversos motivos. Esses fatores são investigados em trabalhos



como (STAPLES *et. al.*, 2007; ALMEIDA, 2011; ALBUQUERQUE, 2014; GUEDES *et al.*, 2013).

Em 2007, STAPLES *et. al.* realizaram um estudo para analisar os principais motivos que fazem com que organizações de software não adotem o CMMI. Segundo o artigo, o “tamanho da organização” é a justificativa mais comum, o que indica que a maioria das empresas estudadas não adotam o CMMI por considerá-lo inadequado para organizações de pequeno porte. A segunda justificativa mais citada foi com relação aos “altos custos de implementação”. Algumas organizações justificaram a não adoção do modelo por “não haver benefícios claros” ou por “não ter interesse nos benefícios potenciais”.

Um diferencial do programa MPS.BR é o modelo de negócio cooperado. No modelo cooperado as empresas de software interessadas trabalham cooperativamente na definição e implantação de melhorias, compartilhando os serviços e os custos com a implementação e avaliação (SOFTEX, 2016b). Contudo, ainda que haja incentivos financeiros, pesquisas demonstram que nos últimos anos as empresas avaliadas no modelo MR-MPS-SW não têm evoluído para os níveis mais altos de maturidade, o que indica que não estão melhorando continuamente seus processos de forma sistemática (SOFTEX, 2014 apud ALBUQUERQUE, 2014).

ALMEIDA (2011) buscou identificar os principais fatores que fazem empresas no Ceará descontinuarem as atividades de SPI. Os achados indicam que os principais fatores que levam organizações a abandonarem as iniciativas baseadas no modelo MR-MPS-SW são: “Grande volume de atividades executadas no processo”, “Falta de flexibilidade/burocracia dos processos”, “Não institucionalização do processo”, “Falta de comprometimento dos envolvidos e da alta direção” e a “falta de recursos capacitados para execução das atividades”.

No estudo de ALBUQUERQUE (2014), *surveys* e entrevistas com organizações e especialistas de SPI foram realizadas para identificar fatores que levam ao abandono das iniciativas de SPI. Foram identificados fatores como: “Documentação excessiva”, “Dificuldades em mostrar os benefícios”, “Recursos humanos limitados”, Falta de visibilidade do retorno do Investimento” e “Pressão de prazo”. Alguns fatores facilitadores da melhoria contínua também foram indicados, por exemplo, “Adequação

do modelo de referência às necessidades da organização”, “Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria”, “evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria” e a “visibilidade do retorno do investimento do projeto de melhoria”.

GUEDES *et al.* (2013) identificaram os fatores que levam empresas a deixarem o modelo MPS-SW e migrarem para o CMMI-DEV. Seus achados indicam que a migração é causada pelo “maior reconhecimento internacional do CMMI-DEV em relação ao MR-MPS-SW” e pela “exigência de clientes pela certificação CMMI-DEV”.

Fatores que influenciam o sucesso em iniciativas de SPI e fatores que representam riscos para o sucesso da SPI são analisados em (DUTRA e SANTOS, 2014; 2015) (DUTRA, 2015) e (MONTONI, 2010).

DUTRA e SANTOS (2014; 2015) e DUTRA (2015) identificaram riscos que afetam negativamente o planejamento e condução de iniciativas de SPI baseadas no MR-MPS-SW ou CMMI-DEV, no contexto Brasileiro. Foi realizada uma análise qualitativa utilizando conceitos de *Grounded Theory* sobre publicações, identificando 17 categorias de risco, dentre as quais destacaram-se em termos de quantidade de citações: “Dificuldades na definição ou implantação do processo de software”, “Falta de apoio ou comprometimento”, “Falta de recursos humanos”, “Resistência ao processo ou à iniciativa de MPS”, “Falta de conhecimento”, “Falta de ferramentas”, “Dificuldades para condução de avaliação de aderência”, “Planejamento inadequado da iniciativa de MPS”, “Estrutura organizacional inadequada” e “Planejamento inadequado dos recursos humanos”.

Na pesquisa realizada por MONTONI (2010), são indicados vários fatores críticos de sucesso que influenciam iniciativas de SPI, por exemplo, “apoio, comprometimento e envolvimento”, “competências dos membros da organização” e “conscientização dos benefícios da implementação da melhoria dos processos”. Alguns fatores de influência negativa também foram identificados por meio da aplicação de procedimentos do método *Grounded Theory*, estando entre os mais citados: “falta de conhecimento e experiência em Engenharia de Software pelos membros da organização”, “falta de adequação dos processos”, “falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta gerência”, “falta de coordenação para a implantação de processos na organização”, “falta de capacidade em gerenciar pressões externas à iniciativa de melhoria”, “falta de conscientização dos

envolvidos nos benefícios da implantação de processos de software”, “falta de disponibilidade de tempo dos envolvidos na implantação”, “falta de comprometimento da equipe envolvida na implantação”, “falta de recursos financeiros” e “alta rotatividade de pessoal”. MONTONI (2010) conclui que alguns fatores, como “conscientização dos benefícios da implementação da melhoria dos processos”, influenciam a visibilidade do retorno do investimento (ROI) das iniciativas de SPI.

A motivação dos profissionais envolvidos na melhoria de processos de software é um fator considerado crítico para o sucesso da SPI. Nesse contexto, é possível identificar vários estudos que exploram a motivação dos profissionais em iniciativas de SPI (BADDOO E HALL 2002; NIAZI E ALI BABAR 2006; VIANA *et. al.* 2011).

BADDOO e HALL (2002) realizaram entrevistas com grupos de profissionais envolvidos em implementações de SPI de 13 organizações do Reino Unido para identificar motivadores de SPI. Seus achados indicam que o “Sucesso visível”, “Propriedade sobre o processo”, “Processos fáceis ou de fácil manutenção”, “Recursos de tempo, ferramentas e esforço humano” e “Esquemas de recompensa” são os fatores que mais motivariam a execução de tarefas de SPI pelos profissionais envolvidos nas iniciativas. No estudo de NIAZI e ALI BABAR (2006) foram realizadas entrevistas com 23 profissionais de 8 empresas no Vietnã com o objetivo de identificar o valor percebido pelos profissionais sobre os motivadores identificados por BADDOO e HALL (2002). Os resultados apontam que os fatores “Processos fáceis ou de fácil manutenção”, “Apoio da alta gerência”, “Custo-benefício” e “Líderes com fortes conhecimentos em SPI” são os fatores com maior valor percebido, ou seja, são os que mais motivam desenvolvedores e gerentes que participaram do estudo a executarem as atividades de SPI.

A resistência a mudanças é um problema frequentemente relatado em estudos da literatura. Segundo PARENTE e ALBUQUERQUE (2008), o ser humano tem uma resistência natural à mudança, o que dificulta a implantação de um novo processo de trabalho, uma vez que isso implica na saída de uma zona de conforto, expondo pessoas a um novo desafio para o qual nem sempre estão preparadas. Entretanto, há relatos de que oferecer prêmios aos colaboradores, demonstrar os possíveis benefícios da melhoria e fazer com que a alta direção tente entender os interesses de quem está resistente e desenvolver estratégias para tentar atendê-los, são atividades que podem ajudar reduzir a resistência à mudança (CYRAN e CUSICK, 2006) (RICARDO E CORRÊA, 2011)

(FERREIRA *et al.* 2008). Para STAPLES *et al.* (2007, 2008) e SANTOS *et al.* (2012), é possível que o comprometimento e motivação dos funcionários aumente à medida que eles visualizem e reconheçam os benefícios da iniciativa de melhoria de processos de software.

VIANA *et al.* (2011) realizaram entrevistas com programadores, analistas e gerentes de projetos que participaram de implantação de melhoria de processos em organizações pioneiras na implementação do nível G do MR-MPS-SW no estado do Amazonas para identificar os benefícios de SPI que deixam os colaboradores motivados a executarem as práticas de melhoria de processos. Por meio da análise utilizando procedimentos de *Grounded Theory*, identificaram os seguintes motivadores: “Organização dos artefatos de trabalho dos projetos”, “Interesse pela área de ES”, “Obtenção do sucesso na avaliação”, “Atividades de integração entre os colaboradores”, “Obtenção de novos conhecimentos em ES”, “Conhecimento dos reais benefícios do MPS através de reuniões” e “O fato de ser um projeto inovador”. Neste estudo, VIANA *et al.* (2011) também identificaram alguns fatores que atuam como desmotivadores sobre os colaboradores, por exemplo, “Aumento no volume de documentação”, “Burocracia”, “Obrigatoriedade da execução das atividades”, “Falta de um sistema de recompensas” e “Falta de reconhecimento dos colaboradores que mais participam da SPI”.

Nesta Seção foram apresentados os principais modelos e Normas Internacionais voltados para SPI e fatores que levam organizações a adotarem, rejeitarem ou migrarem entre esses modelos e normas. Também foi possível identificar fatores envolvidos na execução das práticas de melhoria, como, motivação de profissionais, fatores críticos de sucesso e riscos. Na próxima Seção serão apresentados alguns estudos sobre análise de benefícios e do retorno do investimento da SPI.

## **2.2. Benefícios de Melhoria de Processos de Software**

Retorno sobre Investimento (do inglês *Return On Investment* ou ROI) é muito utilizado para ajudar na decisão de investimentos em novos negócios e projetos. O cálculo do ROI é realizado pela divisão entre a representação financeira dos benefícios e a representação financeira do custo (FERREIRA *et al.*, 2008). Na SPI, é fundamental que os benefícios não só excedam os custos, mas os ultrapassem suficientemente para

justificar as dificuldades associadas à adoção das práticas (RICO, 2002). A SPI necessita de um investimento significativo e com benefícios invisíveis, o que pode levar uma relação custo-benefício fora do esperado pelas organizações (SOLINGEN, 2004). Nesse contexto, diversos estudos com estratégias e medidas para analisar o impacto da SPI podem ser identificados na literatura (UNTERKALMSTEINER *et al.*, 2012; RAMOS *et al.*, 2013; SOLINGEN, 2004; RICO, 2002; MCLOUGHLIN, 2010).

UNTERKALMSTEINER *et al.* (2012), por meio de uma revisão da literatura, identificam 11 estratégias para analisar o impacto de iniciativas de SPI, das quais se destacam: “comparação pré-pós”, “análise estatística”, “controle estatístico do processo”, “análise de custo-benefício”, “abordagem de Philip Crosby Associates<sup>2</sup>”, “survey”, “método de análise de produtividade de software”. As demais estratégias citadas pelos autores são combinações entre pares das estratégias aqui mencionadas. Os autores também coletaram 10 medidas citadas pelos autores das publicações analisadas no estudo, são elas: “qualidade do processo”, “exatidão de estimativas”, “produtividade”, “qualidade do produto”, “esforço”, “defeitos”, “custo”, “time-to-market”, “retorno no investimento” e “satisfação do cliente”. UNTERKALMSTEINER *et al.* (2012) apontam indícios de que a estratégia de análise de impacto mais utilizada nas organizações é a comparação pré-pós, que foi constatada em mais da metade das publicações analisadas.

Em RAMOS *et al.* (2013) foi proposta uma estratégia para análise do retorno do investimento com base na expectativa da empresa. A estratégia é composta por 4 fases, conforme representado na Figura 5. A primeira fase consiste na identificação dos benefícios esperados pela organização com base nos objetivos de negócio; a segunda consiste na identificação de um conjunto de medidas; Na terceira fase, o processo é institucionalizado e na quarta, os benefícios são continuamente avaliados com as medidas definidas na fase 2. Para apoiar a execução do método, os autores propõem identificar benefícios e medidas da literatura e correlacionar com áreas de processo dos modelos CMMI-DEV e MR-MPS-SW. Alguns desses benefícios foram identificados e são apresentados pelos autores como: “retorno do investimento”, “desempenho de custo”, “produtividade”, “qualidade do produto”, “tempo de ciclo”, “retrabalho” e “satisfação do cliente”. Algumas medidas para analisar benefícios também foram identificadas, são elas:

---

<sup>2</sup> Abordagem de Philip Crosby Associates: É uma estratégia de análise de benefícios derivada da ideia de custo da qualidade de Philip Crosby (Crosby, 1984). É um método similar à análise custo-benefício, porém, adaptada à avaliação de SPI (UNTERKALMSTEINER *et al.* 2012).

“retorno do investimento”, “valor presente líquido”, “relação custo benefício”, “benefício”, “custo”, “ponto de equilíbrio (*break even point*)”, “índice de lucro” e “taxa interna de retorno”

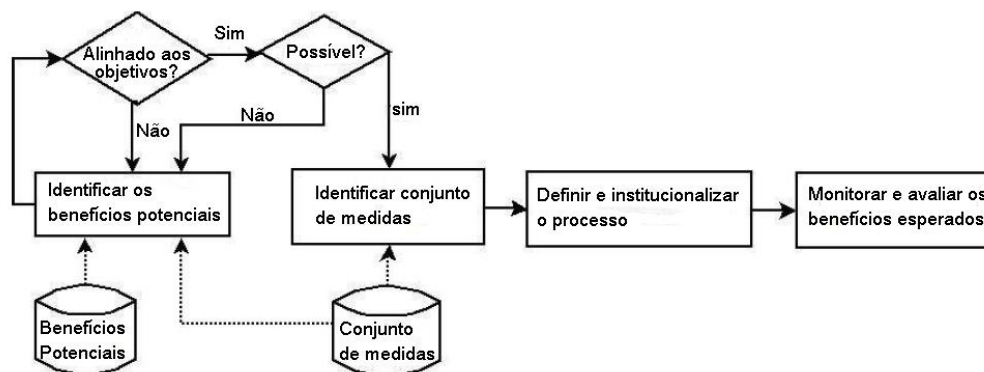


Figura 5- Estratégia para análise de benefícios em SPI (Ramos *et al.*, 2013).

SOLINGEN (2004) propõe uma estratégia para calcular o ROI da SPI. Segundo o autor, mesmo que os benefícios intangíveis sejam difíceis de quantificar, não há razão para atribuímos valor zero, pois zero seria arbitrário como qualquer outro número. Sua proposta consiste em realizar estimativas aproximadas dos benefícios intangíveis com base na estimativa do *stakeholder*, não sendo a exatidão como o maior propósito. Assim, como um valor aproximado dos custos de SPI já é considerado suficiente para muitas organizações, ele sugere que um valor aproximado para os benefícios uma estimativa também poderia ser considerada suficiente. Seu objetivo é demonstrar que calcular os benefícios é tão fácil quanto calcular os custos se aplicado o mesmo critério de precisão.

RICO (2002) apresenta diversos exemplos práticos de cálculo do ROI para diferentes abordagens de melhoria de processos, como TSP, PSP e CMMI, com o objetivo de orientar gerentes e engenheiros de software a executarem a análise de forma correta e eficiente. Diferentemente de SOLINGEN (2004), para RICO (2002), a importância na precisão do cálculo do ROI varia de acordo com o tamanho da organização. Segundo ele, a precisão do ROI é muito importante para organizações de pequeno porte, com recursos limitados, onde cada centavo gasto está relacionado aos ganhos que gerará. No caso de organizações extremamente grandes, a precisão já não é um problema. O autor indica os custos e benefícios típicos da SPI e que devem ser considerados para o cálculo do ROI (ver Tabela 2) e apresenta diversas recomendações para execução do cálculo.

Tabela 2 - Custos e benefícios típicos da SPI (RICO, 2002)

Custos	Benefícios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxas de treinamentos, horas de trabalho e despesas com viagens</li> <li>• Políticas, procedimentos, processos e ciclos de vida</li> <li>• Custos de projetos, atividades e administração</li> <li>• Documentos, relatórios, gravações e “memos”</li> <li>• Custos de doutrinação dos novos processos</li> <li>• Custos com simulações de avaliação e com avaliação oficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior qualidade (menos defeitos)</li> <li>• Menor manutenção (menos retrabalho)</li> <li>• Maior produtividade (menos custos de desenvolvimento)</li> <li>• Iterações de desenvolvimento mais curtas (menor time-to-market)</li> <li>• Mais valor (mais funcionalidades no produto)</li> <li>• Mais variedade (mais variações do produto)</li> <li>• Mais satisfação dos clientes (mais contratos)</li> </ul>

MCCLOUGHLIN (2010) define uma metodologia para implementação de SPI orientada a objetivos, denominada *Rosetta Stone Methodology*, baseada no paradigma *Goal Question Metric* (GQM), definido por BASILI (1994). Um meta-modelo dos elementos envolvidos em uma implementação de SPI e um mapeamento denominado RS-ICMMI são definidos na metodologia de MCCLOUGHLIN (ver Figura 6).

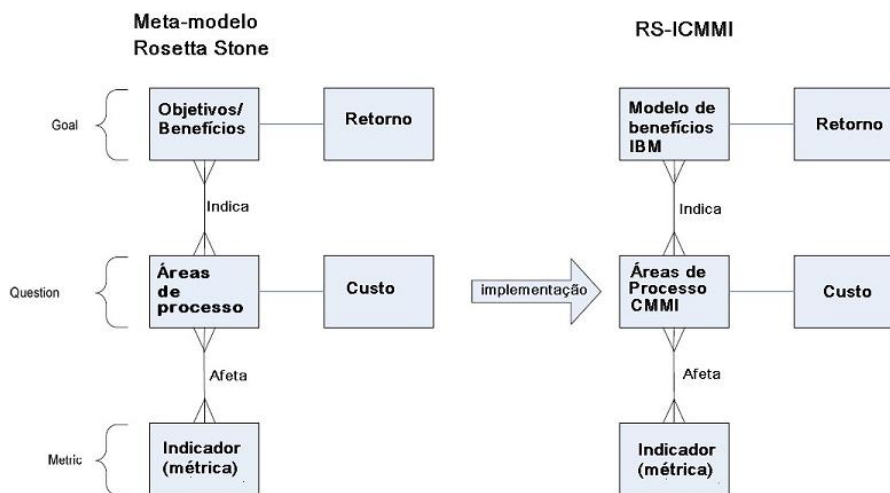


Figura 6 - Modelo de melhoria de processos de software orientado a objetivos Rosetta Stone (MCCLOUGHLIN, 2010)

O mapeamento RS-ICMMI – *Rosetta Stones IGSI-ISM to CMMI Instance Mapping*, representado à direita da Figura 6, relaciona benefícios de SPI e áreas de processo do CMMI v1.2 (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) com base em objetivos de negócio. Para definição do mapeamento RS-ICMMI, o autor se baseou na árvore de benefícios definida no modelo de benefícios com foco em lucro denominado IGSI-ISM (ver Figura 7), definido por GOYAL *et al.* (2001 apud MCCLOUGHLIN, 2010).

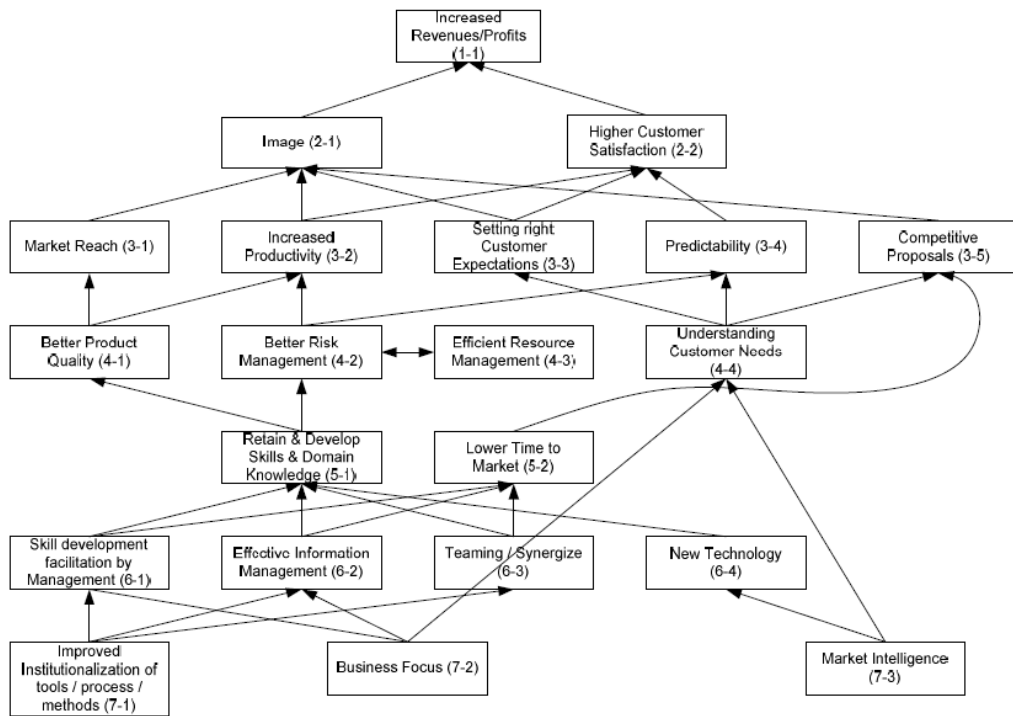


Figura 7 - Modelo de ROI IGSI-ISM (GOYAL *et al.*, 2001 apud MCLOUGHLIN, 2010)

O mapeamento entre as áreas de processo do CMMI-DEV e a árvore de benefícios de GOYAL, definidos no RS-ICMMI de MCLOUGHLIN (2010) está representado na Tabela 3.

Tabela 3 - Mapeamento Roseta Stones IGSI-ISM to CMMI Instance Mapping (MCLOUGHLIN, 2010)

Área de Processo	Benefício
Gestão de Configuração (CM)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de Riscos
	Parceria/Sinergia
Medição e Análise (MA)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Menor <i>Time-to-market</i>
	Previsibilidade
Monitoramento e Controle do Projeto (PMC)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Gerência de Recursos eficiente
	Definir corretamente as expectativas do cliente
	Previsibilidade
Planejamento do Projeto (PP)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Gerência de Recursos eficiente
	Entendimento das necessidades do cliente
	Definir corretamente as expectativas do cliente
	Previsibilidade
	Propostas competitivas
	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco



<b>Área de Processo</b>	<b>Benefício</b>
Garantia da Qualidade de Processo e Produto (PPQA)	Menor <i>Time-to-market</i>
	Melhor institucionalização de ferramentas/processos e métodos
	Previsibilidade
Gestão de Requisitos (REQM)	Melhor gerência de risco
	Entendimento das necessidades do cliente
	Menor <i>Time-to-market</i>
Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Menor <i>Time-to-market</i>
	Previsibilidade
Desenvolvimento de Requisitos (RD)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Menor <i>Time-to-market</i>
	Entendimento das necessidades do cliente
Foco nos Processos da Organização (OPF)	Foco no negócio
	Inteligência de mercado
Definição dos Processos da Organização (OPD)	Melhor institucionalização de ferramentas/processos e métodos
	Gerenciamento efetivo da informação
Treinamento na Organização (OT)	Facilitação do desenvolvimento de competências pelos gestores
	Parceria/Sinergia
Solução Técnica (TS)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Gerência de Recursos eficiente
	Entendimento das necessidades do cliente
Integração de Produto (PI)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Validação (VAL)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Verificação (VER)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Gestão de Riscos (RSKM)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Análise e Tomada de Decisões (DAR)	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Entendimento das necessidades do cliente
Desempenho dos Processos da Organização (OPP)	Melhor institucionalização de ferramentas/processos e métodos
	Foco no negócio
	Inteligência de mercado
Gestão Quantitativa de Projeto (QPM)	Menor <i>Time-to-market</i>
	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
	Gerência de Recursos eficiente
Análise e Resolução de Causas (CAR)	Melhor institucionalização de ferramentas/processos e métodos
	Gerenciamento efetivo da informação
	Menor <i>Time-to-market</i>
	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Gestão Integrada de Projeto (IPM)	Gerência de Recursos eficiente
	Entendimento das necessidades do cliente
	Parceria/Sinergia
	Melhor qualidade do produto
	Melhor gerência de risco
Gestão do Desempenho da Organização (OPM)	Gerência de Recursos eficiente
	Melhor institucionalização de ferramentas/processos e métodos
	Foco no negócio
	Inteligência de mercado

### 2.3. Considerações Finais

Este capítulo apresentou a revisão da literatura sobre melhoria de processo de software (SPI) e Benefícios em SPI. Foram apresentados os modelos MR-MPS-SW e CMMI-DEV e citadas normas internacionais de apoio à SPI mais utilizados no Brasil. Também foram identificados trabalhos sobre fatores envolvidos na adoção desses modelos e normas. Por fim, alguns trabalhos relacionados a este, sobre abordagens para analisar o impacto da adoção de SPI, foram apresentados.

Os trabalhos relacionados identificados na literatura (RAMOS *et al.*, 2013; UNTERKALMSTEINER *et al.*, 2012; RICO, 2002; MCLOUGHLIN, 2010) apresentam uma lista considerável de benefícios e medidas relacionados a iniciativas de SPI. Entretanto, nos resultados apresentados por estes autores não é possível identificar detalhes que permitam um entendimento mais significativo dos benefícios identificados. Por exemplo, RAMOS (2013) identificou o benefício “produtividade”, porém, não é possível saber, por exemplo, “que fatores podem influenciar na produtividade?”, “em que contexto de SPI o aumento da produtividade foi relatado?” ou “que outros benefícios são gerados pelo aumento da produtividade?”. Todavia, considera-se que a exploração e coleta de detalhes como os referentes a essas questões possam auxiliar a compreensão e reconhecimento dos benefícios da SPI por profissionais e gestores de organizações inexperientes em SPI e de organizações engajadas em iniciativas de melhoria de processos de software.

Nesse sentido, o próximo capítulo apresenta as etapas que levaram à identificação de benefícios associados a iniciativas de SPI baseadas em modelos de maturidade e normas internacionais.

# **CAPÍTULO 3 – Identificação dos Benefícios Relatados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software**

## **3.1. Introdução**

Este trabalho tem por objetivo identificar benefícios relatados por organizações que implementaram práticas de melhoria de processos de software (SPI). Nesse contexto, foram definidas duas etapas de pesquisa na metodologia apresentada na Seção 1.4 (Figura 3). A primeira etapa, que será abordada neste capítulo, inclui um mapeamento sistemático da literatura com análise qualitativa baseada em procedimentos de *Grounded Theory*. Os resultados da análise passam por duas rodadas de revisão por pares que caracterizam a auditoria dos procedimentos de codificação. Por fim, as informações são organizadas em uma estrutura padronizada, definida de acordo com as informações que compõe catálogo de benefícios proposto neste trabalho.

As demais seções deste capítulo estão organizadas da seguinte maneira: na Seção 3.2 é apresentado o protocolo de mapeamento sistemático, onde são definidas as questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, engenhos de busca, além de detalhes da execução da busca por publicações e o volume de publicações obtidos para análise. Na Seção 3.3 os procedimentos executados durante a análise qualitativa são descritos com mais detalhes. Nas Seções 3.4 e 3.5 são apresentados os resultados obtidos com a execução dos procedimentos de codificação. Na Seção 3.6 são apresentadas as etapas de planejamento e execução da auditoria dos procedimentos de codificação. A Seção 3.7 contempla ameaças à validade e limitações desta etapa de estudo. Enquanto a Seção 3.8 apresenta as considerações finais, encerrando este capítulo.

## **3.2. Protocolo de Mapeamento Sistemático**

O Mapeamento Sistemático foi baseado nas diretrizes propostas por PETERSEN *et al.* (2015), que delimitam quatro etapas essenciais a serem seguidas. São elas: (i)

definição de questões de pesquisa ou escopo do mapeamento (ii) realização da pesquisa de estudos primários relevantes, (iii) extração de dados, e (iv) análise de síntese dos dados.

O protocolo do mapeamento sistemático da literatura foi desenvolvido para atender ao seguinte objetivo: **analisar** relatos de iniciativas de melhoria de processos de software em organizações, **com o propósito de** identificar benefícios relatados por implementação de melhoria de processos de software, **com relação ao** contexto em que ocorrem, fatores de influência positiva e negativa, suas relações de causa e efeito e elementos relacionados à medição, **do ponto de vista de** organizações que implementam melhoria em processos de software e de profissionais de TI envolvidos nas iniciativas e **no contexto** industrial com foco em programas de melhoria de processos de software em organizações.

Nesse estudo, são caracterizados relato de experiência da implementação de modelo ou norma de SPI, publicações que implementaram melhoria de processos baseadas em modelos de maturidade (como MR-MPS-SW e CMMI-DEV) ou normas internacionais (como ISO 9001 e ISO/IEC 12207).

Com o objetivo de planejar o escopo da pesquisa e de identificar os elementos que vieram a fazer parte das questões de pesquisa, foi utilizado a estrutura PICOC citada por PETTICREW *et al.* (2005):

**População** (*Population*): Estudos primários caracterizados como relatos de experiência de implementação de modelo ou norma de melhoria de processos de software e que relatem benefícios obtidos pela adoção de práticas de melhoria.

**Intervenção** (*Intervention*): Implementação de melhoria de processos de software.

**Comparação** (*Comparison*): não se aplica.

**Resultado** (*Outcomes*): Benefícios de SPI com informações sobre fatores que influenciam positivamente na ocorrência, fatores que influenciam negativamente na ocorrência, contexto de melhoria de processos em que foram relatados, a relação com outros benefícios e as medidas ou técnicas utilizadas para acompanhamento de ocorrência.

**Contexto** (*Context*): indústria de software nacional e internacional.

Após a definição da estrutura PICOC, as questões de pesquisa sistemático foram definidas:

**Questão Principal:**

- QP1. Quais benefícios são relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software?

**Questões Secundárias:**

- QS1. Quais fatores exercem influência positiva na obtenção dos benefícios relatados?
- QS2. Quais fatores exercem influência negativa na obtenção dos benefícios relatados?
- QS3. Que métodos a organização utiliza para constatar a ocorrência dos benefícios relatados?
- QS4. Em que contexto de melhoria de processos de software os benefícios ocorrem?
- QS5. Em que publicações os benefícios foram relatados?
- QS6. Qual relação entre os benefícios relatados?

As seguintes etapas foram executadas para a realização do mapeamento sistemático:

- Seleção e catalogação preliminar das publicações;
- Aplicação de critérios de inclusão e exclusão com base na leitura de títulos e *abstracts*;
- Aplicação de critérios de inclusão e exclusão com base na leitura completa das publicações selecionadas na etapa de leitura dos títulos e *abstracts*;
- Análise qualitativa sobre publicações incluídas no escopo de pesquisa utilizando conceitos de *Grounded Theory*;
- Auditoria dos procedimentos de codificação.

Para delinear o escopo da pesquisa, foram estabelecidos critérios para garantir, de forma equilibrada, a viabilidade da execução (custo, esforço e tempo), acessibilidade aos dados e abrangência do estudo. A pesquisa se deu a partir de consulta estruturada em bibliotecas digitais e a partir de consultas manuais em anais de eventos. Com relação às fontes de busca, foram selecionadas as bibliotecas digitais *Compendex* e *Scopus*. Estas

bibliotecas foram escolhidas pela robustez e abrangência de indexação (que considera boa parte também das publicações da ACM Digital Library e IEEE Xplore) (RIBEIRO e TRAVASSOS, 2016). Para consulta manual foram selecionados os anais do WAMPS - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software (WAMPS) e do Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS) por serem eventos patrocinados pela SBC (Sociedade Brasileira de Computação) e por serem os maiores eventos específicos em Qualidade de Software no Brasil, onde há um grande volume de publicações relacionadas a melhoria de processos de software. Os idiomas escolhidos foram o inglês, por ser considerado um idioma universal e o português, por ser o idioma dominante no país onde esta pesquisa é realizada.

Não há uma biblioteca digital que catalogue os anais do SBQS e do WAMPS e que possibilite a pesquisa eletrônica. Dessa forma, todas as buscas foram manuais e, por isso, não foi utilizado um conjunto de palavras chave para efetuar a busca pelos artigos. Todos os artigos publicados foram analisados para decidir sobre sua inclusão ou não no estudo. A primeira etapa de análise deste conjunto de artigos incluiu a leitura dos títulos e *abstracts* para identificar publicações em potencial para a pesquisa. Em caso de dúvida, a publicação foi incluída no escopo para leitura completa. Assim, foi reduzido o risco da remoção prematura de publicações.

***Critérios de inclusão de publicações no escopo de pesquisa:***

CI1 - Publicações que relatem uma ou mais experiências de implementação de melhoria de processos de software, caracterizando relatos de experiência

CI2 - Artigos que relatem benefícios da implementação de SPI  
*\* Este critério só é aplicado na etapa de leitura completa.*

***Critérios de exclusão de publicações do escopo de pesquisa:***

CE1 - O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI

CE2 - O conteúdo do artigo não está relacionado ao contexto de Engenharia de Software

CE3 - O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português

CE4 - O artigo não relata benefícios da implementação de SPI

*\* Este critério só é aplicado na etapa de leitura completa*

CE5 - Não foi possível ter acesso ao trabalho completo

\* *Este critério só é aplicado na etapa de leitura completa*

CE6 - A publicação é uma apresentação de conferência (*Conference Proceedings*). Descreve a conferência e lista os artigos publicados.

### ***Expressões de busca:***

A primeira execução de busca na biblioteca SCOPUS foi realizada com a expressão de busca (*benefit or benefits*) and (*SPI or 'software process improvement'*). O objetivo era identificar palavras-chave candidatas a compor a expressão de busca do mapeamento. O objetivo do mapeamento é identificar relatos de experiência de implementação de melhoria de processos de software que relatem benefícios obtidos, porém, a expressão inicial retornou mais publicações que discutem benefícios de melhoria de processos de software do que relatos de experiência. Como a expressão de busca é aplicada a títulos e *abstracts*, esse resultado foi coerente, visto que nem toda publicação que relata benefícios de melhoria de processos de software em seu conteúdo deve obrigatoriamente citar a palavra '*benefit*' ou '*benefits*' no título ou *abstract*.

Nesse sentido, com base nas publicações que retornaram na primeira execução, foram identificadas palavras frequentemente citadas em títulos e abstracts de publicações caracterizadas como relatos de experiência. Estas palavras-chave foram incluídas na expressão de busca com o objetivo de atingir um maior alcance sobre os tipos de publicação alinhadas ao escopo do mapeamento. Assim, a segunda versão da expressão de busca compreendeu os termos: ("*software process improvement*" OR *spi* OR *cmmi* OR *cmm* OR "*maturity level*" OR "*mps.br*") AND (*benefit* OR *tangible* OR *intangible* OR *objective* OR *goal* OR "*success factors*" OR *csf* OR *motivator* OR *motivation* OR *lesson* OR "*experience report*" OR *roi* OR *investment*). Esta expressão de busca foi utilizada na primeira busca do mapeamento realizada no engenho de busca Scopus. Ao final da análise dos artigos selecionados a expressão foi revista para a versão final. A revisão da expressão foi realizada com o objetivo de identificar termos que ampliavam consideravelmente o número de falso-positivos, ou seja, artigos que retornavam na busca e que não faziam parte do escopo. As palavras-chave removidas foram: *objective*, *csf*, *motivator* e *motivation*. A decisão por remoção destes termos foi baseada nos artigos já selecionados, além da realização de execuções de teste para avaliar a possível perda. Nesse sentido, concluiu-se que não haveria perda significativa com a retirada dos termos.

### ***Buscas em Bibliotecas digitais:***

A execução da expressão de busca em bibliotecas digitais resultou na identificação de 1381 publicações candidatas ao escopo de estudo. Deste total, 480 foram retornadas somente na Scopus, 348 retornaram somente na Compendex e 553 publicações eram comuns às duas bases (Figura 8-A). Os abstracts das 1381 publicações candidatas foram analisados, aplicando-se critérios de inclusão e exclusão. Como resultado dessa análise, 150 publicações foram selecionadas para a etapa de leitura completa, das quais 74 eram comuns às duas bases, 30 eram exclusivas da Scopus e 46 exclusivas da Compendex (Figura 8-B). Após a leitura completa das 150 publicações, 26 publicações foram selecionadas para fazer parte do escopo de estudo, das quais 14 eram comuns às duas bases, 8 exclusivas da Scopus e 4 exclusivas da Compendex (Figura 8-C).

A aplicação dos critérios de exclusão se deu da seguinte forma: Para publicações cujo conteúdo ou a descrição do *abstract* não indicassem que está relacionada à Engenharia de Software, foi aplicado o critério CE2 (*O conteúdo do artigo não está relacionado ao contexto de Engenharia de Software*), resultando em 370 exclusões por este critério, o que representa um alto número de falso-positivos que sequer têm relação com Engenharia de Software. Grande parte desses falso-positivos retornaram na Compendex, porque na ferramenta de busca foram selecionadas muitas áreas que pudessem estar relacionadas a Engenharia de Software com o intuito de não haver exclusão precoce de publicações. Para publicações da área de Engenharia de Software que não eram caracterizadas como relato de experiência, foi aplicado o critério CE1 (*O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI*), resultando em 914 exclusões. Apenas 1 publicação foi excluída pelo critério CE3 (*O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português*) por estar escrita em idioma Turco. Publicações que caracterizavam relato de experiência, ou que o *abstract* não permitia avaliar essa característica, foram submetidas a leitura completa. Para publicações caracterizadas como relatos de experiência, mas que não apresentavam nenhum benefício obtido pela implementação de SPI, foi aplicado o critério CE4 (*O artigo não relata benefícios da implementação de SPI*), resultando em 46 exclusões. Para artigos que foram selecionados para leitura completa, era um pré-requisito que a publicação estivesse disponível na WEB. O pesquisador tinha acesso para consulta em várias bases como IEEE, ACM e Google Scholar, porém, 19 publicações não estavam acessíveis e foram excluídas do escopo pelo critério CE5 (*Não foi possível ter acesso ao*



trabalho completo). Por fim, para 4 publicações que tratavam-se de apresentação de conferência foi aplicado o critério de exclusão CE6 (A publicação é uma apresentação de conferência (*Conference Proceedings*)). O Gráfico D da Figura 8 apresenta um resumo da quantidade de exclusões por critério.

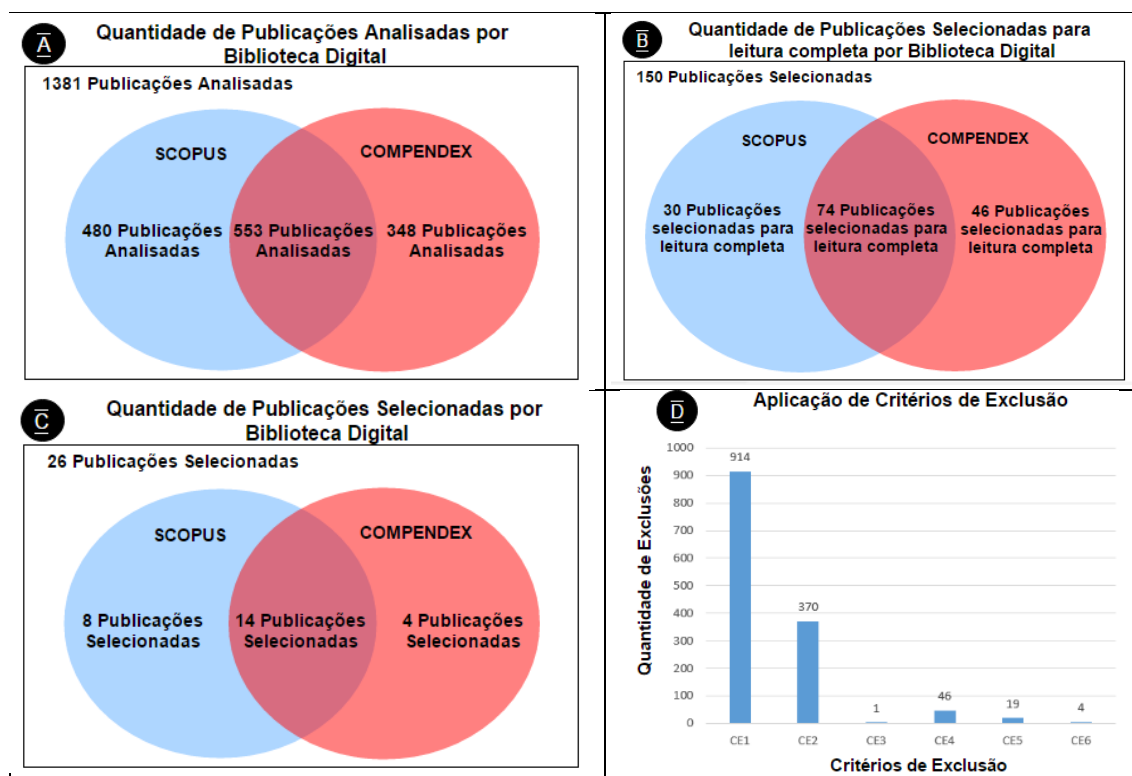


Figura 8 - Análise das publicações selecionadas em bibliotecas digitais.

**Scopus:** A primeira execução da expressão foi realizada em 28/08/2015 e aplicada ao conjunto {título, abstract e palavras-chave}, resultando em 1033 artigos retornados. Este total corresponde a publicações relacionadas à área “*Computer Science*” e não considera publicações do tipo *conference proceedings*. Não foi definida data de corte. A Tabela 4 apresenta o quantitativo de artigos selecionados durante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão:

Tabela 4 - Critérios de exclusão no engenho de busca Scopus. Fonte: O autor (2016)

Critério de exclusão	Artigos removidos
CE1- O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI	729
CE2- O conteúdo do artigo não está relacionado ao contexto de Engenharia de Software	238
CE3- O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português	-
CE4- O artigo não relata benefícios da implementação de SPI	37
CE5- Não foi possível ter acesso ao trabalho completo.	7
CE6- A publicação é uma apresentação de conferência ( <i>Conference Proceedings</i> )	-

Artigos no escopo de pesquisa	22
<b>Total de artigos analisados: 1033</b>	

**Compendex:** Conforme citado anteriormente, antes de executar a busca na biblioteca Compendex, a expressão foi revista para excluir os termos que ampliavam consideravelmente o número de falso-positivos, onde foram removidas as palavras *objective*, *csf*, *motivator* e *motivation*. A execução da expressão foi realizada em 03/04/2016 e aplicada ao conjunto {título, abstract e palavras-chave}, resultando em 901 artigos retornados. O ano de corte foi 1989, pois foi o ano de lançamento do modelo CMM. Por fim, foram selecionados os assuntos relacionados ao escopo de pesquisa, conforme apresentado na Figura 9.

Controlled vocabulary			
<input checked="" type="checkbox"/> Software Engineering (411)	<input type="checkbox"/> Costs (59)	<input type="checkbox"/> Customer Satisfaction (37)	<input type="checkbox"/> Personnel Training (29)
<input checked="" type="checkbox"/> Software Design (228)	<input type="checkbox"/> Maintenance (57)	<input type="checkbox"/> Strategic Planning (37)	<input type="checkbox"/> Planning (29)
<input checked="" type="checkbox"/> Computer Software (180)	<input type="checkbox"/> Information Management (56)	<input type="checkbox"/> Computer Aided Design (36)	<input type="checkbox"/> Problem Solving (29)
<input type="checkbox"/> Societies And Institutions (149)	<input checked="" type="checkbox"/> Information Systems (51)	<input checked="" type="checkbox"/> Knowledge Management (35)	<input type="checkbox"/> Decision Support Systems (28)
<input type="checkbox"/> Project Management (148)	<input type="checkbox"/> Computer Simulation (50)	<input checked="" type="checkbox"/> Inspection (35)	<input type="checkbox"/> Knowledge Based Systems (28)
<input checked="" type="checkbox"/> Process Engineering (126)	<input type="checkbox"/> Industrial Management (48)	<input checked="" type="checkbox"/> Productivity (35)	<input checked="" type="checkbox"/> Systems Engineering (28)
<input checked="" type="checkbox"/> Computer Software Selection And Evaluation (114)	<input type="checkbox"/> Decision Making (47)	<input checked="" type="checkbox"/> Risk Management (34)	<input type="checkbox"/> Design (28)
<input type="checkbox"/> Coordinate Measuring Machines (109)	<input checked="" type="checkbox"/> Cost Benefit Analysis (43)	<input type="checkbox"/> Data Reduction (33)	<input type="checkbox"/> Database Systems (27)
<input type="checkbox"/> Mathematical Models (87)	<input type="checkbox"/> Optimization (42)	<input type="checkbox"/> Technology (33)	<input type="checkbox"/> Measurements (26)
<input checked="" type="checkbox"/> Quality Control (80)	<input type="checkbox"/> Competition (41)	<input checked="" type="checkbox"/> Requirements Engineering (31)	<input type="checkbox"/> Data Acquisition (26)
<input type="checkbox"/> Industry (78)	<input type="checkbox"/> Process Control (40)	<input type="checkbox"/> Manufacture (31)	<input checked="" type="checkbox"/> Standardization (25)
<input checked="" type="checkbox"/> Information Technology (76)	<input type="checkbox"/> Computer Aided Software Engineering (39)	<input type="checkbox"/> Life Cycle (31)	<input type="checkbox"/> Information Science (25)
<input checked="" type="checkbox"/> Standards (70)	<input type="checkbox"/> Management (38)	<input type="checkbox"/> Surveys (30)	<input type="checkbox"/> Interchanges (25)
<input type="checkbox"/> Investments (68)	<input type="checkbox"/> Product Development (38)	<input type="checkbox"/> Management Information Systems (30)	<input checked="" type="checkbox"/> Spice (24)
<input checked="" type="checkbox"/> Quality Assurance (66)	<input type="checkbox"/> Research (37)	<input type="checkbox"/> Cost Effectiveness (30)	<input type="checkbox"/> Risk Assessment (23)

Figura 9 - Seleção de filtros por vocabulário no engenho de busca Compendex. Fonte: O autor (2016)

Após execução da expressão, foram removidos os artigos duplicados. São considerados duplicados, artigos que já foram analisados durante a execução da busca na biblioteca SCOPUS. Foram identificados 554 artigos duplicados, restando 347 para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. A Tabela 5 apresenta o quantitativo de artigos selecionados durante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Tabela 5 - Aplicação dos critérios de exclusão no engenho de busca da Compendex. Fonte: O autor (2016)

Critério de exclusão	Artigos removidos
CE1- O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI	185
CE2- O conteúdo do artigo não está relacionado ao contexto de Engenharia de Software	132
CE3- O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português	1
CE4- O artigo não relata benefícios da implementação de SPI	9
CE5- Não foi possível ter acesso ao trabalho completo	12
CE6- A publicação é uma apresentação de conferência ( <i>Conference Proceedings</i> )	4
Artigos no escopo de pesquisa	4
<b>Total de artigos analisados: 347</b>	

### ***Buscas em Anais de Eventos:***

Como dito anteriormente, os anais do SBQS e do WAMPS não estão disponíveis em nenhuma biblioteca digital com mecanismos de indexação e busca eletrônica, desta forma, foram realizadas buscas manuais em anais de todas as edições. Os anais estavam disponíveis em formato PDF e as buscas se deram pela leitura do *abstract* e do texto completo (quando necessário) para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Informações de ID do artigo, ano de publicação e título de todos os artigos foram catalogados em uma planilha digital, onde também foram registrados os critérios utilizados para exclusão das publicações que não fizeram parte do escopo de pesquisa (Figura 10).

ID	ANO	Título do artigo	Escopo?	Critério de exclusão	Observações

Figura 10 – Estrutura do formulário de coleta de dados sobre publicações. Fonte: O autor (2016)

Os anais foram analisados desde o primeiro ano de realização de ambos eventos e somaram um total de 605 publicações, sendo 388 no SBQS, entre os anos 2002 e 2015, e 217 no WAMPS, entre os anos 2005 e 2015. A primeira rodada para seleção das publicações consistiu na leitura dos *abstracts* em busca de publicações do tipo relato de experiência. Publicações onde o *abstract* não fornecia indícios suficientes que permitiam chegar a uma conclusão sobre o tipo de publicação foram lidas por completo afim de se evitar exclusão preliminar de publicações. Nessa etapa, 94 publicações foram selecionadas para leitura completa, sendo 42 do SBQS e 52 do WAMPS. Após leitura completa, 63 publicações foram excluídas, restando 31 publicações caracterizadas como relatos de experiência que relatam benefícios de implementação de SPI. Das 31 publicações que entraram no escopo, 11 são do SBQS e 20 do WAMPS.

Os gráficos da Figura 11-A e Figura 11-B apresentam um comparativo entre a quantidade de publicações analisadas e quantidade de publicações selecionadas, sendo a Figura 11-A referente à primeira etapa de seleção (leitura de *abstracts*) e a Figura 11-B referente à segunda etapa de seleção (leitura do artigo completo). É possível observar que,

apesar do WAMPS possuir um menor número de publicações, a quantidade de publicações do WAMPS incluídas no escopo de pesquisa foi maior do que do SBQS. Esta desproporção deve-se ao fato de que o SBQS é um evento voltado ao contexto de Qualidade de Software, portanto, os assuntos das publicações variam dentro do contexto amplo da Engenharia de Software. Já o WAMPS é um Workshop mais voltado para SPI, portanto, os artigos são mais específicos, o que não garante, mas de certa forma favorece, a ocorrência de mais relatos de experiência de implementação de SPI do que no SBQS.

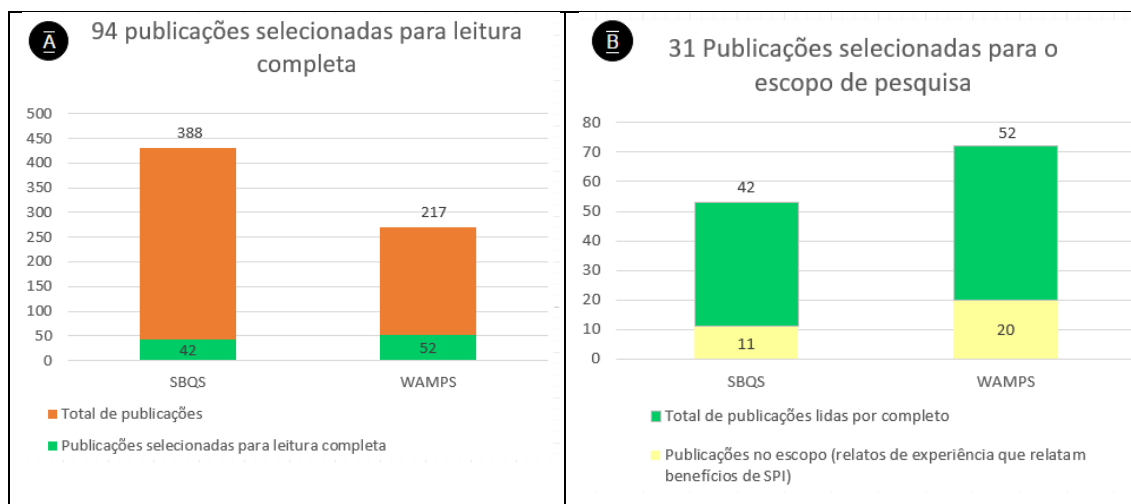


Figura 11 - Gráficos da seleção de publicações no SBQS e WAMPS. Fonte: O autor (2016)

A aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nas etapas de leitura dos *abstracts* e leitura completa seguiu o mesmo padrão da seleção por busca em bibliotecas digitais. Para publicações da área de SPI que não eram caracterizadas como relato de experiência, foi aplicado o critério CE1 (*O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI*), resultando em 351 exclusões no SBQS e 151 no WAMPS. Um total de 5 publicações foram excluídas pelo critério CE3 (*O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português*), sendo 3 no SBQS e 2 no WAMPS. 67 publicações foram excluídas pela aplicação do critério CE4 (*O artigo não relata benefícios da implementação de SPI*), sendo 23 do SBQS e 44 do WAMPS. Nenhuma publicação foi excluída utilizando os critérios CE2, CE5 e CE6, pois todas estavam relacionadas à Engenharia de Software, estavam disponíveis e nenhuma se tratava de *Conference Proceedings*. A Tabela 6 sumariza as exclusões realizadas nesta etapa seleção.

A aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nas publicações retornadas nos engenhos de busca Scopus, Compendex e nos anais dos eventos SBQS e WAMPS compreendeu a análise de 1985 publicações, das quais 57 entraram para o escopo de estudo e foram analisadas qualitativamente, de acordo com as diretrizes apresentadas na Seção 3.3.

Tabela 6 - Critérios de exclusão nos anais do SBQS e WAMPS. Fonte: O autor (2016)

Critério de exclusão	Artigos removidos	
	SBQS	WAMPS
CE1- O artigo não relata a experiência de implementação baseada em um modelo ou norma de SPI	350	151
CE2- O conteúdo do artigo não está relacionado ao contexto de Engenharia de Software	-	-
CE3- O artigo está escrito em idioma diferente do inglês e português	3	2
CE4- O artigo não relata benefícios da implementação de SPI	23	44
CE5- Não foi possível ter acesso ao trabalho completo.	-	-
CE6- <i>Conference Proceedings</i>	-	-
Artigos no escopo de pesquisa	11	20
<b>Total de artigos analisados – SBQS: 388 e WAMPS: 217</b>		

### 3.3. Análise dos Dados

*Caracterização das publicações:* Durante a leitura das publicações incluídas no escopo de estudo, foi preenchida uma ficha de caracterização, onde os seguintes dados foram registrados: referência completa, nome da empresa que em que a SPI foi implementada, país onde a SPI foi implementada, breve resumo do artigo, objetivos da organização antes de implementar SPI e benefícios obtidos após a implementação de SPI (ver exemplo da Figura 12).

<b>Referência:</b> [REF033] Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPS-SW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. . Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas - SP
<b>Nome da organização:</b> SystemGlass Sistemas Inteligente <b>País:</b> Brasil <b>Resumo do artigo:</b> Apresenta as dificuldades e fatores críticos de sucesso encontrados durante a implantação do nível G do MR-MPS-SW em uma empresa que comercializa vidro. Os autores também analisam o esforço e os custos envolvidos em cada fase do projeto de melhoria.
Os objetivos iniciais de implementação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompanhar o avanço tecnológico dos produtos comercializados pela empresa</li> <li>• Suprir a necessidade gerada pelo aumento de fluxo de clientes</li> <li>• Realizar melhor as mudanças necessárias no software</li> </ul>
Benefícios relatados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente de trabalho mais sadio para os colaboradores</li> <li>• Melhor organização da forma de trabalho</li> <li>• Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos</li> <li>• Maior comprometimento da equipe com a qualidade do produto gerado</li> <li>• Maior controle das versões dos softwares</li> </ul>

Figura 12 - Exemplo de ficha de caracterização das publicações. Fonte: O autor (2016).

Foram 57 relatos de experiência incluídos no escopo de pesquisa. As implementações de SPI analisadas foram realizadas em diversos países, principalmente no Brasil e Estados Unidos. Das organizações estudadas, 35 são brasileiras ou multinacionais que implementaram SPI na sede localizada no Brasil, 8 organizações dos Estados Unidos, 2 da Irlanda e 1 de cada um dos seguintes países: Canadá, Argentina, Turquia, Áustria, Índia, China e Alemanha. Uma organização implementou em duas sedes, sendo uma na Alemanha e outra na Holanda. Em quatro publicações não foi possível identificar o país onde a iniciativa foi realizada. A Tabela 7 apresenta o nome e o país das organizações estudadas, enquanto a parte destacada na Figura 13 apresenta a distribuição das publicações pelo mundo.

Tabela 7 - Nome e país das Organizações de software cujo relato entrou no escopo de pesquisa. Fonte: O autor (2016).

<b>Referência</b>	<b>Nome da Organização</b>	<b>País</b>
(SESHAGIRI, 2012)	Advanced Information Services Inc. (AIS)	Estados Unidos
(CYRAN E CUSICK, 2006)	Wolters Kluwer (WK) Corporate Legal Services (CLS)	Estados Unidos
(WIEGERS, 1999)	Eastman Kodak Company	Estados Unidos
(CAMPO, 2012)	Raytheon Integrated Defense Systems (IDS)	Estados Unidos
(FERREIRA <i>et al.</i> , 2008)	BL Informática	Brasil
(FERREIRA, CERQUEIRA <i>et al.</i> , 2007)	BL Informática	Brasil
(FALESSI and MULLEN, 2014)	Keymind	Estados Unidos
(DIAZ E SLIGO, 1997)	Motorola	Estados Unidos

<b>Referência</b>	<b>Nome da Organização</b>	<b>País</b>
(WOHLWEND and ROSENBAUM, 1994)	Schlumberger	Não identificado
(LUZURIAGA and CECHICH, 2008)	Sistema Judiciário da Argentina	Argentina
(TOSUN and TURHAN 2009)	Blimed	Turquia
(SCHOITSCH, 1996)	Austrian Research Centre Seibersdorf	Áustria
(FERREIRA, CERQUEIRA <i>et al.</i> , 2006b)	BL Informática	Brasil
(PARENTE E ALBUQUERQUE, 2008)	Domínio Informática	Brasil
(MONTEIRO, CABRAL <i>et al.</i> , 2008)	Prodepa	Brasil
(NASCIMENTO, RAMOS <i>et al.</i> , 2009)	Politec Tecnologia de Informação S.A	Brasil
(ROCHA, RUBINSTEIN <i>et al.</i> , 2009)	Synos Technologies	Brasil
(RESENDE, BATISTA <i>et al.</i> , 2009)	Red & White IT Solutions	Brasil
(OMENA, MATIAS <i>et al.</i> , 2009)	Não identificado	Brasil
(NASCIMENTO, LORENCIN, <i>et al.</i> , 2009)	Shift	Brasil
(SOUZA, RAMASCO <i>et al.</i> , 2010)	Stefanini It Solutions	Brasil
(MENDES, ALMEIDA <i>et al.</i> , 2011)	LUPA (Laboratory for Ubiquitous and Pervasive Applications)	Brasil
(RICARDO E CORRÊA, 2011)	Informática de Municípios Associados S/A	Brasil
(OSÓRIO E MOTTA, 2011)	DATAPREV	Brasil
(MONTEIRO, MARTINS <i>et al.</i> , 2007)	Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará PRODEPA	Brasil
(BORSSATTO, 2007)	Synos Technologies	Brasil
(SCHEID, PESSOA <i>et al.</i> , 2007)	Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos (CCA SJ)	Brasil
(RIBEIRO, 2007)	Prodemge	Brasil
(MEGA, FONSECA <i>et al.</i> , 2007)	Drive Consultoria e Informática	Brasil
(VARGAS, NIGRI <i>et al.</i> (2007)	Marlin	Brasil
(REIS, REINEHR <i>et al.</i> (2013)	SystemGlass Sistemas Inteligente	Brasil
(LI, 2007)	Não identificado	China
(MARCZAK, SA <i>et al.</i> , 2003)	Brazil Global Development Center da Dell	Brasil
(PIRES, MARINHO <i>et al.</i> , 2004)	Instituto Atlântico	Brasil
(SOUZA, RAMOS <i>et al.</i> , 2004)	Não identificado	Brasil
(FERREIRA, CERQUEIRA <i>et al.</i> , 2005)	BL Informática	Brasil
(FERREIRA, CERQUEIRA <i>et al.</i> , 2006)	BL Informática	Brasil
(BRIETZKE, LÓPEZ <i>et al.</i> , 2007)	Qualità Informática	Brasil
(FERREIRA, SANTOS <i>et al.</i> , 2007)	BL Informática	Brasil
(FRANÇA, SALES, <i>et al.</i> , 2009)	Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal do Pará	Brasil
(TRINDADE, BEZERRA <i>et al.</i> , 2010)	Atlântico	Brasil
(BETTI, VALASKI <i>et al.</i> , 2011)	Prognus Software Livre	Brasil
(HARTER, KEMERER <i>et al.</i> , 2012)	Não identificado	Não identificado
(LAPORTE, DOUCET <i>et al.</i> , 2007)	Bombardier Transportation	Canadá
(KELLY and CULLETON, 1999)	Silicon & Software Systems	Não identificado
(HUMPHREY, SNYDER <i>et al.</i> , 1991)	Hughes Aircraft	Estados Unidos
(MURUGAPPAN and KEEN,	Tata Consultancy Services	Índia

Referência	Nome da Organização	País
2003)		
(MEHNER, MESSER <i>et al.</i> , 1998)	Siemens	Alemanha
(WOHLWEND and ROSENBAUM, 1993)	Schlumberger	Não identificado
(SWEENEY and BUSTARD, 1997)	AVX Electronics Ltd	Irlanda
(SOUZA e OLIVEIRA, 2005)	Não identificado	Brasil
(SANTOS, MONTONI <i>et al.</i> , 2009)	Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ	Brasil
(DELLA VOLPE, NOBRE <i>et al.</i> , 2000)	NEC do Brasil	Brasil
(HOLLENBACH and SMITH, 2002)	Northgroup Grumman Information Technology	Brasil
(CASEY and RICHARDSON, 2004)	Não identificado	Irlanda
(LATUM and UIJTREGT, 2000)	Drager Medical Technology	Alemanha/Holanda
(HOLLENBACH, YOUNG <i>et al.</i> , 1997)	PRC Industries	Estados Unidos

Para responder às questões de pesquisa, uma análise temática foi realizada utilizando alguns conceitos da *Grounded Grounded (GT)* ou Teoria fundamentada nos dados (STRAUSS E CORBIN, 2008). Há duas linhas de desenvolvimento da *GT*. Esse estudo é fundamentado na linha proposta por STRAUSS E CORBIN (2008), que é baseada na ideia de codificação (*coding*). Na codificação são identificados conceitos (ou códigos) e categorias.



Figura 13 – Mapa da distribuição das iniciativas de SPI no escopo de pesquisa pelo mundo

O processo de codificação pode ser dividido em três fases: codificação aberta, axial e seletiva. A codificação aberta envolve a quebra, a análise, a comparação, a conceituação e a categorização dos dados de modo que incidentes sejam comparados uns com os outros em busca de similaridades e diferenças e são agrupados códigos ou colocados em uma categoria (STRAUSS e CORBIN, 2008). A codificação aberta



consiste na etapa em que o pesquisador emerge da informação em nível de dados para o nível dos conceitos. A Figura 14 mostra a formação do código (ou conceito) “Aumento da satisfação do cliente” a partir de citações, onde o nó central “[BEN029] Aumento da satisfação do cliente” representa uma abstração dos demais nós, que representam trechos de artigos.

Para auxílio na análise dos dados, foi utilizada a ferramenta proprietária específica para análise qualitativa, o ATLAS.ti (disponível em <http://www.atlasti.com>).

Após a identificação de categorias conceituais pela codificação aberta, a codificação axial examina as relações entre categorias e subcategorias. Explicitam-se causas e efeitos, condições intervenientes e estratégias de ação, em proposições que devem ser testadas novamente nos dados (BANDEIRA-DE-MELLO e CUNHA 2006). Segundo STRAUSS E CORBIN (2008), apesar de alguns pesquisadores referenciam a codificação aberta e axial em duas etapas de estudo distintas, é natural que as duas etapas ocorram simultaneamente.

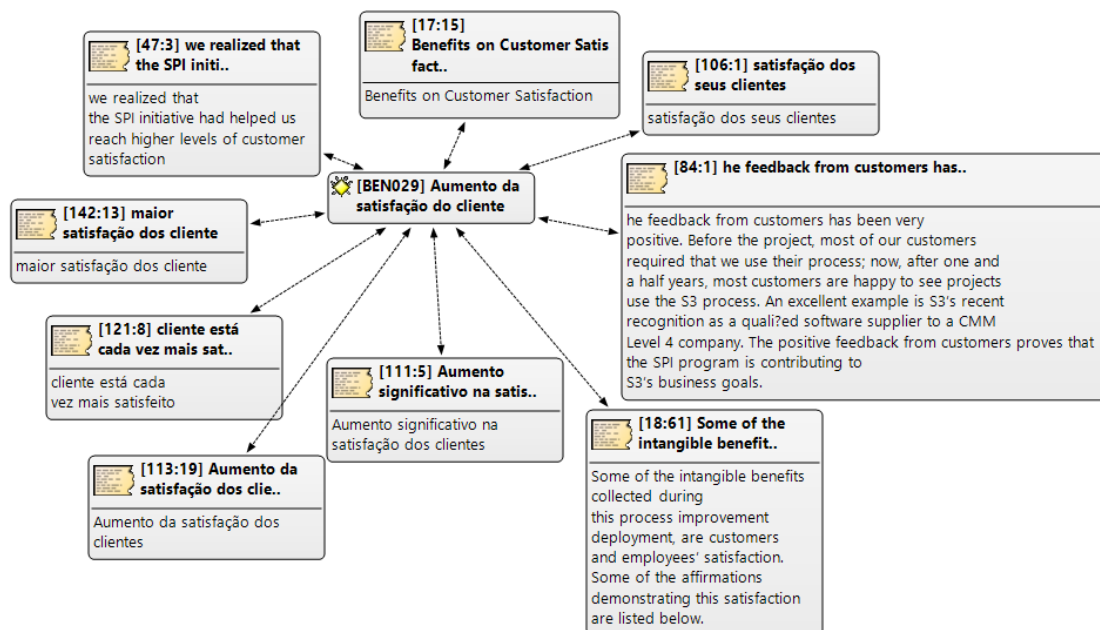




Figura 14 – Exemplo de citações para o código ‘Aumento da satisfação do cliente’

Por fim, a codificação seletiva refina todo o processo identificando a categoria central da teoria, com a qual todas as outras estão relacionadas. Ainda na codificação seletiva, categorias mal formuladas são revistas, e falhas na lógica da teoria são resolvidas. Segundo STRAUSS E CORBIN (2008), a GT termina quando o pesquisador atinge a saturação teórica, ou seja, até que não haja ganho significativo no poder

explicativo da teoria para mais evidências coletadas. Nesse sentido, como não é objetivo desta pesquisa desenvolver uma teoria, ou chegar à saturação teórica, foram utilizados apenas os conceitos de codificação aberta e axial.

Assim, as expressões que respondiam às questões de pesquisa que foram localizadas, codificadas e relacionadas, formando grafos que compõem informações sobre benefícios de SPI. A Figura 15 apresenta um exemplo de codificação realizada utilizando *GT*. Os nós com o ícone  representam códigos criados pelo pesquisador durante o procedimento de codificação, enquanto os nós com o ícone  indicam o trecho de artigo que deu origem ao código ao qual está ligado. O elemento central da Figura 15 é um benefício relatado (Aumento da satisfação do cliente). O relacionamento à esquerda, indica que ele está na categoria ‘Benefícios relacionados à organização e à alta direção’. O relacionamento para baixo indica que foi identificado em uma publicação de implementação do MR-MPS-SW nível F. Os dois relacionamentos à direita indicam uma técnica que pode ser usada para medir o nível de satisfação do cliente e um fator que contribuiu para o aumento da satisfação do cliente. O relacionamento para cima indica que o benefício foi citado na publicação de ‘Resende D. K *et al.*, 2009’.

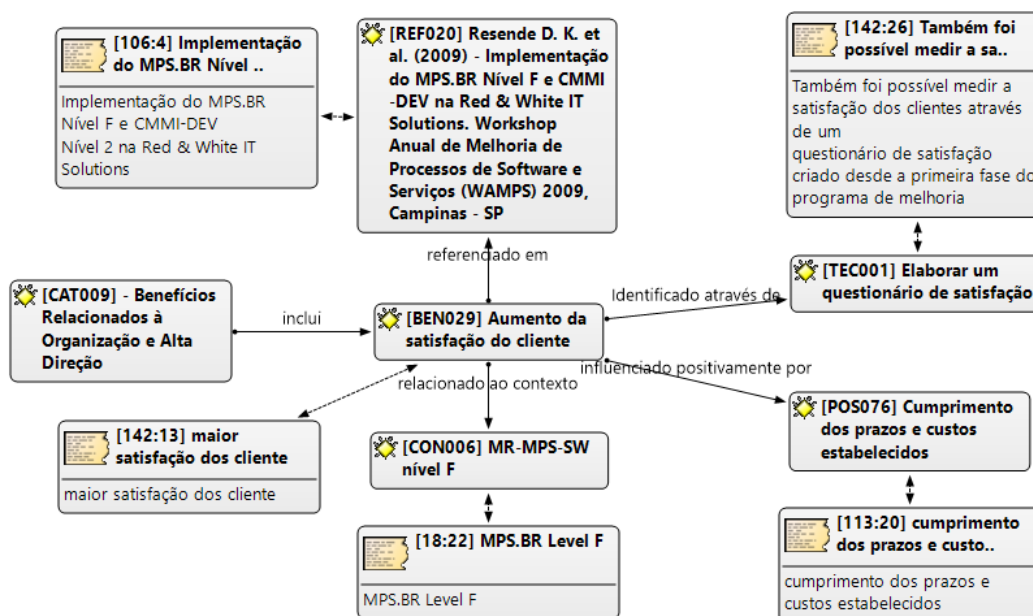


Figura 15 - Exemplo de benefício coletado com seus relacionamentos e trechos que originaram os códigos

Em uma pré-análise de relatos de experiência, foi realizada uma atividade da análise temática conhecida como “leitura flutuante” (BARDIN, 1977) que objetivou gerar

impressões iniciais acerca do material a ser analisado e onde foi possível identificar as principais categorias e subcategorias que poderiam ser exploradas no estudo e que, à medida que o processo de codificação foi prosseguindo, foram tornando-se mais evidentes até que foi possível definir um modelo de análise. O modelo de análise apresentado na Figura 16 representa o esquema teórico utilizado durante a codificação e mostra os relacionamentos entre as categorias definidas nesse estudo.

A categoria localizada no centro da Figura 16, descrita como ‘Benefício de Melhoria de Processos de Software [BEN]’ representa os benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software e possui relacionamento com 6 subcategorias.

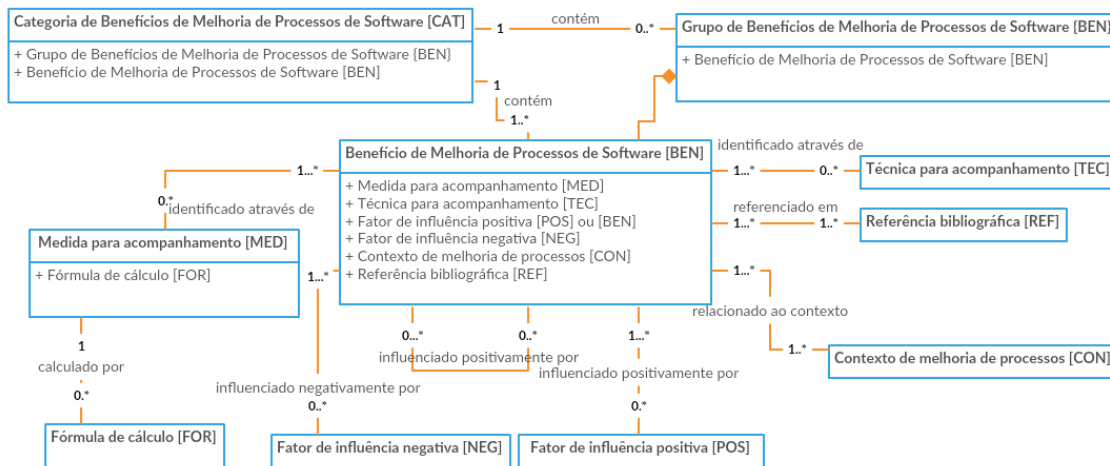


Figura 16 - Modelo para análise dos benefícios de melhoria de processos de software.

De acordo com STRAUSS E CORBIN (2008), as subcategorias respondem a questões sobre o fenômeno estudado. Sendo assim, no contexto desse estudo, as subcategorias foram definidas de modo a responder às questões secundárias de pesquisa de QS1 à QS5 e são assim definidas:

1. Medida para acompanhamento [MED] – São nomes de medidas que permitem acompanhar a ocorrência de um benefício. Nem todos os benefícios possuem medidas para acompanhamento. As medidas contêm a subcategoria ‘Fórmula de cálculo [FOR]’ que representa as possíveis fórmulas de cálculo de uma Medida (por exemplo: a medida ‘Retorno do Investimento’ pode ser calculada por várias fórmulas diferentes). Com relação às questões de pesquisa, esta subcategoria

- responde à questão secundária QS3: Que métodos a organização utiliza para constatar a ocorrência dos benefícios relatados?
2. Técnica para acompanhamento [TEC] - São descrições de técnicas que permitem acompanhar a ocorrência de um benefício. Nem todos os benefícios possuem técnicas para acompanhamento (por exemplo: para acompanhar a ocorrência do benefício ‘Aumento da satisfação do cliente’ pode ser utilizada a técnica ‘Aplicação de *Survey*’). Com relação às questões de pesquisa, esta subcategoria também responde à questão secundária QS3: Que métodos a organização utiliza para constatar a ocorrência dos benefícios relatados?
  3. Fator de Influência Positiva [POS] – São fatores que, quando presentes, podem auxiliar na obtenção de um benefício (por exemplo: A inclusão da tarefa de revisão por pares pode reduzir o número de defeitos encontrados nos testes do cliente, logo, o benefício ‘redução do número de defeitos encontrados nos testes do cliente’ é influenciado positivamente pelo fator ‘Realização de revisão por pares’). Um benefício também pode ser um fator de influência positiva (por exemplo: Houve uma redução do retrabalho, porque reduziu o número de defeitos. Logo, o benefício ‘redução do número de defeitos’ influenciou positivamente no benefício ‘redução do retrabalho’). Com relação às questões de pesquisa, esta subcategoria responde à questão secundária QS1: Quais fatores exercem influência positiva na obtenção dos benefícios relatados?
  4. Fator de Influência Negativa [NEG] – São fatores que, quando presentes, dificultam/reduzem a possibilidade de ocorrência de um benefício (por exemplo: em projetos complexos pode ser que o benefício ‘melhor definição de prazos’ não ocorra, logo, ‘projetos complexos’ é considerado um fator de influência negativa para o benefício ‘melhor definição de prazos’). Com relação às questões de pesquisa, esta subcategoria responde à questão secundária QS2: Quais fatores exercem influência negativa na obtenção dos benefícios relatados?
  5. Contexto de melhoria de processos [CON] – São as abordagens de melhoria de processos de software onde os autores verificaram a ocorrência de um benefício (por exemplo: O benefício aumento da produtividade foi relatado em uma publicação que relata a experiência de implementação do nível A do MR-MPS-SW, logo, ‘MR-MPS-SW nível A’ é um contexto associado ao benefício ‘aumento da produtividade’). Com relação às questões de pesquisa, esta

subcategoria responde à questão secundária QS4: Em que contexto de melhoria de processos de software os benefícios ocorrem?

6. Referência bibliográfica [REF] – São as referências completas dos artigos que citaram o benefício (um exemplo de referência bibliográfica: ‘Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). Process improvement for small organizations. Computer 32(10): 41-47’). Com relação às questões de pesquisa, esta subcategoria responde à Questão Secundária QS5: Em que publicações os benefícios foram relatados?

No esquema apresentado na Figura 16 também é possível observar um auto relacionamento da categoria ‘Benefício de Melhoria de Processos de Software [BEN]’. A possibilidade de ocorrência deste relacionamento foi constatado nas etapas iniciais de codificação, onde foram identificadas citações que indicavam relacionamento de causa e efeito entre os benefícios. Assim, esse relacionamento visa responder à Questão Secundária QS06 (Qual relação entre os benefícios relatados pela organização?). O trecho à seguir exemplifica um relacionamento entre benefícios, onde é possível observar que a redução do retrabalho e melhor definição de prazos podem exercer uma influência positiva na qualidade de vida dos colaboradores.

*“Reduced rework and predictable development schedules lead to work/life balance.” (Seshagiri, 2012)*

Na parte superior da Figura 16 são apresentadas duas categorias das quais o componente ‘Benefício de Melhoria de Processos de Software [BEN]’ é uma subcategoria. O primeiro deles é a ‘Categoria de Benefícios de Melhoria de Processos de Software [CAT]’. As categorias são formadas na segunda rodada de codificação axial da GT (um exemplo de categoria é “Benefícios relacionados a ganhos financeiros”). As categorias contém benefícios e ‘Grupos de Benefícios de Melhoria de Processos de Software {BEN}’. Os Grupos de Benefícios de Melhoria de Processos de Software {BEN} são grupos formados por benefícios semelhantes (um exemplo de formação de ‘Grupo de Benefícios de Melhoria de Processos de Software’: o benefício ‘Aumento do percentual de lucro’ e ‘Aumento do lucro por colaborador’ foram agrupados em um grupo de benefícios chamado ‘Aumento da receita/lucro’ que herda todas as propriedades dos dois benefícios).

### ***Execução dos procedimentos de codificação:***

A codificação aberta é o processo analítico onde conceitos (ou códigos) são identificados e categorias formadas. Em outras palavras, durante a etapa de codificação aberta, trechos das publicações que respondem às questões de pesquisa são codificados, comparados constantemente e associados, formando conceitos. Ao identificar um trecho passível de codificação, o pesquisador verifica a existência de algum código criado anteriormente cuja descrição seja compatível com o novo trecho identificado. Este processo iterativo e incremental permite que o pesquisador reflita constantemente sobre suas codificações anteriores e explore novas possibilidades de interpretação com base em pontos de vistas distintos. A execução dos procedimentos exige dedicação e esforço do pesquisador que deve estar sempre disposto a analisar e explorar a descoberta de novos conceitos em situações e pontos de vista distintos.

A codificação aberta consistiu na identificação de trechos sobre benefícios de melhoria de processos de software, bem como seus possíveis atributos apresentados no modelo da Figura 16. Os trechos de artigos foram codificado como [BEN] (Benefícios de melhoria de processos de software) quando foi possível identificar que o benefício relatado foi resultante da experiência de implementação de atividades de SPI. Trechos considerados citação não foram selecionados para análise. A frase abaixo é um exemplo extraído de Ferreira *et al.* (2008), onde benefícios citados (“melhoria da qualidade” e “confiança do software”, “satisfação dos colaboradores” e “clientes” e “retorno do investimento”) não foram codificados, pois representam uma referência dos autores sobre o panorama de melhoria de processos de software:


*“Software process improvement (SPI) has become the primary approach to improving software quality and reliability, employee and customer satisfaction, and return on investment (ROI).”*  
(Ferreira *et al.*, 2008)

No trecho a seguir, extraído da publicação de Casey e Richardson (2004), foi possível identificar que o benefício relatado foi resultante da experiência de implementação de atividades de SPI. Os autores iniciam o trecho citando o que foi feito para obtenção dos benefícios, enquanto os trechos sublinhados representam os benefícios obtidos, que puderam ser codificados como “Redução do retrabalho” e “Melhoria da capacidade de entregas no prazo”.

*“Preventive action is taken to ensure that where possible such defects do not arise again, or are identified at an earlier stage in the process. The level of rework has been reduced; milestone and deadlines have been met on a more consistent basis.” (CASEY E RICHARDSON, 2004)*

Analisando o trecho acima, é possível observar uma relação onde a “Realização de ações preventivas para assegurar que defeitos não aconteçam novamente ou sejam identificados em fases anteriores do processo” exerce uma influência positiva na “Redução do retrabalho” e “Melhoria da capacidade de entregas no prazo”. Trechos que indicam influência positiva sobre benefícios são codificados como [POS] (fator de influência positiva).

No trecho extraído de CASEY E RICHARDSON (2004), o relacionamento entre os códigos ficam praticamente juntos no artigo. Assim, identificar o trecho que indica relacionamento de influência positiva entre “Realização de ações preventivas para assegurar que defeitos não aconteçam novamente ou sejam identificados em fases anteriores do processo” e “Redução do retrabalho” é facilitado.

STRAUSS E CORBIN (2008) recomendam a utilização de Memorandos ou *Memos* para registrar o histórico de interpretação durante o processo de codificação. A utilização de *Memos* durante o processo de codificação permite uma maior clareza das decisões tomadas pelo pesquisador. A Figura 17 apresenta um exemplo de utilização de *Memo*, que é representado pelo ícone . Ele foi utilizado para registrar uma justificativa de relacionamento entre o BEN065 e o POS072.

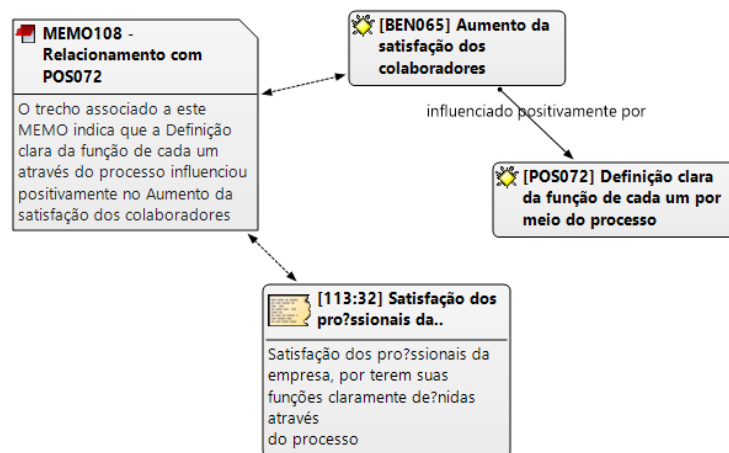


Figura 17 - Exemplo de utilização de *memo* durante a codificação aberta.

Medidas, fórmulas de cálculo e técnicas para mensurar o alcance de objetivos/benefícios também foram coletadas. Nem todos os autores que relatam benefícios deixam claro a medida ou a técnica utilizada para mensurar a ocorrência do benefício. No trecho abaixo, extraído de HUMPEY *et al.* (1991), os autores apresentam a medida e a fórmula utilizadas para acompanhar o desempenho de custos. Em outro trecho do artigo, os autores afirmam que por meio deste indicador, foi verificada uma redução dos custos de desenvolvimento. A Figura 18 apresenta a codificação para a medida e fórmula descritos nesse trecho.

*“The indicator the SED uses for cost risk, and the indicator for which there is historical data available is cost-performance index, which is calculated as  $CPI = BCWP / ACWP$ ...” (Humpey *et al.*, 1991)*

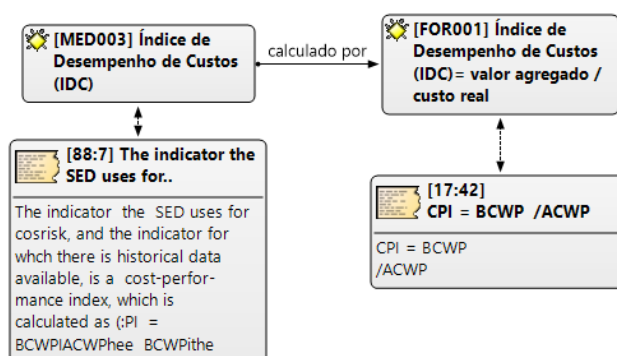


Figura 18 - Exemplo de codificação de Medida e Fórmula para acompanhamento de ocorrência de benefícios

Com relação à identificação dos contextos de melhoria de processos aos quais os benefícios estavam relacionados, há publicações que relatam a implementação de mais



de um modelo/norma. Nesses casos, procurou-se identificar a qual modelo ou norma o benefício estava relacionado. Nos casos em que o autor não deixava explícito o modelo do qual o benefício foi proveniente, consideraram-se todos os modelos do relato como contexto de visualização do benefício. A Figura 19 apresenta um exemplo de benefício associado a um contexto que contém mais de um modelo/norma.

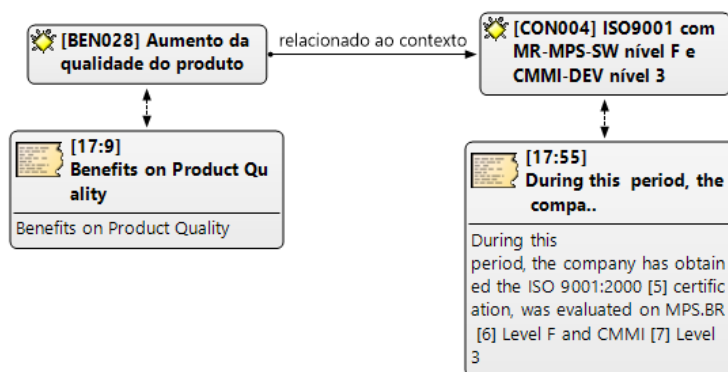


Figura 19 - Exemplo de codificação de contexto múltiplos. Fonte: O autor (2016)

Esta Seção apresentou os conceitos envolvidos na execução da análise qualitativa com procedimentos baseados na *Grounded Theory*. Nas duas próximas seções serão apresentados os dados obtidos da execução dos procedimentos aqui definidos.

### 3.4. Categorias e Benefícios Obtidos

Nesta Seção são apresentadas as categorias formadas durante a codificação e os benefícios obtidos das análises realizadas.

Finalizada a codificação da primeira fase, foram identificados na criação de 443 códigos, sendo 169 Benefícios de SPI, 119 Fatores de influência positiva, 3 fatores de influência negativa, 35 Medidas para acompanhamento, 17 Fórmulas, 13 Técnicas para acompanhamento, 57 Referências bibliográficas e 29 contextos de ocorrência. Na segunda fase, benefícios semelhantes foram agrupados reduzindo de 169 para 121 benefícios que, por fim, foram distribuídos em 12 categorias de benefício.

A Tabela 8 apresenta as 12 categorias identificadas. A coluna “ID” representa a numeração composta pela nomenclatura citada na Seção 3.3, mais um número sequencial. A coluna “Benefícios” indica a quantidade de benefícios associados à categoria. A coluna

citações representa a contabilização do total de citações e a coluna “Citações (%)” demonstra o percentual de citações que cada categoria obteve.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 8 e na Figura 20, pode-se perceber que, das 12 categorias identificadas, 2 representam 39,53% das citações encontradas. Estas foram, portanto, as categorias de benefícios mais relatadas pelas organizações que implementam SPI nas publicações analisadas. As duas categorias mais citadas foram: “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos (21,49%)” e “CAT010 - Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho (18,04%)”

Tabela 8 - Categorias de benefício identificadas

ID	Categoria de Benefício	Benefícios	Citações	Citações (%)
CAT001	Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional	6	24	6,37
CAT002	Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização	5	12	3,18
CAT003	Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho	11	22	5,84
CAT004	Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização	11	17	4,51
CAT005	Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente	7	10	2,65
CAT006	Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos	7	34	9,02
CAT007	Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos	11	36	9,55
CAT008	Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos	29	81	21,49
CAT009	Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção	13	40	10,61
CAT010	Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho	4	68	18,04
CAT011	Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software	7	16	4,24
CAT012	Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software	10	17	4,51

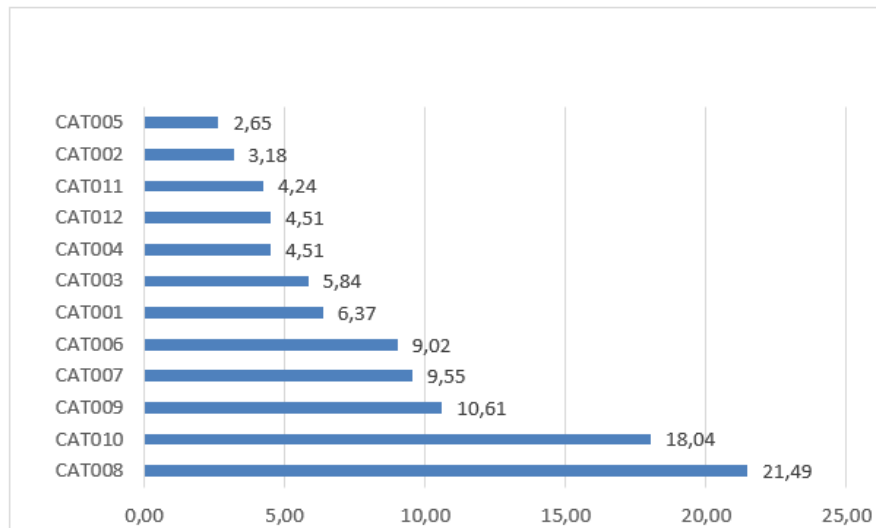


Figura 20 - Categorias de benefício por frequência de citação

A categoria de benefício mais citada neste trabalho foi a “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos (21,49%)”. Ela possui 29 benefícios e obteve 81 citações. Analisando a categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos”, 3 benefícios e um agrupamento de benefícios são destacados: os benefícios “[BEN031] Aumento da produtividade (17 citações), “[BEN003] Redução de retrabalho (11 citações)” e “[BEN175] Melhoria na capacidade de entregas no prazo (6 citações)” e o agrupamento “{BEN009} Redução do tempo necessário para realização de tarefas (soma 14 citações)”. Um agrupamento de benefícios, conforme previsto no modelo definido para análise dos benefícios (Figura 16) representa uma abstração de benefícios semelhantes em um único benefício. Nesse sentido, a Figura 21 representa os três benefícios mais citados na categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos”, são eles: “[BEN031] Aumento da produtividade (17 citações), “[BEN003] Redução de retrabalho (11 citações)” e “[BEN175] Melhoria na capacidade de entregas no prazo (6 citações)”. Apresenta ainda os benefícios abstraídos no grupo de benefícios “{BEN009} Redução do tempo necessário para realização de tarefas”.

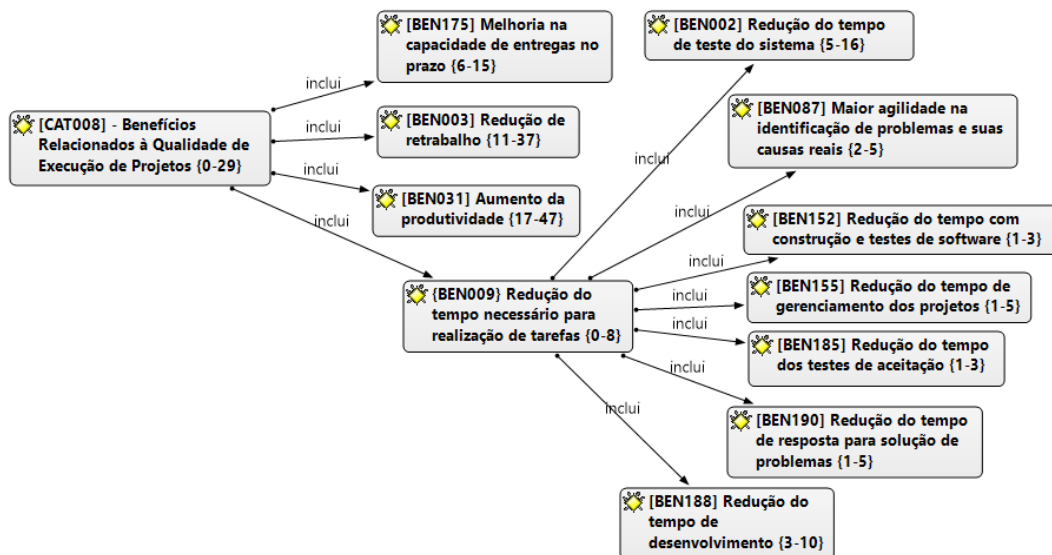


Figura 21 - Benefícios com maior número de citações na categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos”

Analisando a Figura 21, é possível observar que todos os nós possuem uma notação representada por dois números, por exemplo, {0-29} na categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos”. Eles representam respectivamente o grau e a densidade do código. O grau é quantidade de trechos de artigo que estão associados ao grafo e a densidade representa a quantidade de elementos ligados a um nó. É possível observar que a categoria “CAT008 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos” e o agrupamento de benefícios “{BEN009} Redução do tempo necessário para realização de tarefas” possuem grau zero, pois não fazem referência diretamente a nenhum trecho das publicações. A função destes dois códigos é categorizar e subcategorizar benefícios, respectivamente.

A Tabela 9 apresenta os 169 benefícios identificados. A coluna “Citações” indica a contabilização da quantidade total de citações. A coluna “Citações (%)” indica o percentual de citações que o benefício obteve. Por fim, a coluna “Categorias” apresenta a categoria à qual o benefício foi associado.

Com relação à coluna “Categorias”, alguns benefícios possuem 2 categorias, pois foram incluídas em um grupo de benefícios, representado pela notação {BEN}, e posteriormente associados a uma categoria, representada pela notação [CAT]. Os detalhes dos grupos de benefícios obtidos serão abordados a seguir. Vale ressaltar que os códigos dos benefícios da Tabela 9 estão organizados em sequência, porém, o código do último

benefício “[BEN216]” não representa a quantidade total de benefícios identificados no estudo devido às lacunas entre alguns pontos da numeração.

Tabela 9 - Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software identificados

<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN001] Aumento do percentual de lucro	3	0,77	{BEN001} [CAT001]
[BEN002] Redução do tempo de teste do sistema	5	1,29	{BEN009} [CAT008]
[BEN003] Redução de retrabalho	11	2,84	[CAT008]
[BEN004] Melhor estimativa de prazo	17	4,38	{BEN006} [CAT006]
[BEN006] Melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software	6	1,55	[CAT012]
[BEN007] Melhoria no planejamento inicial do projeto	4	1,03	{BEN012} [CAT006]
[BEN008] Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software	2	0,52	[CAT008]
[BEN011] Maior qualidade de vida para colaboradores	1	0,26	{BEN015} [CAT003]
[BEN012] Aumento da clareza na execução dos projetos	2	0,52	{BEN004} [CAT007]
[BEN013] Padronização dos produtos de trabalho	3	0,77	{BEN003} [CAT010]
[BEN014] Consistência e linguagem comum entre diferentes unidades de negócio	1	0,26	{BEN005} [CAT002]
[BEN017] Melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software	1	0,26	[CAT007]
[BEN018] Maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados	2	0,52	[CAT006]
[BEN020] Sucesso na execução de novos projetos	1	0,26	[CAT009]
[BEN021] Redução da volatilidade dos requisitos	1	0,26	{BEN011} [CAT010]
[BEN023] Redução dos custos de desenvolvimento	9	2,32	{BEN002} [CAT001]
[BEN025] Redução da taxa de defeitos	16	4,12	{BEN010} [CAT010]
[BEN027] Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software	2	0,52	[CAT009]
[BEN028] Aumento da qualidade do produto	20	5,15	{BEN010} [CAT010]
[BEN029] Aumento da satisfação do cliente	12	3,09	[CAT009]
[BEN030] Identificação de erros nas fases iniciais do projeto	7	1,80	[CAT008]
[BEN031] Aumento da produtividade	17	4,38	[CAT008]
[BEN033] Retorno do Investimento (Ganhos Financeiros)	4	1,03	[CAT001]
[BEN035] Aumento do número de colaboradores	3	0,77	[CAT009]
[BEN040] Maior controle sobre os projetos	3	0,77	{BEN007} [CAT007]
[BEN041] Mais efetividade das revisões por pares	1	0,26	[CAT008]
[BEN042] Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção	4	1,03	[CAT008]
[BEN043] Redução da rotatividade de profissionais	6	1,55	[CAT011]
[BEN044] Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos	1	0,26	[CAT008]

<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN047] Melhor comunicação entre os envolvidos no projeto de desenvolvimento de software	5	1,29	{BEN005} [CAT002]
[BEN048] Disseminação da cultura de processos na organização	3	0,77	[CAT012]
[BEN049] Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software	5	1,29	[CAT011]
[BEN050] Consolidação de um programa de qualidade na organização	1	0,26	[CAT012]
[BEN051] Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes	2	0,52	[CAT009]
[BEN052] Maior registro das lições aprendidas	2	0,52	[CAT008]
[BEN053] Melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização	1	0,26	[CAT002]
[BEN054] Aumento do lucro por colaborador	1	0,26	{BEN001} [CAT001]
[BEN055] Melhoria do time-to-market	4	1,03	{BEN013} [CAT009]
[BEN059] Redução de custos com retrabalho	2	0,52	{BEN002} [CAT001]
[BEN060] Melhor visibilidade das atividades do projeto e evolução do produto	5	1,29	{BEN004} [CAT007]
[BEN061] Melhoria na qualidade dos requisitos	1	0,26	{BEN011} [CAT010]
[BEN062] Melhoria na qualidade da documentação dos projetos de desenvolvimento de software	6	1,55	{BEN011} [CAT010]
[BEN063] Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos	3	0,77	[CAT007]
[BEN064] Maior comprometimento dos gerentes de projeto e demais interessados com os riscos do projeto	1	0,26	{BEN014} [CAT004]
[BEN065] Aumento da satisfação dos colaboradores	7	1,80	[CAT003]
[BEN066] Redução de conflitos na distribuição de tarefas	2	0,52	[CAT003]
[BEN067] Melhor definição dos prazos e resultados esperados das tarefas	2	0,52	{BEN006} [CAT006]
[BEN068] Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização	1	0,26	[CAT004]
[BEN069] Melhor gerenciamento dos projetos	4	1,03	{BEN007} [CAT007]
[BEN070] Maior e melhor continuidade dos serviços	1	0,26	[CAT009]
[BEN071] Aumento da segurança para execução dos projetos	1	0,26	[CAT008]
[BEN072] Melhor estimativa de custo	4	1,03	{BEN006} [CAT006]
[BEN073] Maior visibilidade dos lucros	1	0,26	[CAT001]
[BEN074] Maior reconhecimento e credibilidade por parte dos clientes	3	0,77	{BEN013} [CAT009]
[BEN075] Valorização da marca da organização	1	0,26	{BEN013} [CAT009]
[BEN076] Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes	1	0,26	[CAT006]
[BEN077] Maior comprometimento dos clientes com os projetos	4	1,03	{BEN014} [CAT004]
[BEN078] Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho	1	0,26	[CAT008]
[BEN079] Disseminação da cultura da medição na organização	1	0,26	[CAT012]
[BEN080] Geração de informações que facilitem a tomada de decisão	3	0,77	[CAT007]
[BEN083] Cumprimento do cronograma	2	0,52	[CAT008]
[BEN084] Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação	1	0,26	[CAT008]

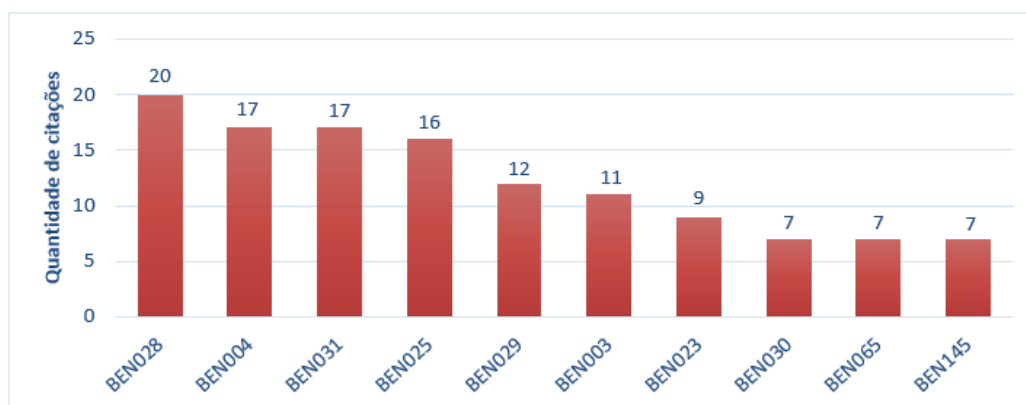
<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN085] Maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento	1	0,26	[CAT007]
[BEN086] Maior segurança à diretoria da organização	1	0,26	[CAT009]
[BEN087] Maior agilidade na identificação de problemas e suas causas reais	2	0,52	{BEN009} [CAT008]
[BEN088] Aumento da qualidade no desenvolvimento através da redução de defeitos	1	0,26	{BEN010} [CAT010]
[BEN090] Uniformização dos termos utilizados pela equipe	1	0,26	{BEN003} [CAT010]
[BEN091] Colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos	1	0,26	[CAT004]
[BEN092] Padronização da gerência e execução dos projetos	1	0,26	{BEN003} [CAT010]
[BEN094] Padronização dos processos de trabalho	4	1,03	{BEN003} [CAT010]
[BEN095] Maior competitividade em relação a outras organizações	2	0,52	{BEN013} [CAT009]
[BEN096] Maior facilidade de acesso às informações dos projetos	1	0,26	[CAT007]
[BEN097] Aumento das chances de sucesso dos projetos	1	0,26	[CAT009]
[BEN098] Utilização adequada dos modelos de artefatos do processo	1	0,26	[CAT008]
[BEN099] Maior clareza na distribuição de atividades do projeto aos colaboradores	2	0,52	{BEN004} [CAT007]
[BEN100] Cliente com mais oportunidade de participar do projeto	1	0,26	[CAT005]
[BEN101] Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças	1	0,26	[CAT005]
[BEN102] Clientes com maior consciência do andamento do projeto	1	0,26	[CAT005]
[BEN103] Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente	1	0,26	[CAT008]
[BEN106] Maior segurança da organização na execução de seus projetos	1	0,26	[CAT009]
[BEN107] Maior padronização	2	0,52	{BEN003} [CAT010]
[BEN108] Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos	3	0,77	[CAT007]
[BEN109] Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores	2	0,52	[CAT003]
[BEN110] Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência	1	0,26	[CAT009]
[BEN115] Melhor monitoração dos projetos	1	0,26	{BEN007} [CAT007]
[BEN118] Maior motivação das equipes de projeto	1	0,26	[CAT003]
[BEN120] Maior número de projetos aderentes aos processos da organização	1	0,26	[CAT012]
[BEN121] Maior padronização dos artefatos gerados	1	0,26	{BEN003} [CAT010]
[BEN122] Redução de problemas com clientes	1	0,26	[CAT005]
[BEN123] Aumento da visibilidade e melhoria da imagem da organização no mercado	1	0,26	{BEN013} [CAT009]
[BEN124] Redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais	1	0,26	[CAT008]
[BEN126] Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização	1	0,26	[CAT011]
[BEN128] Melhoria no planejamento dos testes	1	0,26	{BEN012} [CAT006]
[BEN129] Maior comprometimento da equipe com a qualidade do produto gerado	1	0,26	{BEN014} [CAT004]
[BEN130] Ambiente de trabalho mais sadio para os colaboradores	1	0,26	{BEN015} [CAT003]

<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN131] Maior controle das versões dos softwares	1	0,26	[CAT008]
[BEN132] Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos	1	0,26	[CAT007]
[BEN133] Melhor organização da forma de trabalho	1	0,26	[CAT008]
[BEN135] Melhoria do controle do processo de desenvolvimento	1	0,26	{BEN007} [CAT007]
[BEN136] Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo	2	0,52	[CAT008]
[BEN138] Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo	1	0,26	[CAT002]
[BEN139] Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades	1	0,26	[CAT003]
[BEN140] Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização	1	0,26	[CAT003]
[BEN141] Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego	1	0,26	[CAT003]
[BEN142] Maior integração social na organização	1	0,26	{BEN005} [CAT002]
[BEN143] Redução na sobrecarga de trabalho	1	0,26	[CAT003]
[BEN144] Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização	1	0,26	[CAT003]
[BEN145] Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente	7	1,80	{BEN010} [CAT010]
[BEN148] Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara	1	0,26	[CAT012]
[BEN149] Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto	1	0,26	[CAT008]
[BEN152] Redução do tempo com construção e testes de software	1	0,26	{BEN009} [CAT008]
[BEN155] Redução do tempo de gerenciamento dos projetos	1	0,26	{BEN009} [CAT008]
[BEN156] Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto	1	0,26	[CAT008]
[BEN157] Melhor definição dos canais de comunicação	1	0,26	[CAT002]
[BEN160] Projetos terminando mais cedo	2	0,52	{BEN008} [CAT008]
[BEN161] Aumento do faturamento	2	0,52	[CAT001]
[BEN162] Aumento da satisfação da alta gerência	1	0,26	[CAT009]
[BEN163] Melhores condições de negociação de novos projetos	1	0,26	[CAT009]
[BEN164] Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização	1	0,26	[CAT012]
[BEN165] Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade	1	0,26	[CAT004]
[BEN166] Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final	2	0,52	[CAT004]
[BEN167] Redução da ocorrência de defeitos críticos em produção	1	0,26	{BEN010} [CAT010]
[BEN168] Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão	1	0,26	[CAT012]
[BEN169] Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe	1	0,26	[CAT011]
[BEN170] Redução da ocorrência de defeitos críticos em desenvolvimento	1	0,26	{BEN010} [CAT010]
[BEN172] Melhores condições de trabalho aos colaboradores	1	0,26	{BEN015} [CAT003]



<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN173] Aumento da moral dos colaboradores	1	0,26	[CAT003]
[BEN174] Redução dos custos com falhas no processo de desenvolvimento de software	1	0,26	{BEN002} [CAT001]
[BEN175] Melhoria na capacidade de entregas no prazo	6	1,55	[CAT008]
[BEN176] Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança	1	0,26	[CAT008]
[BEN177] Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes	1	0,26	[CAT002]
[BEN179] Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos	1	0,26	[CAT008]
[BEN180] Melhoria da visibilidade das responsabilidades e atividades da equipe	1	0,26	{BEN004} [CAT007]
[BEN181] Aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos	1	0,26	[CAT004]
[BEN182] Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas	1	0,26	[CAT004]
[BEN183] Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho	1	0,26	[CAT004]
[BEN184] Maior facilidade para treinamento de colaboradores	1	0,26	[CAT011]
[BEN185] Redução do tempo dos testes de aceitação	1	0,26	{BEN009} [CAT008]
[BEN186] Redução da variação do índice de desempenho de custo	1	0,26	[CAT001]
[BEN187] Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos	1	0,26	{BEN010} [CAT010]
[BEN188] Redução do tempo de desenvolvimento	3	0,77	{BEN009} [CAT008]
[BEN189] Melhor acompanhamentos do projetos	2	0,52	{BEN007} [CAT007]
[BEN190] Redução do tempo de resposta para solução de problemas	1	0,26	{BEN009} [CAT008]
[BEN191] Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas	1	0,26	[CAT008]
[BEN192] Melhor alocação de recursos durante os projetos	2	0,52	[CAT007]
[BEN193] Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias	1	0,26	[CAT008]
[BEN194] Melhoria da imagem da organização	2	0,52	{BEN013} [CAT009]
[BEN195] Ambiente de trabalho mais estável	1	0,26	{BEN015} [CAT003]
[BEN196] Redução do número de problemas a serem tratados diariamente	1	0,26	[CAT007]
[BEN197] Maior rigor no gerenciamento dos projetos	1	0,26	{BEN007} [CAT007]
[BEN198] Institucionalização dos processos de software	1	0,26	[CAT012]
[BEN199] Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto	1	0,26	[CAT006]
[BEN200] Redução dos prazos dos projetos	1	0,26	{BEN008} [CAT008]
[BEN201] Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização	1	0,26	CAT010
[BEN202] Maior integração entre equipes de desenvolvimento	1	0,26	{BEN005} [CAT002]
[BEN203] Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto	1	0,26	[CAT005]

<b>Benefícios de implementação de Melhoria de Processos de Software</b>	<b>Citações</b>	<b>Citações (%)</b>	<b>Categorias</b>
[BEN204] Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos	1	0,26	[CAT008]
[BEN205] Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos	1	0,26	[CAT006]
[BEN206] Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos	1	0,26	[CAT011]
[BEN207] Maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue	1	0,26	[CAT004]
[BEN208] Alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente	1	0,26	[CAT008]
[BEN209] Maior previsibilidade da qualidade do produto	1	0,26	[CAT006]
[BEN210] Formação de recursos humanos	1	0,26	[CAT011]
[BEN211] Implantação de processos de atendimento ao usuário	1	0,26	[CAT005]
[BEN212] Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos	4	1,03	[CAT005]
[BEN213] Melhoria de processos de software	1	0,26	[CAT012]
[BEN214] Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade	1	0,26	[CAT004]
[BEN215] Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo	1	0,26	[CAT004]
[BEN216] Maior disponibilidade e clareza das etapas definidas para cada processo	1	0,26	{BEN004} [CAT007]



ID	Benefício	Citações (%)
BEN028	Aumento da qualidade do produto	5,15
BEN004	Melhor estimativa de prazo	4,38
BEN031	Aumento da produtividade	4,38
BEN025	Redução da taxa de defeitos	4,12
BEN029	Aumento da satisfação do cliente	3,09
BEN003	Redução de retrabalho	2,84
BEN023	Redução dos custos de desenvolvimento	2,32
BEN030	Identificação de erros nas fases iniciais do projeto	1,80
BEN065	Aumento da satisfação dos colaboradores	1,80
BEN145	Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente	1,80

Figura 22 - Os dez benefícios mais citados nas publicações analisadas

A Figura 22 apresenta os dez benefícios mais citados. Analisando os resultados da Tabela 9 e Figura 22, dos 169 benefícios identificados, dez deles compreendem 31,7% das citações e podem, portanto, ser considerados os benefícios mais relatados nas publicações.

Ao fim da primeira rodada de análise, observou-se a necessidade de agrupar alguns benefícios considerados semelhantes. Por exemplo, na Figura 22, os benefícios “[BEN028] Aumento da qualidade do produto”, “[BEN025] Redução da taxa de defeitos” e “[BEN145] Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente” são referentes à qualidade do produto, assim, foram abstraídos no grupo “{BEN010} Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos”. As figuras Figura 23, Figura 24 e Figura 25 apresentam os agrupamentos de benefícios realizados. Ao fim desta etapa, 63 benefícios ([BEN]) foram agrupados por semelhança em 15 novos grupos benefícios ({BEN}), reduzindo o total de benefícios de 169 para 121

Analisando os agrupamentos apresentados nas figuras Figura 23, Figura 24 e Figura 25, é possível observar uma forte relação entre os benefícios agrupados. Nesse sentido, os grupos são definidos/descritos pelos benefícios que os compõem. Por exemplo, no nó do {BEN014} Maior comprometimento de envolvidos no projeto, localizado no fim da Figura 25, pode ser feita a seguinte leitura: “Maior comprometimento de envolvidos no projeto ({BEN014})” é definido por “Maior comprometimento dos clientes com os projetos ([BEN077])”, “Maior comprometimento da equipe com a qualidade do produto gerado ([BEN129])” e “Maior comprometimento dos gerentes de projeto e interessados com os riscos do projeto ([BEN064])”.

Ao realizar um agrupamento, um conjunto de benefícios é definido em um único código, denominado grupo de benefícios, que, portanto, agrega todos os relacionamentos dos benefícios que o compõem, como medidas e fatores de influência positiva e negativa.

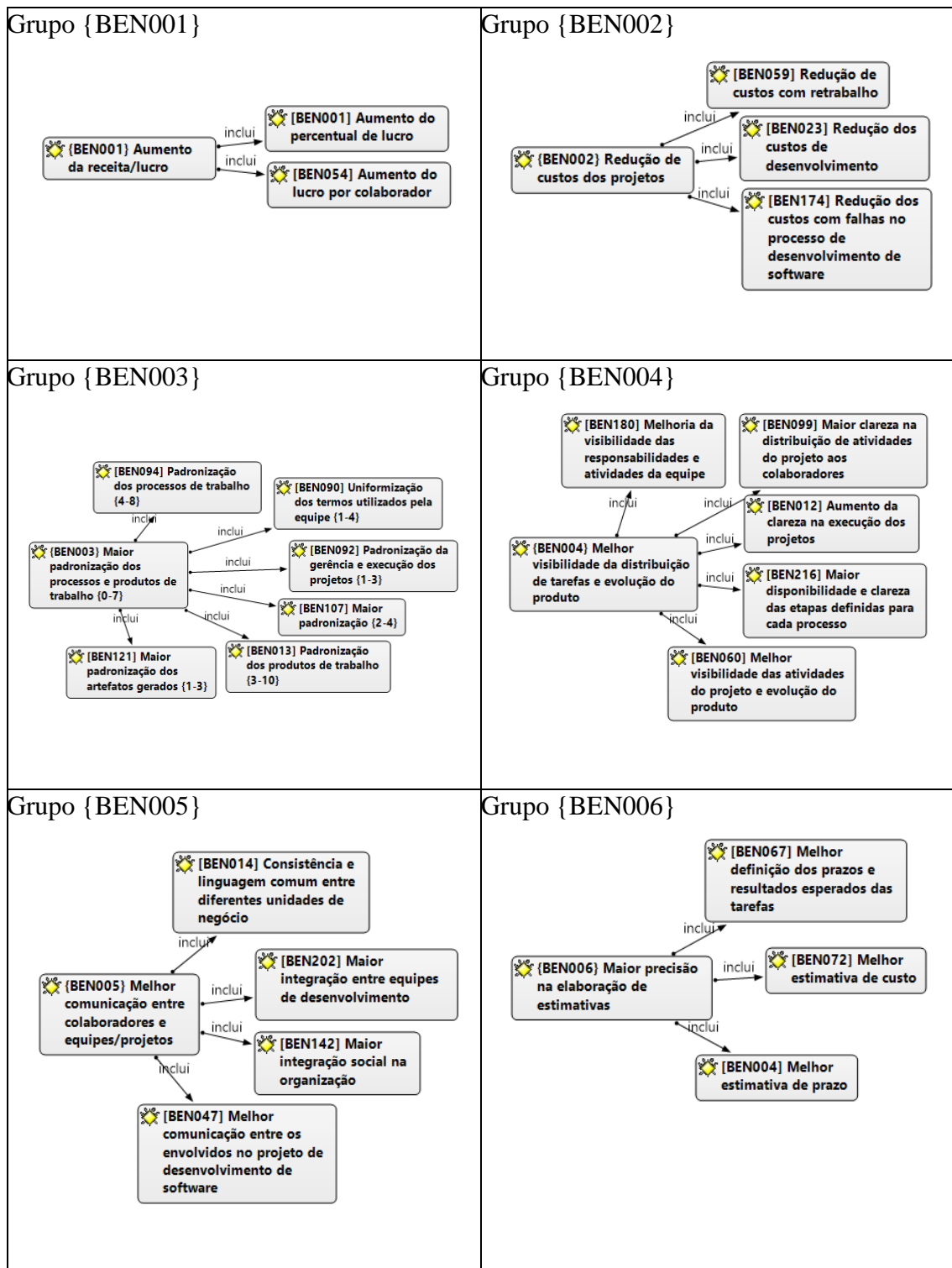


Figura 23 – Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 1 de 3)

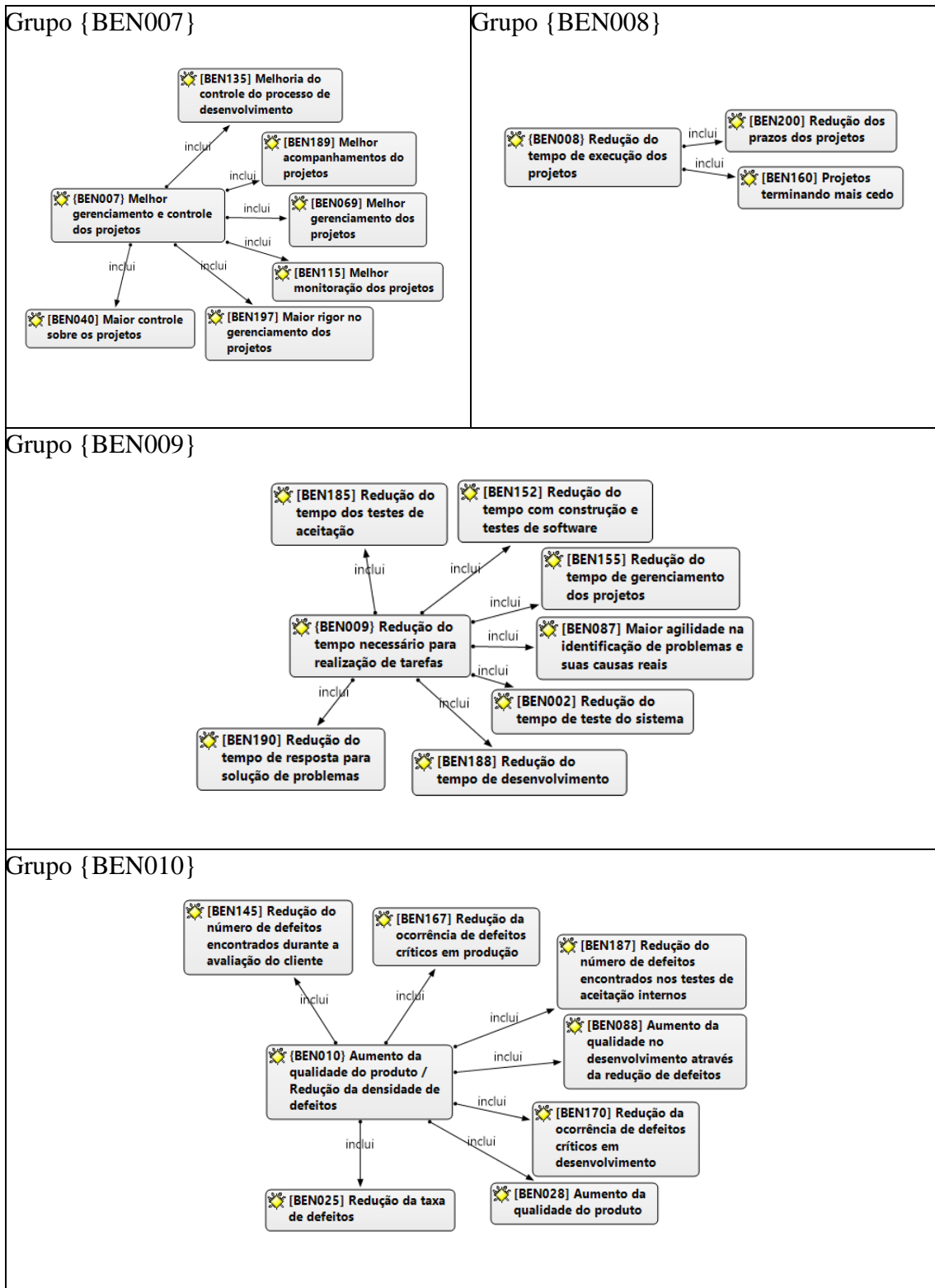


Figura 24 - Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 2 de 3)

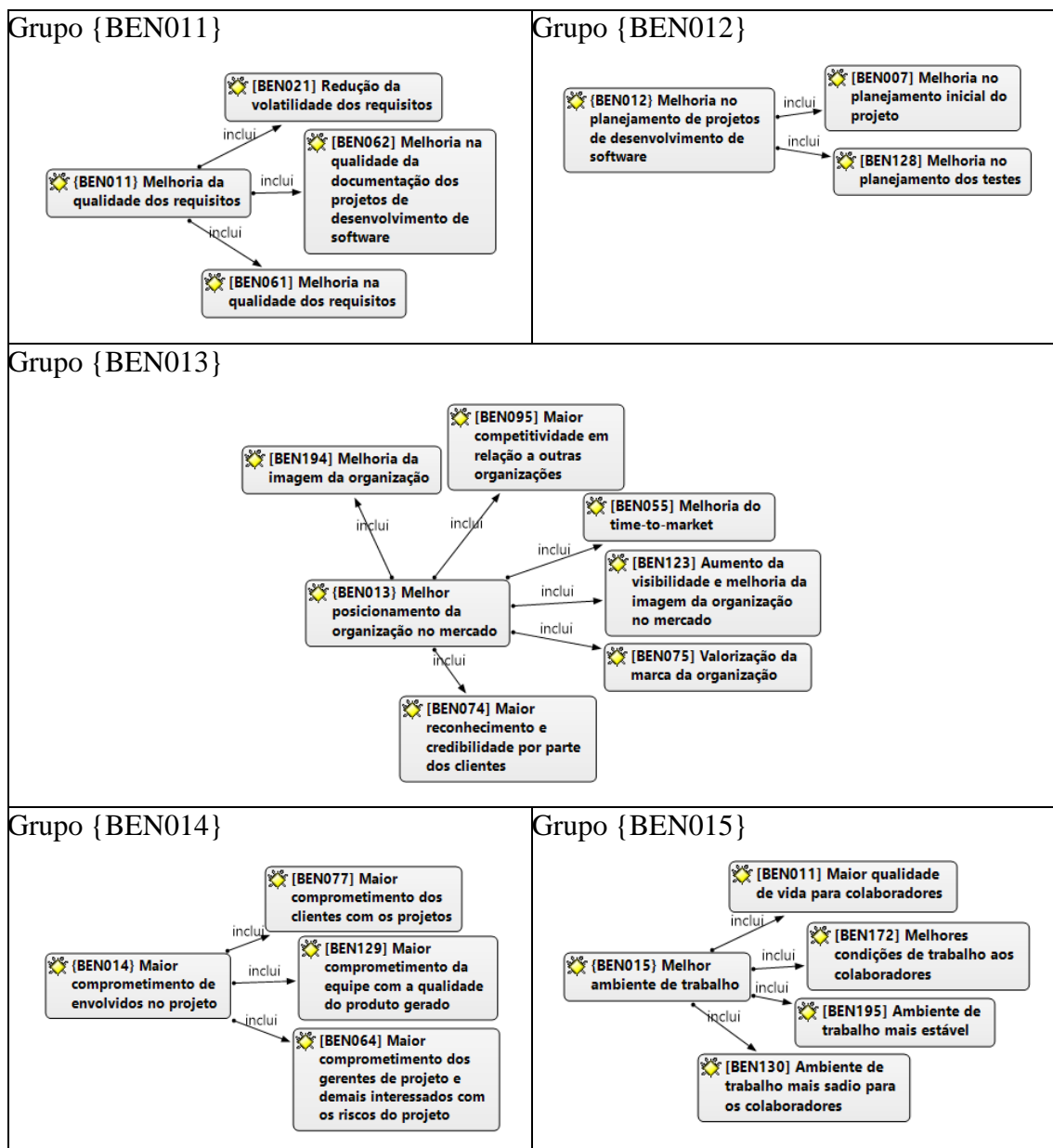


Figura 25 - Grupos de benefícios obtidos da segunda etapa de codificação (Figura 3 de 3)

A quantidade de citações de cada grupo pode ser obtida pela soma das citações dos benefícios que nele estão incluídos. Entretanto, nesta análise, não é possível estabelecer um comparativo que gere resultados conclusivos, visto que, um grupo de benefícios pode conter dois ou mais benefícios que foram citados em uma mesma publicação. A Tabela 10 consolida os 15 grupos de benefícios obtidos nesta etapa de análise. A coluna “Qtd benefícios” indica o número de benefícios que cada grupo agrega.

Tabela 10 – Grupos de benefícios identificados

Grupos de benefícios	Qtd benefícios
{BEN001} Aumento da receita/lucro	2
{BEN002} Redução de custos dos projetos	3
{BEN003} Maior padronização dos processos e produtos de trabalho	6
{BEN004} Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto	5
{BEN005} Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos	4
{BEN006} Maior precisão na elaboração de estimativas	3
{BEN007} Melhor gerenciamento e controle dos projetos	6
{BEN008} Redução do tempo de execução dos projetos	2
{BEN009} Redução do tempo necessário para realização de tarefas	7
{BEN010} Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos	7
{BEN011} Melhoria da qualidade dos requisitos	3
{BEN012} Melhoria no planejamento de projetos de desenvolvimento de software	2
{BEN013} Melhor posicionamento da organização no mercado	6
{BEN014} Maior comprometimento de envolvidos no projeto	3
{BEN015} Melhor ambiente de trabalho	4

Esta Seção apresentou os principais benefícios e as categorias de benefício formadas durante a análise qualitativa, onde foi possível identificar benefícios e categorias mais citadas, além de detalhes de formação das categorias.

Além de benefícios, a análise dos dados incluiu a coleta de algumas informações relacionadas ao contexto em que ocorrem, conforme previsto no modelo de análise de benefícios proposto na Seção 3.3 e nas questões de pesquisa do protocolo de mapeamento sistemático (Seção 3.2). Os principais resultados a respeito destes dados são apresentados na próxima Seção.

### 3.5. Informações Sobre os Benefícios

Esta seção apresenta os dados sobre benefícios, identificados durante a codificação. Os dados compreendem contextos de ocorrência, medidas para acompanhamento, fórmulas para acompanhamento, fatores de influência positiva e negativa e referências bibliográficas, conforme previsto no modelo da Figura 16 apresentado na Seção 3.3.

A Tabela 11 apresenta os contextos de SPI identificados neste trabalho. A coluna “Benefícios associados” indica o quantitativo de benefícios associados a cada contexto. Em algumas publicações, onde a iniciativa de melhoria foi baseada múltiplos modelos, muitas vezes os autores não deixavam explícito a qual modelo ou norma internacional os benefícios estavam associados, nestes casos, considerou-se o conjunto de abordagens como o contexto de visualização do benefício, por exemplo “[CON004] ISO9001 com

MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3”. Implementações relacionadas ao antigo modelo SW-CMM, assim como as publicações relacionadas ao antigo modelo MR-MPS, foram tabuladas com as nomenclaturas CMMI-DEV e MR-MPS-SW, que representam os nomes atribuídos na versão mais atual de ambos os modelos (CMMI PRODUCT TEAM, 2009; SOFTEX, 2016).

Tabela 11 - Contextos de melhoria de processos de software identificados

<b>Contextos de melhoria de processos</b>	<b>Benefícios associados</b>
[CON001] CMMI-DEV nível 5	16
[CON002] CMMI-DEV com Personal Software Process (PSP)	11
[CON003] CMMI-DEV nível 2	37
[CON004] ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3	21
[CON006] MR-MPS-SW nível F	45
[CON007] CMMI-DEV nível 3	17
[CON008] CMMI-DEV nível 4	10
[CON011] CompetiSoft nível 2	4
[CON012] ISO 9001	12
[CON013] MR-MPS-SW nível G	28
[CON014] MR-MPS-SW nível A	13
[CON015] CMMI-DEV nível 3 e MR-MPS-SW nível C	1
[CON016] MR-MPS-SW nível F com CMMI-DEV nível 2	2
[CON018] Implantação de processos com base no MR-MPS-SW	6
[CON019] MR-MPS-SW nível D	33
[CON020] Práticas do CMMI-DEV níveis 2 e 3	2
[CON022] CMMI-DEV	10
[CON023] Evolução do CMMI-DEV do nível 1 até o nível 5	4
[CON025] CMMI-DEV níveis 2 e 3	8
[CON026] CMMI-DEV com Six Sigma	3
[CON027] CMMI-DEV com BOOTSTRAP	7
[CON029] Melhoria baseada na ISO9000-3	8
[CON030] ISO/IEC 12207	3
[CON031] Melhoria baseada no CMMI-DEV nível 2	18
[CON032] MR-MPS-SW nível E	11
[CON033] MR-MPS-SW nível C	1
[CON034] BOOTSTRAP	6

Analisando os contextos apresentados na Tabela 11, possível observar uma diversidade de contextos. O contexto “[CON022] CMMI-DEV” possui uma descrição genérica. Isso é devido às publicações de LI (2007) e CASEY E RICHARDSON (2004) não permitirem identificar o nível do CMMI-DEV em que a melhoria foi baseada. Em publicações que não indicaram a realização de avaliação oficial, foram associados



códigos indicando que foi apenas uma implementação “baseada” no modelo, por exemplo, o contexto “[CON031] Melhoria baseada no CMMI-DEV nível 2”.

Uma panorama geral dos contextos de SPI identificados pode ser visualizado nos gráficos apresentados nas figuras Figura 26, Figura 27, Figura 28 e Figura 29. No gráfico da Figura 26 é indicada a quantidade benefícios associados ao modelo MR-MPS-SW, no gráfico da Figura 27 é indicada a quantidade benefícios associados ao modelo CMMI-DEV, no gráfico da Figura 28 é indicada a quantidade benefícios associados às normas ISO e aos modelos Competisoft e Bootstrap, enquanto o gráfico da Figura 29 apresenta a quantidade benefícios identificados em implementações múltiplas.

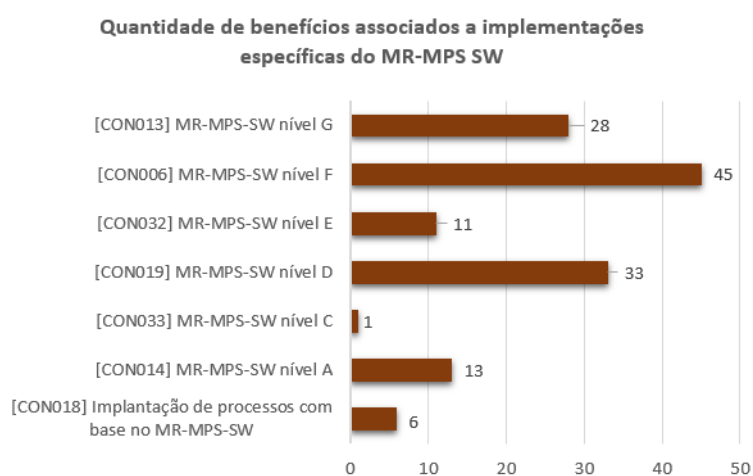


Figura 26 - Gráfico da quantidade de benefícios associados a implementações específicas do MR-MPS SW

Analisando o gráfico da Figura 26 é possível observar que não há o nível B do MR-MPS-SW e apenas 1 benefício associado ao nível C. Com o mapeamento sistemático, foi possível observar que há poucos relatos de implementações níveis mais altos (A, B e C) do MR-MPS-SW.

Analisando o gráfico da Figura 27 é possível verificar que há uma concentração no nível 2 do CMMI-DEV, enquanto no gráfico da Figura 26 há uma maior distribuição entre os níveis F e G do MR-MPS-SW. O alto número de benefícios relacionados ao nível 2 do CMMI-DEV, bem como aos níveis F e G do MR-MPS-SW pode estar relacionado ao fato destes níveis serem os iniciais de cada modelo, por isso, as organizações tendem a implementar a melhoria de processos a partir deles, com isso, há uma maior facilidade em encontrar relatos de experiência de implementações de SPI nesses níveis.

**Quantidade de benefícios associados a implementações específicas do CMMI-DEV**

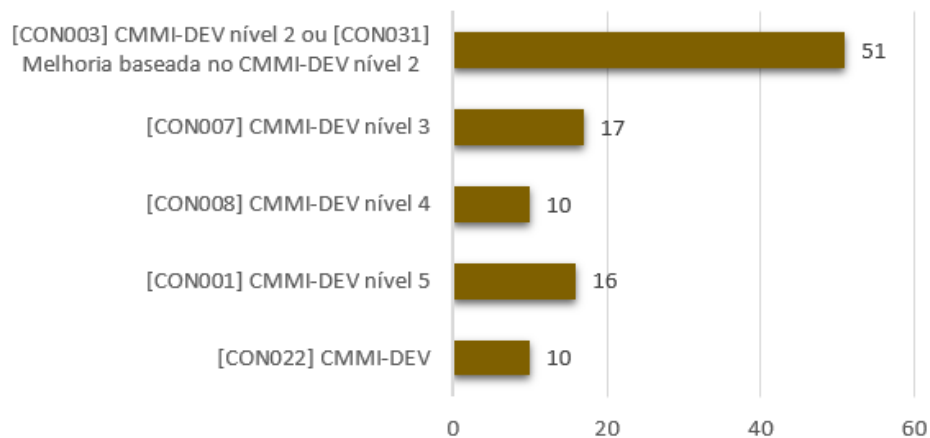


Figura 27 - Quantidade de benefícios associados a implementações específicas do CMMI-DEV

Analisando o gráfico da Figura 28, a ISO 9001 – Sistemas de Gestão de Qualidade - Requisitos (ISO/IEC, 2008) é o que mais possui benefícios associados. Entretanto, há três artigos associados a esta norma, enquanto para as demais, há apenas um cada.

**Quantidade de benefícios associados a implementações específicas das ISOs, Competisoft e Bootstrap**

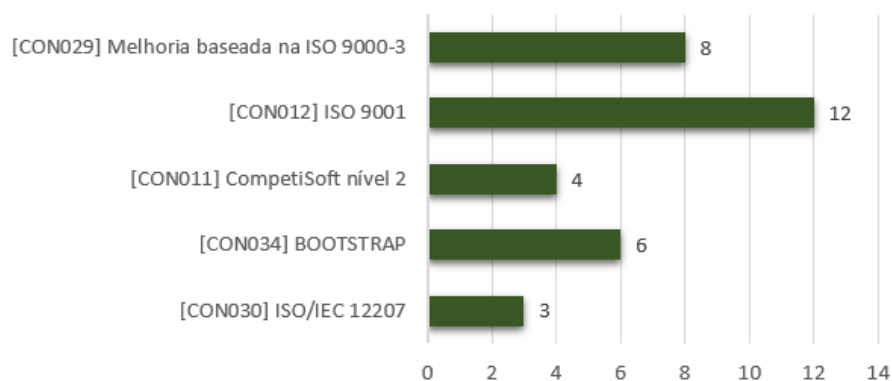


Figura 28 - Gráfico da quantidade de benefícios associados às normas ISO e dos modelos Competisoft e Bootstrap

Na Figura 29 é apresentada a quantidade de benefícios associados a contextos com mais de uma abordagem de SPI. Nesse sentido, em alguns artigos que apresentavam mais de uma abordagem de implementação, como FERREIRA *et al.* (2007) que implementaram ISO 9001:2000, MPS.BR e CMMI, foi possível identificar a abordagem específica de alguns benefícios, pois cada abordagem foi descrita separadamente no artigo, entretanto, nem todos os benefícios foram explicitamente associados a uma abordagem, onde julgou-se pertinente associar ao conjunto de abordagens do artigo. O grande volume de benefícios associados ao contexto “[CON004] ISO9001 com MR-

MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3 (21)” pode estar relacionado ao fato de haver três publicações referentes a esse contexto, na mesma organização, enquanto para os demais contextos apresentados no gráfico, há apenas um relato.

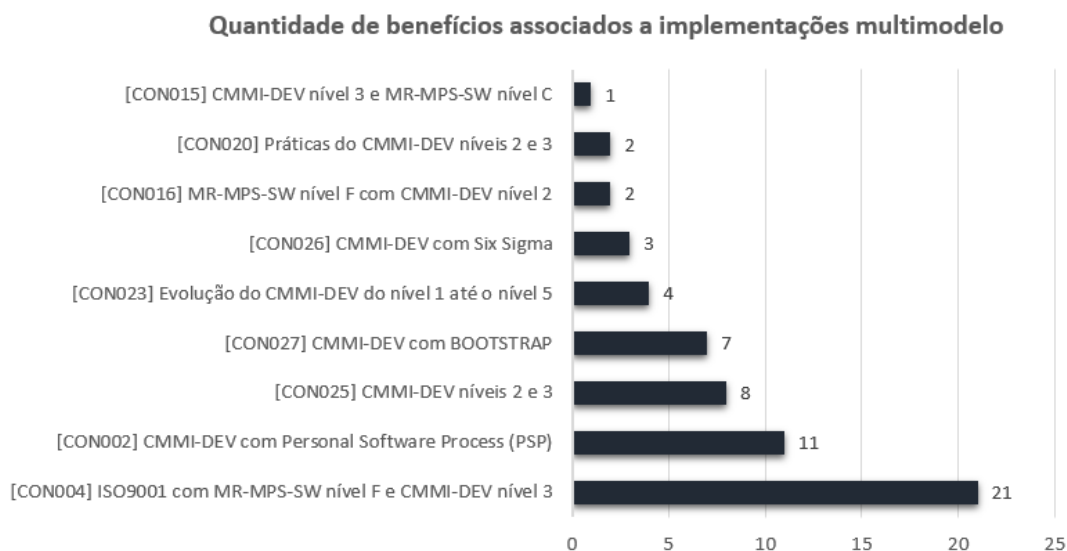


Figura 29 - Gráfico da quantidade de benefícios associados a implementações multimodelo, onde não foi possível identificar um único contexto específico de ocorrência

O mapeamento sistemático também teve o objetivo de catalogar as medidas que os autores utilizaram na identificação dos benefícios relatados. Para este trabalho não foi feita a distinção entre medidas e indicadores, portanto, ambos foram denominados medidas. Assim, as 35 medidas identificadas neste trabalho são descritas na Tabela 12. A coluna “Citações” indica a quantidade de publicações onde a medida foi identificada, a coluna “Fórmulas” indica a quantidade de fórmulas identificadas para cada medida e a coluna “Benefícios associados” indica a quantidade de benefícios associados a cada medida.

Tabela 12 – Medidas identificadas

Medidas	Citações	Fórmulas	Benefícios Associados
[MED002] Taxa de defeitos removidos antes dos testes	1	0	1
[MED003] Índice de Desempenho de Custos (IDC)	7	1	1
[MED004] Taxa de contenção de defeitos	3	1	3
[MED005] Percentual de Volatilidade dos requisitos	1	0	2
[MED006] Produtividade	6	1	1
[MED007] Índice de Desempenho de Prazos (IDP)	7	1	2
[MED008] Média de entregas no prazo	1	0	1
[MED009] Densidade de defeitos	8	1	6
[MED010] Retorno do Investimento (ROI)	3	2	1

<b>Medidas</b>	<b>Citações</b>	<b>Fórmulas</b>	<b>Benefícios Associados</b>
[MED011] Número de funcionalidades desenvolvidas por release	1	0	1
[MED012] Taxa de variação da receita anual	3	0	2
[MED013] Número de projetos negociados por ano	2	0	1
[MED014] Número de colaboradores por ano	3	0	1
[MED015] Tempo de duração do teste de sistema	1	1	1
[MED016] Custo da qualidade	2	0	1
[MED017] Número de defeitos críticos detectados durante a fase de desenvolvimento	1	0	1
[MED023] Número de defeitos críticos detectados após a aceitação	1	0	1
[MED024] Taxa de variação do lucro anual	1	0	1
[MED025] Percentual de entregas no prazo	2	0	1
[MED026] Taxa de desvio do cronograma	2	0	1
[MED027] Tempo de resposta para a solução de problemas	1	0	1
[MED028] Quantidade de tarefas ou procedimentos necessários para solucionar os problemas	1	0	1
[MED029] Custo com retrabalho	1	1	1
[MED030] Quantidade de defeitos no produto final	4	2	2
[MED031] Percentual do tempo total de desenvolvimento utilizado para corrigir defeitos	1	0	1
[MED032] Quantidade de defeitos detectados durante a revisão por pares	1	0	1
[MED033] Quantidade de defeitos detectados durante os testes internos	2	0	1
[MED036] Lucro por colaborador	1	0	1
[MED038] Percentual de tarefas especializadas em atraso	1	1	1
[MED039] Percentual de atraso do projeto ocasionado por tarefas especializadas	1	1	1
[MED040] Situação do ciclo do projeto (visão macro)	1	1	1
[MED041] Situação do ciclo do projeto (visão detalhada)	1	1	1
[MED044] Percentual de não conformidades	1	1	1
[MED045] Média de falhas encontradas por release de produto	1	0	1
[MED047] Custo da má qualidade	1	1	1

A Tabela 13 apresenta os benefícios para os quais foi possível identificar medidas utilizadas por alguns autores para constatar a ocorrência.

Tabela 13 - Benefícios com medidas identificadas

<b>Benefícios</b>	<b>Medidas</b>
Aumento do percentual de lucro	Taxa de variação do lucro anual
Redução do tempo de teste do sistema	Tempo de duração do teste de sistema
Redução de retrabalho	Densidade de defeitos
	Percentual do tempo total de desenvolvimento utilizado para corrigir defeitos
Melhor estimativa de prazo	Índice de Desempenho de Prazos (IDP)
	Média de entregas no prazo
Redução da volatilidade dos requisitos	Percentual de Volatilidade dos requisitos

<b>Benefícios</b>	<b>Medidas</b>
Redução dos custos de desenvolvimento	Índice de Desempenho de Custos (IDC)
	Taxa de contenção de defeitos
	Percentual de Volatilidade dos requisitos
Redução da taxa de defeitos	Taxa de contenção de defeitos
	Densidade de defeitos
	Média de falhas encontradas por release de produto
Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software	Número de projetos negociados por ano
Aumento da qualidade do produto	Densidade de defeitos
	Quantidade de defeitos no produto final
Identificação de erros nas fases iniciais do projeto	Taxa de defeitos removidos antes dos testes
	Densidade de defeitos
	Quantidade de defeitos no produto final
	Quantidade de defeitos detectados durante a revisão por pares
	Quantidade de defeitos detectados durante os testes internos
Aumento da produtividade	Produtividade
	Número de funcionalidades desenvolvidas por release
Retorno do Investimento (Ganhos Financeiros)	Retorno do Investimento (ROI)
	Taxa de variação da receita anual
Aumento do número de colaboradores	Número de colaboradores por ano
Maior controle sobre os projetos	Percentual de tarefas especializadas em atraso
	Percentual de atraso do projeto ocasionado por tarefas especializadas
	Situação do ciclo do projeto (visão macro)
	Situação do ciclo do projeto (visão detalhada)
Mais efetividade das revisões por pares	Taxa de contenção de defeitos
	Densidade de defeitos
Aumento do lucro por colaborador	Lucro por colaborador
Redução de custos com retrabalho	Custo da qualidade
	Custo com retrabalho
	Custo da má qualidade
Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo	Percentual de não conformidades
Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente	Densidade de defeitos
Projetos terminando mais cedo	Índice de Desempenho de Prazos (IDP)
Aumento do faturamento	Taxa de variação da receita anual
Redução da ocorrência de defeitos críticos em produção	Número de defeitos críticos detectados após a aceitação
Redução da ocorrência de defeitos críticos em desenvolvimento	Número de defeitos críticos detectados durante a fase de desenvolvimento
Melhoria na capacidade de entregas no prazo	Percentual de entregas no prazo
	Taxa de desvio do cronograma
Redução do tempo de resposta para solução de problemas	Tempo de resposta para a solução de problemas
Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas	Quantidade de tarefas ou procedimentos necessários para solucionar os problemas

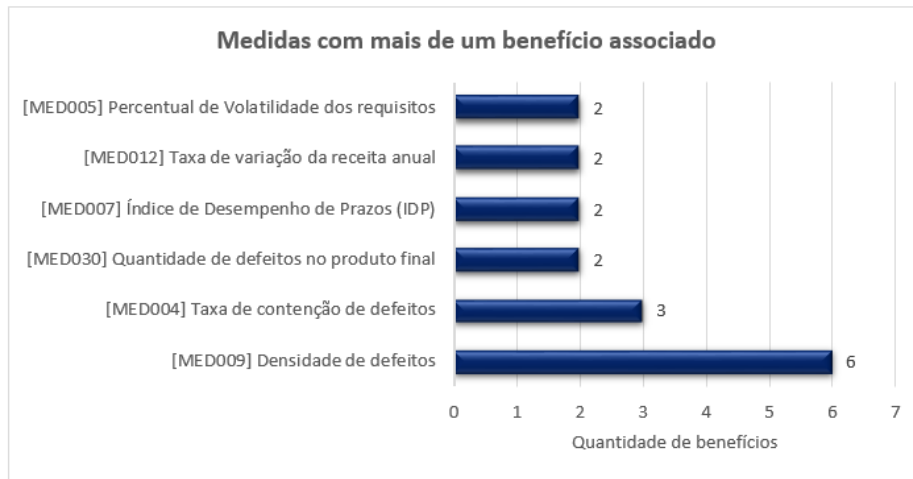


Figura 30 - Gráfico das medidas associadas a mais de um benefício

Analisando o gráfico da Figura 30 e a Tabela 13, é possível observar que algumas medidas foram associadas a mais de um benefício e houve benefícios com mais de uma medida associada. Isso ocorre, pois alguns autores divergem sobre a forma com que identificam a ocorrência dos benefícios, por exemplo, o benefício “Identificação de erros nas fases iniciais do projeto” foi identificado a partir de quatro formas distintas, incluindo “Taxa de defeitos removidos antes dos testes” e “Quantidade de defeitos no produto final”. Na Figura 31 é possível observar que a medida “Densidade de defeitos” foi a mais citadas dentre as medidas identificadas, seguida de “Índice de desempenho de custos” e “Índice de desempenho de prazos”.

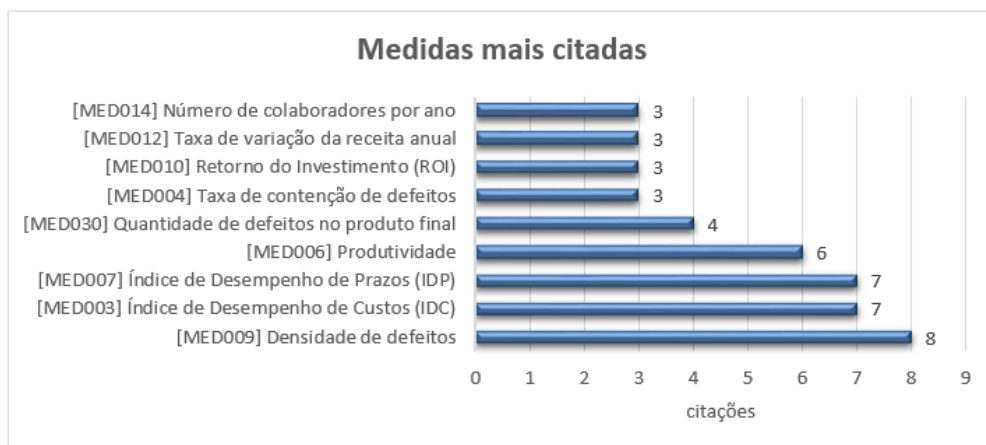


Figura 31 - Gráfico das medidas mais citadas

O gráfico da Figura 32 indica que 15 medidas, das 35 identificadas, tiveram fórmulas definidas por algum autor, o que significa que para a maior parte das medidas identificadas neste trabalho não foi possível identificar a fórmula nas publicações

analisadas. Entretanto, algumas medidas são diretas, ou seja, não necessitam de fórmulas, por exemplo “Quantidade de defeitos no produto final” e “Tempo de resposta para a solução de problemas”. Nesse sentido, 11 medidas que não são diretas e que não os autores não descrevem a fórmula são: “[MED002] Taxa de defeitos removidos antes dos testes”, “[MED005] Percentual de Volatilidade dos requisitos”, “[MED008] Média de entregas no prazo”, “[MED012] Taxa de variação da receita anual”, “[MED016] Custo da qualidade”, “[MED024] Taxa de variação do lucro anual”, “[MED025] Percentual de entregas no prazo”, “[MED026] Taxa de desvio do cronograma”, “[MED027] Tempo de resposta para a solução de problemas”, “[MED031] Percentual do tempo total de desenvolvimento utilizado para corrigir defeitos”, “[MED045] Média de falhas encontradas por release de produto”. A medida “[MED010] Retorno do Investimento (ROI)” é a única que possui duas fórmulas. Segundo SOLINGEN (2004) e ZRAHN (2001), não há um padrão fortemente estabelecido para calcular o ROI da SPI. Sendo assim, a quantidade de variáveis utilizadas para calcular o ROI da SPI pode variar de organização para organização, além disso, cada organização tem valor percebido diferente para cada benefício qualitativo obtido.

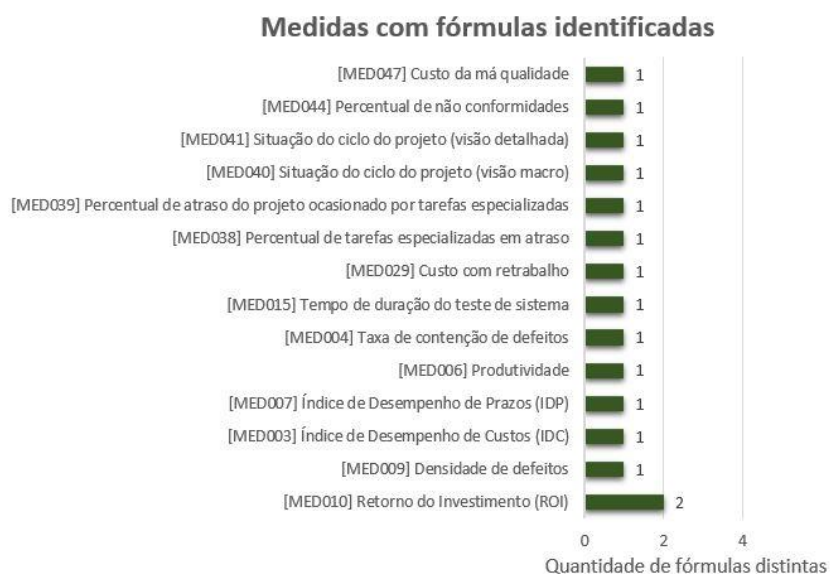


Figura 32 - Gráfico das medidas cujas fórmulas foram identificadas

Na Tabela 14 são definidas as fórmulas associadas às medidas identificadas. A coluna “Citações” indica o número de citações obtidas pela fórmula e a coluna “Medida” indica o ID da medida para qual a fórmula é definida. As fórmulas mais citadas foram “[FOR011] Densidade de defeitos = Número de defeitos / Tamanho do software (6

citações)” e “[FOR001] Índice de Desempenho de Custos (IDC) = valor agregado / custo real (5 citações)” que estão associadas às duas medidas mais citadas pelas publicações estudadas.

Tabela 14 – Fórmulas identificadas

<b>Fórmulas</b>	<b>Citações</b>	<b>Medida</b>
[FOR001] Índice de Desempenho de Custos (IDC) = valor agregado / custo real	5	MED003
[FOR002] Tempo de duração do teste de Sistema = Número de dias / KLOC	1	MED015
[FOR003] Índice de desempenho de prazos (IDP) = valor agregado / valor planejado	3	MED007
[FOR005] ROI = (Ganho do investimento - Custo do investimento) / Custo do investimento	1	MED010
[FOR006] Taxa de contenção de defeitos = Número de problemas inseridos e detectados em uma fase / total os problemas inseridos na fase	2	MED004
[FOR007] ROI = [(Nº defeitos por linha de código antes da implementação de MPS * Custo de retrabalho) - (Nº defeitos por linha de código após a implementação de MPS * Custo de retrabalho)] - Valor gasto com MPS	1	MED010
[FOR008] Produtividade = Quantidade de trabalho produzido / Quantidade de tempo para produzir	3	MED006
[FOR009] Custo da má qualidade = Total de horas gastas com correção de problemas em um período/ Total de horas de projeto no período	1	MED047
[FOR011] Densidade de defeitos = Número de defeitos / Tamanho do software	6	MED009
[FOR012] Custo com retrabalho = quantidade de horas necessárias para analisar e corrigir os defeitos * valor médio da hora	1	MED029
[FOR016] Percentual de tarefas especializadas em atraso: representa o atraso existente em cada etapa do ciclo de desenvolvimento	2	MED038
[FOR017] Percentual de atraso do projeto ocasionado por tarefas especializadas: representa o impacto causado pelos atrasos em etapas do ciclo de desenvolvimento	1	MED039
[FOR018] Situação do ciclo do projeto (visão detalhada): representa o andamento do projeto com base nos percentuais de tarefas concluídas, em andamento e não iniciadas	1	MED041
[FOR019] Situação do ciclo do projeto (visão macro): representa o andamento do projeto com base no percentual de tarefas concluídas e no percentual de tarefas em atraso	1	MED040
[FOR019] Percentual de não conformidades = Quantidade de não conformidades/ Quantidade de itens avaliados	1	MED044

As “técnicas para acompanhamento” são maneiras de se identificar a ocorrência de benefícios que muitas vezes não são mensurados numericamente, portanto, a coleta de dados é realizada a partir da percepção das pessoas envolvidas. As 13 técnicas identificadas neste trabalho são apresentadas na Tabela 15. A coluna “Citações” indica a quantidade de citações obtidas por cada técnica e a coluna “Benefício Mensurado” indica o benefício que a técnica pode auxiliar no acompanhamento. Analisando a Tabela 15, a única técnica que obteve mais de uma citação foi a “[TEC001] Elaborar um questionário de satisfação”, com 5 citações. Todas as técnicas estão associadas a um benefício específico, diferentemente das medidas em que foram observados mais de um benefício associados à mesma medida de acompanhamento.



Tabela 15 - Técnicas para acompanhamento identificadas

<b>Técnicas</b>	<b>Citações</b>	<b>Benefício Mensurado</b>
[TEC001] Elaborar um questionário de satisfação	5	“Aumento da satisfação do cliente”
[TEC002] Teste de vulnerabilidade no código	1	“Aumento da qualidade do produto”
[TEC004] Analisar se o fato de a organização adotar processos mais sólidos e estabelecidos influenciam no momento da contratação para desenvolvimento ou manutenção de softwares	1	“Aumento da visibilidade e melhoria da imagem da organização no mercado”
[TEC005] Analisar os motivos que levam profissionais a se interessarem pelas vagas da empresa	1	“Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização”
[TEC007] <i>Survey</i> para coleta de opinião dos colaboradores sobre a melhoria na oportunidade de utilizar e desenvolver habilidades após a implementação de melhoria de processos de software	1	“Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades”
[TEC008] <i>Survey</i> para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da oportunidade de progresso na empresa após a implementação de melhoria de processos de software	1	“Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização”
[TEC009] <i>Survey</i> para coleta de opinião sobre o aumento da segurança no emprego após implementação de melhoria de processos de software	1	“Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego”
[TEC010] <i>Survey</i> para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da integração social na organização após a implementação de melhoria de processos de software	1	“Maior integração social na organização”
[TEC011] <i>Survey</i> para coleta de opinião dos colaboradores sobre a redução da sobrecarga no trabalho após a implementação de melhoria de processos de software	1	“Redução na sobrecarga de trabalho”
[TEC012] <i>Survey</i> para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da sensação de importância e utilidade para a organização após a implementação de melhoria de processos de software	1	“Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização”
[TEC013] Execução de uma avaliação anual da qualidade de serviços para monitorar a satisfação dos clientes com os serviços	1	“Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes”
[TEC015] Coleta da percepção dos clientes sobre o projeto nas reuniões de encerramento de projeto	1	“Aumento da satisfação do cliente”
[TEC016] Coletar depoimentos sobre a melhoria de processos para conhecer o nível de satisfação dos colaboradores	1	“Aumento da satisfação dos colaboradores”

Fatores de influência positiva e negativa também foram identificados neste estudo. Os fatores de influência negativa são aqueles cuja ocorrência dificulta a obtenção de um benefício, enquanto os fatores de influência positiva são aqueles cuja ocorrência facilita a obtenção de um benefício. As tabelas Tabela 16 e Tabela 17 apresentam os fatores de influência negativa e positiva identificados, respectivamente. A coluna “Citações” indica o número de citações obtidos por cada fator e a coluna “Benefícios” indica a quantidade de benefícios associados a cada fator.

Analisando a Tabela 16, é possível verificar que poucos fatores de influência negativa foram identificados. Isso porque as publicações tendem a demonstrar seus resultados positivos e raramente são relatadas pioras nos indicadores de qualidade. Duas publicações citaram o fator de influência negativa “[NEG001] Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos”, que está associado a 3 benefícios. Essas relações indicam que em projetos com maior complexidade ou alguns tipos de tecnologia, pode não ocorrer os benefícios “Projetos terminando mais cedo”, “Redução dos custos de desenvolvimento” e “Melhor estimativa de prazo”. O “[NEG002] Significante introdução de um novo processo, percebida durante a evolução do nível 2 para o nível 3 do CMMI-DEV” está associado a 2 benefícios. As relações indicam que a alteração do processo ocorrida na migração entre os níveis 2 e 3 é significativa, portanto, pode ser que nesta migração possa não ser visualizado o “Aumento da produtividade”, nem “Redução do tempo de desenvolvimento”.

Tabela 16 - Fatores de influência negativa identificados

<b>Fatores de influência negativa</b>	<b>Citações</b>	<b>Benefícios</b>
[NEG001] Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos	2	3
[NEG002] Significante introdução de um novo processo, percebida durante a evolução do nível 2 para o nível 3 do CMMI-DEV	1	2
[NEG003] Gerentes com prazos não realistas tendem a justificar o atraso com o alto volume de documentação	1	1

Neste trabalho foram identificados alguns fatores de influência positiva, entretanto, houveram muitos casos em que benefícios influenciavam positivamente outros, então a relação foi realizada diretamente entre os dois benefícios, por exemplo, o benefícios “[BEN003] Redução de retrabalho” influenciou positivamente no benefício “[BEN023] Redução dos custos de desenvolvimento”, portanto, o BEN003 é caracterizado como um fator de influência positiva, conforme definido no modelo de análise de benefícios apresentado na Seção 3.3. A Tabela 17 apresenta apenas os fatores que foram codificados como POS. No contexto da Tabela 17 e da Figura 33 os fatores positivos mais citados foram “Atividades de inspeção”, “Boa qualidade dos produtos e serviços” e “Revisões por pares”, com 3 citações cada, entretanto, não é possível generalizar ou apresentar hipóteses concisas partir dos dados apresentados. Para isso,

seria necessário realizar uma pesquisa mais aprofundada sobre fatores de influência positiva dos benefícios.

### Fatores de influência positiva mais citados

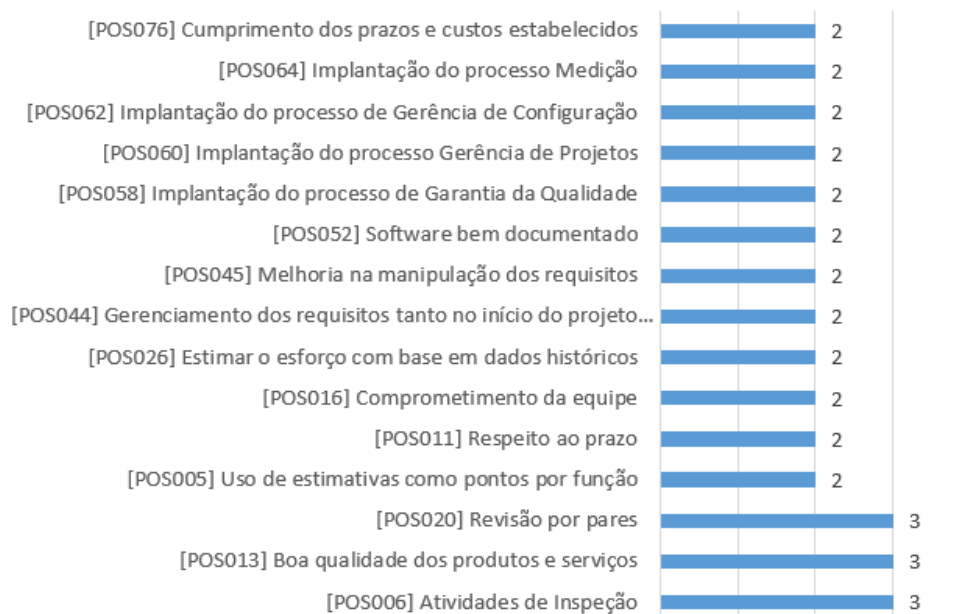


Figura 33 - Fatores de Influência positiva mais citados

Tabela 17 - Fatores de influência positiva identificados

Fatores de influência positiva	Citações
[POS001] Revisão das lições aprendidas no fim de cada projeto	1
[POS002] Criação de um modelo para avaliar e priorizar projetos com base nos fatores: nível de emergência, risco da tecnologia, quantidade de recursos de desenvolvimento necessária, valor de negócio, alinhamento com o interesse dos visitantes do site e grau de complexidade da interface	1
[POS004] Maior ênfase na coleta de requisitos	1
[POS005] Uso de estimativas como pontos por função	2
[POS006] Atividades de Inspeção	3
[POS007] Auditoria de qualidade	1
[POS009] Coleta de métricas	1
[POS010] Boa organização	1
[POS011] Respeito ao prazo	2
[POS012] Melhoria dos Processos de Software	1
[POS013] Boa qualidade dos produtos e serviços	3
[POS014] Metodologia e integração com a equipe do cliente	1
[POS015] Conhecimentos técnicos da equipe	1
[POS016] Comprometimento da equipe	2
[POS017] Atividades de análise de causa e resolução dos defeitos	1
[POS018] Atividades de inovação e desenvolvimento organizacional	1
[POS020] Revisão por pares	3
[POS026] Estimar o esforço com base em dados históricos	2
[POS027] Comportamento das pessoas envolvidas em uma iniciativa de alta maturidade	1

<b>Fatores de influência positiva</b>	<b>Citações</b>
[POS028] Práticas de alta maturidade	1
[POS029] Ambiente com equipe de alto desempenho	1
[POS032] Definição de um novo processo de desenvolvimento com descrição das atividades e artefatos de cada fase	1
[POS034] Eficiência das atividades de monitoramento e controle	1
[POS035] Conjunto de atividades de monitoramento, controle e processos de engenharia e gerenciamento	1
[POS037] Investimento em treinamentos	1
[POS038] Confiança das equipes sobre a maturidade dos processos da organização	1
[POS039] Sentimento de retorno do investimento da gerência sênior	1
[POS040] Entregar mais funcionalidades por release com menos defeitos	1
[POS042] Reuso de códigos. Quanto mais alta a maturidade, o código reutilizado é mais facilmente compreendido e a necessidade de retrabalho sobre ele é menor	1
[POS043] Uso de ferramentas de geração automática de códigos	1
[POS044] Gerenciamento dos requisitos tanto no início do projeto quanto na fase de desenvolvimento	2
[POS045] Melhoria na manipulação dos requisitos	2
[POS046] Adoção de um conjunto de ações e passos de validação que ajudam a garantir um planejamento adequado	1
[POS048] Adoção de melhores práticas para registro e controle das informações	1
[POS049] Uso de uma planilha de justificativas de riscos para seleção, análise, priorização e gerência dos riscos e definição de diretrizes para orientar o gerente de projetos em cada risco	1
[POS050] Participação dos principais interessados na aprovação do plano de riscos	1
[POS052] Software bem documentado	2
[POS053] Utilização de Pontos de Caso de Uso para estimar o esforço	1
[POS054] Utilização de abordagens de captura de conhecimentos para reutilização	1
[POS055] Homogeneização dos conceitos relacionados aos processos	1
[POS056] Execução dos projetos conforme compromisso estabelecido	1
[POS057] Implantação do processo de Gerência de Requisitos	1
[POS058] Implantação do processo de Garantia da Qualidade	2
[POS059] Elaboração de um planejamento consistente	1
[POS060] Implantação do processo Gerência de Projetos	2
[POS062] Implantação do processo de Gerência de Configuração	2
[POS063] Construção de uma base de medidas	1
[POS064] Implantação do processo Medição	2
[POS065] Implantação de um novo processo baseado em linhas de produto	1
[POS067] Implantação do processo Gerência de Recursos Humanos	1
[POS068] Utilização dos recursos de solicitação de mudanças, congelamento de artefatos, controle e planejamento de <i>baselines</i> e controle de versões e modificações	1
[POS069] Maior controle sobre a integridade de seus aplicativos pela utilização de recursos de Gerência de Configuração	1
[POS070] Garantia de que somente o que foi previsto para o projeto será implementado e que qualquer modificação pode ser revertida a qualquer tempo	1
[POS071] Criação de um glossário	1
[POS072] Definição clara da função de cada um por meio do processo	1
[POS073] Calibração dos dados usados como base para estimativas	1
[POS075] Aprimoramento das atividades de desenvolvimento de sistemas	1
[POS076] Cumprimento dos prazos e custos estabelecidos	2

<b>Fatores de influência positiva</b>	<b>Citações</b>
[POS077] Análises críticas e grupos de discussões com propostas de melhorias e solicitações de mudanças	1
[POS078] Avaliação do impacto das mudanças junto ao cliente	1
[POS079] Maior controle sobre o andamento dos projetos e rigor em relação às solicitações de mudança	1
[POS080] Realização de monitorações constantes nos projetos	1
[POS081] Realização de reuniões periódicas para apresentar os relatórios de status dos processos	1
[POS082] Formalização e obrigação de registro de documentos previstos pelo processo de desenvolvimento	1
[POS084] Formalização do planejamento do projeto	1
[POS085] Construção e calibragem de uma base de medidas com dados de estimativas	1
[POS086] Possibilidade de acompanhar melhor a evolução do próprio trabalho	1
[POS087] Possibilidade de se beneficiar de lições aprendidas e do histórico de projetos sempre que um novo projeto começa	1
[POS088] Para os clientes, os projetos passaram a possuir os melhores mecanismos de controle, transparência, previsibilidade e interatividade	1
[POS091] Maior documentação e padronização	1
[POS092] Implantação da ferramenta Microsoft Project Server	1
[POS094] Maior envolvimento formal da gerência de alto nível no acompanhamento dos projetos	1
[POS095] Envolvimento da área de qualidade nas monitorações dos projetos	1
[POS096] Atribuir a tarefa de planejar os testes a um profissional específico de testes com maior interesse e conhecimento no assunto	1
[POS097] Treinamentos e estímulo de novas habilidades para atingir o SW-CMM faz com que as pessoas tomem consciência de que elas são necessárias para a organização	1
[POS098] Exigência do intenso trabalho em equipe para atingir a meta de avaliação bem sucedida no modelo de melhoria desejado	1
[POS099] A nova organização do trabalho, que exige o uso das novas habilidades aprendidas, faz com que o colaborador sinta que está utilizando grande parte do seu potencial	1
[POS100] O investimento feito pela empresa e o estabelecimento de um processo de melhoria contínua trazem a percepção de que há espaço para crescimento na empresa e realização na carreira	1
[POS101] Manutenção do conhecimento na organização	1
[POS103] Inclusão de atividades de garantia da qualidade	1
[POS104] Adoção de ferramentas de gerência e de apoio ao desenvolvimento	1
[POS105] Avaliações de qualidade rigorosas ao longo do processo	1
[POS106] Demonstração de que o investimento em programas de melhoria pode minimizar atrasos de cronograma, estouro no orçamento e má definição de requisitos	1
[POS107] Controle estatístico do processo	1
[POS108] Melhor quantificação dos benefícios relacionados à prevenção de custos	1
[POS109] A redução de defeitos graves é mais evidente em produtos de maior complexidade	1
[POS110] Disciplina dos processos de gerenciamento nos níveis altos do CMMI	1
[POS111] Projetos maiores e nos maiores níveis de maturidade	1
[POS112] Projetos mais complexos e em organizações de maiores níveis maiores de maturidade	1
[POS113] Projetos de requisitos com baixo nível de ambiguidade	1
[POS114] Melhor gerenciamento dos requisitos	1
[POS115] Introdução da atividade de revisão de prioridades	1
[POS116] Reuniões para apresentar novos processos organizacionais	1

<b>Fatores de influência positiva</b>	<b>Citações</b>
[POS117] Realização de reuniões de monitoramento do projeto	1
[POS118] Introdução de reuniões de checkpoint do projeto	1
[POS119] Envio de relatórios de revisão de prioridade das solicitações de mudança para a alta direção que distribui aos clientes afetados pelas mudanças	1
[POS120] Armazenamento de um histórico de todas as mudanças realizadas nas aplicações	1
[POS121] Criação de pastas específicas com informações de cada projeto	1
[POS123] Implantação das áreas de processo de Prevenção de Defeitos e Gerência de Mudanças do CMM	1
[POS124] O aumento da visibilidade do processo de atendimento ajuda a reduzir o tempo necessário para caracterizar um problema e encontrar uma solução em potencial	1
[POS125] Melhor atribuição de tarefas e atividades e melhor entendimento dos problemas	1
[POS126] Uso de bases de conhecimento para auxiliar na identificação e caracterização dos problemas	1
[POS127] Formalização do conhecimento sob forma de diretrizes	1
[POS128] Armazenamento organizado da documentação dos projetos	1
[POS129] Melhor análise das medidas coletadas na organização	1
[POS130] Monitoramento dos projetos	1
[POS131] Todos os membros das equipes de projeto fazem parte da equipe de rastreamento de defeitos	1
[POS132] Introdução de um sistema de rastreamento de defeitos	1
[POS133] Realização de testes frequentes	1
[POS134] Melhor produtividade dos colaboradores	1
[POS135] Atribuir a tarefa de corrigir um defeito de acordo com a habilidade dos membros da equipe	1
[POS136] Inspeção para garantir que as funcionalidades solicitadas pelo cliente estão implementadas	1
[POS137] Melhoria do plano de solução de problemas	1
[POS138] Integração constante do produto para identificar problemas nos estágios iniciais do desenvolvimento	1
[POS139] Iterações pequenas para facilitar o acompanhamento do progresso do projeto	1
[POS140] Reuso de documentos padrão	1
[POS141] Rastreamento da causa raiz dos defeitos	1
[POS142] Utilização de uma forma de estimar, planejar e monitorar os projetos, com base em pontos de caso de uso	1
[POS143] Ações preventivas para assegurar que defeitos não aconteçam novamente ou sejam identificados em fases anteriores do processo	1

As referências bibliográficas também foram codificadas e estão apresentadas no Apêndice C deste trabalho. A Figura 34 apresenta a quantidade de referências que entraram no escopo de pesquisa por ano, onde é possível observar que a publicação mais antiga é do ano 1991 e a mais recente é do ano 2014, entretanto, a maioria das referências está concentrada nos anos de 2007 e 2009, que somam 19 publicações de um total de 57, representando 33,3% do total de publicações. Entretanto, como o contexto de seleção deste estudo é restrito a relatos de experiência que indicam benefícios, não é possível inferir que nestes anos houveram mais relatos de experiência ou que houve um número maior de avaliações.



Figura 34 – Gráfico da quantidade de publicações por ano

Nesta Seção foram apresentadas as informações sobre benefícios identificados na etapa de codificação. Nesse sentido, metodologia de pesquisa apresentada na Figura 3 da Seção 1.4. prevê a realização de revisão por pares, denominada auditoria dos procedimentos de codificação, que será abordada com mais detalhes na próxima sessão.

### 3.6. Auditoria dos Procedimentos de Codificação

Esta Seção apresenta os passos de execução da auditoria dos procedimentos de codificação e os principais resultados obtidos. No contexto deste trabalho, auditoria dos procedimentos de codificação consiste em um exame sistemático dos códigos criados durante a etapa de codificação aberta, onde um auditor deve: (i) avaliar a clareza na descrição dos códigos gerados, (ii) analisar a consistência entre o código e os trechos de artigos aos quais está associado, e (iii) avaliar a coerência de relacionamentos entre os códigos. O objetivo da auditoria é garantir que os procedimentos de codificação definidos previamente foram rigorosamente aplicados, além de sanar toda e qualquer questão duvidosa sobre os achados da codificação.

**Seleção dos auditores:** os principais critérios utilizados para seleção dos auditores foi o nível de conhecimento em Engenharia de Software e SPI e o nível de experiência com análise qualitativa. Esses critérios foram definidos em busca de maior velocidade de execução e maior nível de contribuição para a pesquisa, pois um auditor já familiarizado com vocabulário dos textos envolvendo melhoria de processos de software e com o método de pesquisa poderia proporcionar maior agilidade e se sentiria mais seguro em

criticar, além de ser mais assertivo em suas avaliações. Três auditores que correspondiam ao perfil desejado foram convidados a participar do processo de auditoria.

Perfil do auditor 1: analista de processos e qualidade de software, 6 anos de experiência na área de Engenharia de Software, cursa mestrado acadêmico com pesquisa voltada ao contexto de melhoria de processos de software e já publicou artigo com pesquisa qualitativa utilizando procedimentos de codificação baseados em *Grounded Theory*.

Perfil do auditor 2: mestrado acadêmico concluído, dissertação com pesquisa voltada ao contexto de melhoria de processos de software com análise qualitativa utilizando *Grounded Theory*. Publicou artigos com pesquisa qualitativa na área de Engenharia de Software utilizando procedimentos de codificação baseados em *Grounded Theory*.

Perfil do auditor 3: Experiência em Engenharia de Software, consultor e avaliador do MPS.BR, mestrado acadêmico e doutorado na área de Engenharia de Software. Publicou diversos artigos com pesquisa qualitativa na área de Engenharia de Software e SPI, inclusive utilizando procedimentos de codificação baseados em *Grounded Theory*.

**Planejamento da Auditoria:** Duas etapas consecutivas foram planejadas para a auditoria. Na primeira etapa, o objetivo é que o auditor avalie a clareza na descrição dos códigos gerados e a consistência entre o código e os trechos de artigos aos quais está associado. O artefato disponibilizado ao auditor foi um relatório das codificações gerado na ferramenta ATLAS.ti, contendo a lista de códigos obtidos na codificação aberta e os respectivos trechos de artigo aos quais estão associados. O caminho para geração deste relatório na ferramenta ATLAS.ti é *Codes>Output>All Codes with Quotations*. Juntamente com o relatório considerou-se anexar uma cópia do modelo de análise de benefícios com as descrições do padrão utilizado durante a codificação, além de um documento com a descrição da pesquisa e outro com as orientações para a auditoria.

A Figura 35 apresenta um exemplo de marcação contida no relatório das codificações gerado na ferramenta ATLAS.ti que foi encaminhado à auditoria. A linha em negrito apresenta uma referência interna da ferramenta ATLAS.TI. O item 1 da Figura 35 indica a descrição dos códigos que estão associados ao trecho representado pelo item 2. Neste exemplo, apenas um código está associado ao trecho.



- 1 P111: WAMPS2010 - MPS.BR Nível A Experiência da Stefanini.pdf - 111:4 [Redução do retrabalho em todo ..] (9:1391-9:1445) (Super)  
Codes: [[BEN003] Redução de retrabalho]  
No memos
- 2 Redução do retrabalho em todo ciclo de desenvolvimento;

Figura 35 - Exemplo de estrutura do relatório de marcações gerado na ferramenta ATLAS.ti

*Primeira etapa de auditoria:*

Para dar início à primeira etapa de auditoria, realizou-se uma reunião onde foram apresentadas as questões de pesquisa, motivação e objetivo do estudo, bem como os passos já executados. Na reunião inicial também foram apresentados os objetivos da primeira etapa auditoria e orientações para realização. Para guiar a execução da primeira etapa de auditoria, duas questões foram definidas. Cada questão está relacionada a um dos objetivos de auditoria:

Objetivo 1: Avaliar a clareza da descrição dos códigos gerados.

Questão: A descrição do código é compreensível e clara?

[1] Sim, é compreensível e clara.

[2] É compreensível, mas a clareza é insuficiente.

[3] Não é compreensível.

Gabarito:

1. Caso esteja compreensível e clara, nenhuma ação adicional é necessária.
2. Caso a descrição não esteja clara, o auditor deve questionar o item duvidoso ou expressar sua opinião sobre o que poderia ser feito para melhorar a clareza da descrição.
3. Caso não seja compreensível, o código deve ser discutido entre o pesquisador e o auditor para decidir sobre a exclusão ou ajuste da descrição.

Objetivo 2: Avaliar a consistência entre o código e os trechos de artigos aos quais está associado.

Questão: A descrição do código reflete o conteúdo do trecho associado no artigo?

[1] Sim, reflete.

[2] Não reflete.

Gabarito:

1. Caso o código esteja refletindo o conteúdo do trecho, nenhuma ação adicional é necessária.
2. Caso a descrição do código não seja coerente com o conteúdo ao qual está associado, o auditor deve verificar a existência de um *memo* que justifique a divergência. Caso não exista nenhum *memo* justificando, auditor deve registrar o fato para que pesquisador justifique a divergência ou analise a necessidade de excluir, ajustar a descrição ou criar um novo código coerente com o trecho.

A Figura 36 apresenta a marcação de um trecho que contém *memo* justificando a divergência entre o código e o trecho de artigo. O item 1 da Figura é a descrição do código, enquanto o item 3 apresenta o trecho de artigo ao qual o código está associado. O item 2 indica que há um *memo* associado ao mesmo trecho de artigo. Tal *memo* é descrito no item 4 e seu título indica que o mesmo representa uma justificativa para a divergência entre os itens 1 e 3.

**1** P122: WAMPS2007 - Melhoria de Processos na Marlin.pdf - 122:32 [Planejamento de Testes sendo r..] (6:3-6:195) (Super)  
Codes: [[BEN128] Melhoria no planejamento dos testes]

**2** Memos: [MEMO19 - Modivo de divergência do conteúdo da frase e o texto do código]

**3** Planejamento de Testes sendo realizado por um profissional específico para isso, com maior interesse e conhecimento no assunto. Quando era feito pelos analistas não tinha um enfoque correto

Memos:  
**4** MEMO: MEMO19 - Modivo de divergência do conteúdo da frase e o texto do código (Super, 2016-02-28 21:32:34)  
Type: Commentary

Analisando o contexto, o autor quis dizer que quando feito pelos analistas, o enfoque do planejamento não era bom. Agora, sendo desenvolvido por um profissional específico, houve uma melhora no planejamento.

Figura 36 - Exemplo de marcação com *memo* justificando a divergência entre o código e o trecho de artigo ao qual está associado

Os relatórios de marcações foram disponibilizados em formato digital, juntamente com o documento com diretrizes para auditoria. Uma planilha de auditoria para registrar as avaliações dos auditores também foi disponibilizada (ver Figura 37).

Códigos	A descrição do código é compreensível e clara?	A descrição do código reflete o conteúdo do trecho associado no artigo?	Problemas	Sugestões
[BEN001] Aumento do percentual de lucro	1- Sim, é compreensível e clara	1- Sim, reflete.		
[BEN002] Redução do tempo de teste do sistema				

Figura 37 - Exemplo da planilha de auditoria disponibilizada na etapa 1 de auditoria

Devido ao grande volume de códigos do relatório das codificações gerado na ferramenta ATLAS.ti, foi realizada uma divisão entre os dois auditores que participaram da primeira etapa. O auditor 1 avaliou códigos referentes aos contextos de SPI (CON), medidas para acompanhamento da ocorrência de benefícios (MED), fórmulas das medidas (FOR), técnicas para acompanhamento da ocorrência de benefícios (TEC), fatores de influência positiva (POS) e fatores de influência negativa (NEG), enquanto o auditor 2 avaliou códigos referentes aos benefícios de SPI (BEN).

O processo de auditoria não foi guiado presencialmente pelo pesquisador, portanto, a reunião pré-auditoria e os documentos de orientação disponibilizados visavam sanar qualquer dúvida dos auditores acerca dos procedimentos de auditoria deste estudo. Não foi estipulado um prazo para que os auditores entregassem seus pareceres. O processo de auditoria do material completo foi realizado em duas semanas.

Ao fim da primeira etapa de auditoria, todos os problemas e sugestões apontados pelos auditores foram analisados e a ação tomada pelo pesquisador foi registrada em uma coluna adicional denominada “Solução”. Com relação à questão 1 de auditoria (*A descrição do código é compreensível e clara?*) dois códigos foram apontados como não claros o suficiente para os auditores e foram alterados para atender aos questionamentos (ver Tabela 18). Os demais códigos foram classificados como compreensíveis e claros.

Tabela 18 - Códigos apontados pelos auditores como não claros na etapa 1 de auditoria.

Nº	Código	Questionamento do auditor	Solução
1	[TEC015] – Coleta da percepção dos clientes nas reuniões de encerramento do projeto	Coletar percepção em relação a que? Qualidade do produto? Especifique	Incluído trecho em negrito. [TEC015] Coleta da percepção dos clientes <b>sobre o projeto</b> nas reuniões de encerramento de projeto
2	[BEN183] Maior atenção da equipe com a qualidade	qual equipe? colaboradores?	Incluído trecho em negrito. [BEN183] Maior atenção da equipe <b>de projetos</b> com a qualidade <b>dos produtos de trabalho</b>

Apesar de considerar os códigos compreensíveis e claros, os auditores deram diversas sugestões sobre à utilização de termos. Nesse sentido, houve uma contribuição significativa com a melhoria das descrições. As sugestões foram analisadas e a maioria aplicada.

Sugestões aplicadas:

- Completar alguns códigos com o termo “*de desenvolvimento de software*” (exemplo: “Melhor priorização de projetos *de desenvolvimento de software*”);
- Substituir o termo *funcionários* por *colaboradores*;
- Substituir o termo *empresa* por *organização*;
- Substituir o termo *aplicações* por *softwares*;
- Quando utilizar o termo *equipe*, especificar qual equipe (exemplo: “*equipe de desenvolvimento*”).

Com relação à questão 2 de auditoria (*A descrição do código reflete o conteúdo do trecho associado no artigo?*), os auditores apontaram 7 marcações com inconsistência entre trecho de artigo e o código associado. No entanto, 3 foram devido à criptografia do artigo de origem, que fez com que o relatório não imprimisse alguns trechos de marcação (itens 1, 2 e 3 da Tabela 19). Para os outros itens foi identificado que o trecho associado ao código estava incompleto no relatório, sendo necessário expandir a marcação realizada no artigo para tais códigos (itens 4, 5, 6 e 7 da Tabela 19).

Tabela 19 - Códigos apontados pelos auditores como não claros na etapa 1 de auditoria

Nº	Código	Questionamento do auditor	Solução
1	[BEN029] Aumento da satisfação do cliente	Impossível realizar a leitura da marcação do arquivo P185.	Enviado imagem da marcação ao auditor
2	[CON008] CMMI-Dev nível 4	A última citação está com problema (caracteres especiais)	Enviado imagem da marcação ao auditor
3	[TEC001] Elaborar um questionário de satisfação	A última citação está com problema (caracteres especiais)	Enviado imagem da marcação ao auditor
4	[CON031] Melhoria baseada no CMMI-Dev nível 2	Na citação não está explícito que é nível 2	Marcação ampliada
5	[MED023] Número de defeitos críticos detectados após a aceitação	Citação incompleta. A citação não está refletindo a descrição do código. Na citação não diz que é " <i>após a aceitação</i> "	Marcação ampliada
6	[NEG001] Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos	Citação incompleta: Nas citações não está explícito que " <i>pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos</i> "	Marcação ampliada
7	[POS069] Maior controle sobre a integridade de seus aplicativos pela utilização de recursos de Gerência de Configuração	Citação incompleta. Não diz na citação a parte " <i>pela utilização de recursos de Gerência de Configuração</i> "	Marcação ampliada

Após a realização da primeira etapa de auditoria, deu-se início à segunda etapa. O objetivo da segunda etapa é avaliar a coerência dos relacionamentos entre códigos (por exemplo: avaliar se as medidas identificadas para acompanhar a ocorrência de um benefício são adequadas). O julgamento nesta etapa é baseado no conhecimento e

experiência do auditor. Por essa razão, a avaliação foi realizada por um auditor com mais de 10 anos de experiência em projetos de implementação de melhoria de processos de software em organizações. Já atuou como consultor e avaliador do MR-MPS-SW, além de possuir título de Mestre e Doutor na área de melhoria de processos. Possui diversos artigos científicos publicados em eventos de Engenharia de Software.

Nessa etapa também foi utilizado um relatório gerado na ferramenta ATLAS.ti que contém uma lista com todos os relacionamentos em primeiro nível de um código e é gerado no menu *Code>Output>Codes Neighbours*. Foram impressos os relacionamentos em primeiro nível de todos os benefícios e medidas. A Figura 38 apresenta a estrutura do relatório para um benefício. O item 1 da Figura é o nome do benefício. A lista de códigos relacionados ao benefício é descrita com a estrutura <tipo de relacionamento> + nome do código relacionado (item 2 da Figura 38). O Meta-modelo de análise apresentado no protocolo de mapeamento sistemático (Seção 3.2) apresenta os possíveis relacionamentos entre os códigos obtidos nos procedimentos de codificação, no entanto, para esta auditoria, foram elaboradas questões sobre os seguintes relacionamentos:

i – *influenciado positivamente por (este tipo de relacionamento liga o benefício a fatores que contribuíram para a ocorrência. \*Quando um benefício influencia positivamente a ocorrência de um outro benefício, considera-se este outro benefício um benefício derivado)*

Questão i: Na sua opinião, o fator apresentado pode influenciar positivamente a ocorrência do benefício?

ii – *influenciado negativamente por (este tipo de relacionamento liga o benefício a fatores que dificultam a ocorrência)*

Questão ii: Na sua opinião, o fator apresentado pode influenciar negativamente a ocorrência do benefício?

iii – *identificado através de (este tipo de relacionamento liga o benefício a medidas ou técnicas para acompanhar a ocorrência)*

Questão iii: Na sua opinião, a medida ou técnica apresentada é capaz de auxiliar na verificação de ocorrência do benefício?

iv – *calculado por (este tipo de relacionamento liga as medidas às possíveis fórmulas)*

Questão iv: Na sua opinião, a fórmula apresentada é adequada à medida à qual está associada?

- 1 Code: [BEN001] Aumento do percentual de lucro {3-11}
- 2
  - <influenciado positivamente por> [BEN002] Redução do tempo de teste do sistema
  - <influenciado positivamente por> [BEN003] Redução de retrabalho
  - <relacionado ao contexto> [CON002] CMMI-Dev e Personal Software Process (PSP)
  - <relacionado ao contexto> [CON004] ISO9001; MR-MPS-SW nível F e CMMI-Dev nível 3
  - <relacionado ao contexto> [CON007] CMMI-Dev nível 3
  - <Identificado através de> [MED024] Taxa de variação do lucro anual

Figura 38 - Exemplo do relatório de relacionamentos gerado na ferramenta ATLAS.ti

Para a realização da etapa 2 de auditoria, foi agendada uma reunião com o auditor 3. No início da reunião foi apresentado o relatório impresso e as diretrizes para realização da auditoria. A reunião teve duração de cerca de 3 horas e todos os questionamentos sobre os itens auditados foram discutidos durante o processo de auditoria. O auditor anotou os problemas identificados no próprio relatório impresso.

Com relação à Questão i (*Na sua opinião, o fator apresentado pode influenciar positivamente a ocorrência do benefício?*) o auditor considerou dois itens cujo relacionamento não fazia sentido (itens 1 e 2 da Tabela 20). Para ambos os itens, o trecho que justifica o relacionamento entre os códigos foi identificado, analisado e discutido entre o pesquisador e o auditor. Para o item 1 da Tabela 20, o auditor considerou possível a ocorrência após ler o contexto do relato. Já para o item 2 da Tabela 20, ele manteve a opinião de que para ele não havia relação entre os dois códigos ainda que o artigo tenha citado, assim, a relação foi desfeita.

Com relação à Questão ii (*Na sua opinião, o fator apresentado pode influenciar negativamente a ocorrência do benefício?*), nenhum problema foi encontrado pelo auditor.

Para a Questão iii (*Na sua opinião, a medida ou técnica apresentada é capaz de auxiliar na verificação de ocorrência do benefício?*), nenhuma medida ou técnica foi considerada incoerente, no entanto, três medidas foram criticadas por estarem descritas em idioma diferente do português (itens 4, 5 e 6 da Tabela 20). Duas foram traduzidas de acordo com o PMBOK (itens 5 e 6) e uma (item 4) foi traduzida pelo pesquisador.

Já para a Questão iv (*Na sua opinião, a fórmula apresentada é adequada à medida à qual está associada?*), o auditor criticou a existência de duas fórmulas diferentes, porém

semelhantes (item 3 da Tabela 20) para densidade de defeitos. Esta codificação foi realizada conscientemente pelo pesquisador e não foi avaliada afim de reduzir o viés de um julgamento indevido. Ainda para a Questão iv, duas fórmulas foram avaliadas pelo auditor como incorretas (itens 7 e 8 da Tabela 20) e foram corrigidas de acordo com o PMBOK. A existência de erros em fórmulas nesta etapa de avaliação era possível, visto que durante o processo de codificação as fórmulas não foram avaliadas pelo pesquisador sobre estarem corretas. O procedimento de coleta do mapeamento sistemático visa inicialmente identificar achados da literatura para posteriormente avaliar sua validade em estudos de caso, avaliações de auditoria ou outros métodos de avaliação.

Tabela 20 – Conjunto de questionamentos e soluções resultantes da auditoria 2

Nº	Código	Questionamento do auditor	Solução
1	[BEN065] Aumento da satisfação dos colaboradores <influenciado positivamente por> {BEN006} Maior precisão na elaboração de estimativas	Essa relação não faz sentido	Foi rastreado o trecho do artigo que cita este relacionamento. Após analisar a citação, o relacionamento foi considerado justificável
2	[BEN043] Redução da rotatividade de profissionais <influenciado positivamente por> {BEN006} Maior precisão na elaboração de estimativas	Essa relação não faz sentido	Foi rastreado o trecho do artigo que cita este relacionamento. Após analisar a citação, o auditor manteve a posição de que não faz sentido mesmo que exista a citação. Este relacionamento foi desfeito
3	[FOR004] – Densidade de defeitos= Número de defeitos/tamanho do projeto [FOR011] Densidade de defeitos= Número de defeitos/Tamanho do software	Duas fórmulas semelhantes. Sugestão – Manter a FOR011	Realizado merge entre [FOR004] e [FOR011], mantendo a descrição do 011
4	[MED016] – Cost of Poor Quality (CPQ)	Medida descrita em inglês?	Reescrita como [MED047] Custo da má qualidade
5	[MED007] Schedule Performance Index	Medida descrita em inglês?	Reescrita de acordo com o PMBOK como [MED007] Índice de Desempenho de Prazos (IDP)
6	[MED003] Cost Performance Index (CPI)	Medida descrita em inglês?	Reescrita de acordo com o PMBOK como [MED003] Índice de Desempenho de Custos (IDC)
7	[FOR003] Schedule Performance Index= Custo do trabalho realizado em um período do projeto / Custo planejado para o período	Fórmula errada. Sugiro descrever a fórmula de acordo com o PMBOK	Realizada consulta ao livro do PMBOK e a fórmula foi reescrita. [FOR003] Índice de desempenho de prazos (IDP) = valor agregado / valor planejado
8	[FOR001] Cost Performance Index= Custo do trabalho realizado em um período do projeto/Total de custos diretos e indiretos para atividades do período	Sugiro descrever de acordo com o PMBOK	Realizada consulta ao livro do PMBOK e a fórmula foi reescrita. [FOR001] Índice de Desempenho de Custos (IDC)= valor agregado / custo real

As duas etapas do processo de auditoria agregaram contribuições relevantes às informações obtidas no mapeamento sistemático. Na primeira etapa, as sugestões dos auditores quanto à utilização de termos contribuíram para a padronização, além de além

de garantir que os procedimentos de coleta e análise foram executados de acordo com a metodologia de análise definida.

### **3.7. Ameaças à Validade e Limitações**

A primeira ameaça à validade diz respeito à estratégia de busca utilizada. A partir do momento que se utilizou engenhos de busca automatizados, estudos relevantes podem não ter sido incluídos no conjunto de estudos selecionados. Apesar do pesquisador dedicar tempo para identificar palavras-chave relevantes, algum estudo em particular, que usa um termo diferente dos previstos, pode não ter sido identificado. Além disso, estudos recentes podem ainda não terem sido indexados pelos engenhos de busca.

Como estratégia de busca em engenhos de busca automatizados, foi definida uma expressão com muitos critérios que poderiam estar associados a relatos de experiência e que, portanto, retornou grande quantidade de falsos-positivos, ou seja, artigos que retornaram na busca e que não faziam parte do escopo. Assim, para reduzir o número de falsos-positivos no segundo engenho de busca, a expressão foi reavaliada com base em artigos já selecionados e foram realizadas execuções de teste para avaliar a possível perda, onde decidiu-se por excluir alguns termos que não gerariam perda significativa e cuja utilização ampliava consideravelmente o número de falso-positivos retornados.

A busca manual em anais de artigos, sem utilizar um conjunto de palavras-chave tenta minimizar o risco de exclusão preliminar por utilização de palavras-chave. O uso de uma *string* fixa deixaria de identificar muitos relatos de experiência. Entretanto, é importante mencionar que a utilização dessa estratégia permite que diferentes pesquisadores obtenham resultados diferentes em caso de uma possível repetição do estudo devido à natureza qualitativa das análises realizadas. Além disso, é considerada uma limitação o fato da busca manual cobrir apenas os anais das conferências mais relevantes no Brasil, tais como: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS) de 2002 a 2015 e Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) de 2005 a 2015.

Com relação à possibilidade de exclusão antecipada, publicações cujo *abstract* não fornecia indícios suficientes para decisão sobre inclusão/exclusão no escopo foram selecionadas para leitura completa. Nesse sentido, por ser uma atividade repetitiva e



cansativa devido ao grande volume de publicações analisadas, podem ter ocorrido falhas na seleção e análise dos dados. Além disso, toda a atividade de coleta e análise dos dados foi realizada por um único pesquisador. Em vista de reduzir a possibilidade de ocorrência dessas ameaças, foi definida uma etapa de auditoria que visou apontar indícios de inconsistência entre os resultados das análises e as fontes de dados analisadas.

Este estudo utilizou análise temática com procedimentos de codificação da *Grounded Theory*. A filosofia positivista de STRAUSS E CORBIN (2008) e inspirada pelo próprio nome do método sugere que os resultados obtidos da aplicação da *GT* são obtidos através da descoberta, sendo independentes do investigador. Entretanto, mesmo havendo esforço do investigador para que os resultados emergissem exclusivamente dos dados, sem influência de conceitos pré-estabelecidos, não é possível afirmar que todas as categorias de benefícios emergiram única e exclusivamente dos dados. Isto porque, a identificação de estudos correlatos na literatura especializada pode ter, de certa forma, influenciado a forma com que os dados foram analisados e relacionados. Entretanto, BANDEIRA-DE-MELO e CUNHA (2010) afirmam que é impossível eliminar a subjetividade do pesquisador. Nesse sentido, é importante ressaltar que o investigador relacionou os conceitos e definiu abstrações sem basear-se em listas de benefícios pré-concebidas em trabalhos correlatos (apesar de ter-se utilizado de um meta-modelo para a procura por temas específicos nos trabalhos analisados).

O modelo de análise de benefícios foi definido de maneira evolutiva durante o estudo. Entretanto, é importante notar que os relacionamentos e categorias definidos no meta-modelo e refletido no catálogo não são determinísticos, podendo ser evoluídos à medida que novos tipos de informações e relacionamentos relevantes ao contexto de benefícios de SPI sejam identificados.

Uma limitação do trabalho é que o catálogo foi desenvolvido com base em relatos de organizações que implementaram melhoria em seus processos de software. Deste modo, não é possível garantir que todos os benefícios de SPI relatados pelos autores tenham ocorrido de fato, ainda que, para serem publicados em anais de eventos, tais estudos tenham passado por um rígido processo de revisão. Isto porque, nem todas as publicações apresentam evidências de que utilizaram técnicas ou indicadores para avaliar a ocorrência dos benefícios relatados.

### 3.8. Considerações Finais

Este capítulo apresentou as etapas de planejamento, execução e resultados obtidos com a realização da análise qualitativa. Nesse sentido, foram apresentados as questões de pesquisa, engenhos de busca e critérios inclusão e exclusão utilizados, além dos passos realizados na análise qualitativa. Neste capítulo, também foram apresentados e discutidos os resultados obtidos com o mapeamento sistemático, bem como as etapas das auditorias por pares e seus resultados.

Com relação a trabalhos correlatos, não foi possível identificar na literatura um trabalho de investigação com o volume e riqueza de informações sobre benefícios de SPI como o obtido no catálogo obtido neste estudo. Contudo, em comparação com estudos correlatos que exploram o contexto de benefícios de SPI, neste estudo foram identificados 121 benefícios, enquanto RAMOS *et al.* (2013) indicaram 19 e o modelo de benefícios com foco em lucro IGSI-ISM de GOYAL *et al.* (2001), que foi utilizado por MCLOUGHLIN (2010) para definir um mapeamento com o CMMI-DEV, apresenta 21 benefícios.

Em relação ao número de medidas para acompanhamento de benefícios, este estudo identificou 35 medidas e 13 técnicas de acompanhamento de benefícios, enquanto o estudo de UNTERKALMSTEINER *et al.* (2012), que investigou abordagens de análise de benefícios de SPI, identificou 10 medidas. O Estudo de RAMOS *et al.*(2013) identificou 11 medidas.

Com relação à aderência dos benefícios identificados neste trabalho e os benefícios identificados por RAMOS *et al.* (2013), neste trabalho foram tabulados diversos benefícios não citados no estudo de RAMOS *et al.* (2013). Não foram observados neste estudo benefícios relacionados a redução de custos de treinamento, custos de consultoria e de avaliação, conforme observado por estes autores. Com relação aos benefícios identificados por GOYAL *et al.* (2001), também houve certa compatibilidade, porém alguns benefícios descritos em GOYAL *et al.* (2001), como, “foco no negócio”, “inteligência de mercado” e “nova tecnologia” não foram observados neste trabalho. Acredita-se que o fato deste trabalho não ter identificado alguns benefícios identificados de outros estudos é compreensível, dada a distinção entre o contexto de investigação e critérios de análise e tabulação de cada estudo. Contudo, é importante ressaltar que um aspecto peculiar deste estudo é que seu contexto não está limitado à

identificação de benefícios e medidas úteis à análise de benefícios em organizações, mas também, identificação de possíveis fórmulas associadas às medidas, fatores que possam ter facilitado ou dificultado a ocorrência dos benefícios e a possibilidade de alguns benefícios ocorrerem em virtude de outros. Neste contexto, evidenciar todos estes fatores de maneira organizada e intuitiva em um catálogo de benefícios representa um dos grandes desafios deste trabalho.

Visando fornecer maior confiabilidade das contribuições do catálogo de benefícios construído neste trabalho, o próximo capítulo aborda a avaliação do catálogo a partir da técnica *Expert Panel*.

# CAPÍTULO 4 – Avaliação do Catálogo de Benefícios Reportados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software

## 4.1. Introdução

Este estudo foi realizado com objetivo de elaborar um catálogo com informações sobre benefícios reportados por organizações que implementaram melhoria de processos de software (SPI), com o intuito de fornecer um instrumento que dê visibilidade às organizações sobre os possíveis benefícios promovidos pela adoção de práticas propostas por modelos e normas internacionais de SPI. Nesse sentido, no modelo de pesquisa em *Design Science Research* deste estudo, apresentado na Figura 2 (Seção 1.4), são apresentadas as questões que remetem a possíveis perspectivas de avaliação do catálogo: As informações do catálogo são pertinentes? O catálogo é útil? O catálogo auxilia na definição de objetivos de implementação de organizações? Pode influenciar na motivação de colaboradores? Pode influenciar na decisão de gestores por adotar práticas propostas por modelos de SPI?

Para realização da avaliação, considerou-se identificar estratégias de avaliação alinhadas aos parâmetros de viabilidade de tempo para execução, disponibilidade de recursos humanos, nível de adequação do método ao contexto e o nível de confiança dos resultados. TRAVASSOS *et al.* (2002) apresentam alguns tipos de estudos experimentais aplicáveis à Engenharia de Software. Nesse sentido, a estratégia *Survey* foi considerada imprópria por não oferecer nenhum controle sobre a execução do estudo, assim como o *Estudo de Caso*, o que representa um alto risco com relação à confiança dos resultados. Um *Estudo de Caso* permitiria observar o comportamento do uso do catálogo na indústria, entretanto, sua execução depende da disponibilidade de organizações com perfis representativos ao contexto de avaliação. É importante realçar que as implementações de SPI podem durar meses e que a execução de um único estudo de caso poderia não ser suficiente para se obter conclusões precisas sobre os efeitos da utilização do catálogo. Isso porque, segundo TRAVASSOS *et al.* (2002), um dos grandes problemas do estudo

de caso é a ocorrência de fatores de confusão (*confounding factors*), ou seja, a dificuldade de diferenciar se os efeitos observados seriam provenientes da utilização do catálogo na organização.

Conforme discutido na Seção 1.4, as técnicas grupo focal, do inglês *Focus Group* e painel de especialistas, do inglês *Expert Panel*, foram consideradas os meios de avaliação mais apropriados ao contexto desta avaliação. Ambas consistem na seleção de especialistas em um determinado assunto para julgar, dar sugestões, gerar diagnósticos ou tomar uma decisão. Entretanto, a realização de grupos focais exige disponibilidade de participantes em um mesmo dia e horário, além da disponibilidade de espaço físico comum para realização. Por ser realizada exclusivamente em grupo e com discussões abertas sobre um determinado assunto, é necessária habilidade do moderador na condução das discussões. No grupo focal, uma vez entendida a temática de interesse, os participantes são deixados livres; a unidade de análise é o grupo (PINHEIRO *et al.*, 2013). Já no Painel de Especialistas, as entrevistas são mais estruturadas e podem ser realizadas com aplicação de questionários. O painel de especialistas permite a realização de entrevistas individuais, pois a unidade analisada é o indivíduo, onde o entrevistador quer ouvir a opinião de cada um no grupo e comparar suas respostas. A realização de entrevistas individuais fornece maior flexibilidade de agendamento de reuniões em horários e locais convenientes para cada participante, o que também representa uma vantagem com relação ao grupo focal.

Nas próximas seções serão apresentadas: a definição do catálogo de benefícios elaborado neste estudo, bem como as diretrizes de realização da avaliação da estrutura e do conteúdo por meio de um painel de especialistas. Por fim, são apresentados os principais resultados obtidos na avaliação, suas limitações e conclusões.

## **4.2. Estrutura do Catálogo de Benefícios**

Alguns aspectos relevantes da investigação conduzida nesta dissertação estão relacionados aos mecanismos adotados para organizar os benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software. Pode-se observar, na revisão da literatura de trabalhos similares, a falta de uma estrutura comum para

organizar os conceitos, levando a uma dificuldade de utilização dos resultados pela indústria.

Na Figura 39 são apresentadas as seções que compõem o catálogo de benefícios obtido neste trabalho: capa, Seção introdutória, estrutura das fichas de benefício, sumário e capítulos:

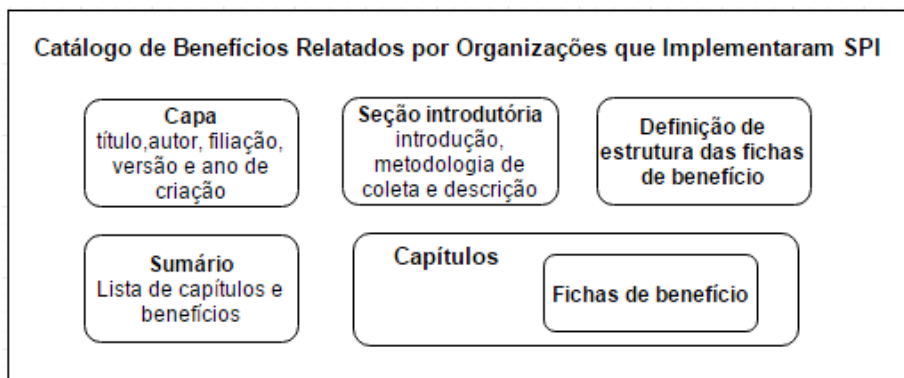


Figura 39 - Componentes do catálogo de benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software. Fonte: O autor (2016).

**Capa:** contém os dados de identificação do catálogo (título, autor, filiação, versão e ano de criação).

**Seção introdutória:** apresenta uma introdução, a metodologia de coleta dos dados e a descrição do conteúdo. Apresenta as quantidades de publicações analisadas, de benefícios identificados e de categorias que compõem o catálogo.

**Estrutura das fichas:** apresenta detalhadamente a estrutura em que as fichas com dados sobre os benefícios estão organizadas. A Figura 40 apresenta um exemplo de estrutura das fichas de benefício, conforme apresentada no catálogo. As seções marcadas na Figura 40 são definidas a seguir, conforme descrito no catálogo:

- 1 Nome da categoria da qual o benefício faz parte.
- 2 Nome do benefício principal de melhoria de processos de software.
- 3 Nome de benefícios que foram agrupados em um único benefício principal.

\* A existência desta seção é facultada aos benefícios principais que são resultantes de agrupamento de benefícios. Este agrupamento foi realizado na primeira etapa de codificação axial, descrita na metodologia.

- 4 Nome de benefícios que podem ocorrer por consequência do benefício principal.

- 5 Nome de medidas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 6 Fórmulas das medidas apresentadas. Ou descrição das medidas.
- 7 Técnicas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 8 Descrição de fatores que podem contribuir para a ocorrência do benefício.
- 9 Nome de modelos ou normas de melhoria de processos de software cujas práticas foram adotadas pelos autores que relataram o benefício.

- 10 Representação gráfica das informações catalogadas para o benefício principal.

\* A representação é limitada a nível de profundidade. As informações contidas na representação gráfica limitam-se a:

- I. Categoria [CAT] – Sempre ligada ao benefício principal pelo relacionamento “inclui”, com a seta apontando para o benefício principal.
- II. Benefício principal [BEN] ou {BEN}.
  - \*A segunda representação é dada quando trata-se de um agrupamento de benefícios, realizado na codificação axial.
- III. Benefícios incluídos no principal [BEN] –Sempre estão ligados a um benefício principal que possua representação {BEN}. O relacionamento “inclui”, com a seta partindo do benefício principal {BEN} para o benefício incluído [BEN].
- IV. Fatores de influência positiva [POS] ou [BEN] – Em caso de agrupamento estará ligado ao[BEN] e não ao {BEN}. É identificado pelo relacionamento “influenciado positivamente por” com a seta partindo do benefício principal ou de um benefício que compõe o agrupamento.
- V. Benefícios derivados [BEN] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “influenciado positivamente por” apontando para benefício principal ou ao benefício que compõe o agrupamento.
- VI. Medidas [MED] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.
- VII. Técnica [TEC] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.

1.1 Lista de publicações que relataram o benefício.

1 Categoria - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros

2 Benefício: **Aumento da receita/lucro**

3 Inclui:

- Aumento do lucro por funcionário
- Aumento do percentual de lucro

4 Benefício derivado ≈ Maior capacidade de cumprir compromissos financeiros

---

5 Medida para acompanhamento do **aumento da receita/lucro**

- Lucro por funcionário

6 Definição de medida:

- $\text{Lucro por Funcionário} = \text{Receita com funcionário} - \text{Despesa}$

7 Técnica para acompanhamento do **aumento da receita/lucro**

- Calcular o lucro por funcionário ao final de cada projeto

8 Fator que influenciou positivamente no **aumento da receita/lucro**

- Redução de retrabalho

9 Contextos de melhoria de processos de software em que o **aumento da receita/lucro** foi identificado:

- CMMI-DEV nível 3

---

10 Representação gráfica do **aumento da receita/lucro**:

```
graph TD; CAT001["[CAT001] - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros"] -- inclui --> BEN001["[BEN001] Aumento da receita/lucro"]; BEN001 -- inclui --> BEN001_P["[BEN001] Aumento do percentual de lucro"]; BEN001 -- inclui --> BEN054["[BEN054] Aumento do lucro por funcionário"]; BEN001_P -- influenciado positivamente por --> BEN002["[BEN002] Redução do tempo de teste do sistema"]; BEN001_P -- influenciado positivamente por --> BEN003["[BEN003] Redução de retrabalho"]; BEN001_P -- identificado através de --> MED024["[MED024] Taxa de variação do lucro anual"]; BEN054 -- influenciado positivamente por --> POS040["[POS040] Entregar mais funcionalidades por release com menos defeitos"]; BEN054 -- identificado através de --> MED036["[MED036] Lucro por funcionário"];
```

---

1.1 Publicações que relataram **aumento da receita/lucro** após a implementação de melhoria de processos:

- Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.

Figura 40 - Exemplo da estrutura em que os dados sobre benefícios foram organizados no catálogo. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016)

**Sumário:** Lista estruturada com a referência de número da página das categorias e benefícios contidos no catálogo. A Figura 41 apresenta um exemplo do sumário.



## Sumário

<b>1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros</b> .....	10
Aumento da receita/lucro.....	11
Aumento do faturamento.....	12
Maior visibilidade dos lucros .....	13
Redução da variação do índice de desempenho de custo.....	14
Redução de custos dos projetos .....	15
Retorno do investimento (Ganhos Financeiros) .....	18
<b>2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização</b> ...	20
Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos .....	21
Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes .....	22

Figura 41 - Sumário do catálogo de benefícios relatados por organizações que implementaram SPI. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016)

### 1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros

Esta seção apresenta benefícios que envolvem movimentação de capital (entrada e saída de dinheiro) na organização de software. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento da receita/lucro	4	●	○	●	○	○	●	○
Aumento do faturamento	2	○	○	●	○	○	○	○
Maior visibilidade dos lucros	1	○	○	○	○	○	●	○
Redução da variação do índice de desempenho de custo	1	○	●	○	○	○	●	○
Redução de custos dos projetos	12	●	●	●	●	○	●	●
Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)	4	○	○	●	●	○	●	○

#### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Figura 42 - Exemplo de início de categoria no catálogo de benefícios. Fonte: O autor (APÊNDICE D, 2016)

**Capítulos:** O sumário é dividido em capítulos e a cada início de capítulo são apresentadas informações sobre os benefícios que o compõem. A Figura 42 apresenta um início de capítulo. Para cada benefício que compõe o capítulo, são apresentadas a quantidade de citações e as informações que estão disponíveis na ficha. Os marcadores preenchidos indicam as informações disponíveis na ficha do benefício e permitem que o leitor saiba o nível de completude das informações antes de ir à página, evitando frustrações.

### 4.3. Avaliação de Especialistas - *Expert Panel*

A etapa de planejamento da avaliação seguiu passos semelhantes ao planejamento proposto para realização de *survey* de KITCHENHAM e PFLEEGER (2002). A Tabela 21 apresenta as etapas de planejamento deste *Expert Panel*.

Tabela 21 - Etapas de do Expert Panel, Adaptado de KITCHENHAM e PFLEEGER (2002)

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
1 – Identificar os objetivos de pesquisa	O <i>Expert Panel</i> deve começar com uma definição do que será discutido/avaliado. Neste estudo, será avaliada a forma e conteúdo do catálogo de benefícios.
2 – Identificar e caracterizar o público-alvo	Identificar quem especificamente vai participar da pesquisa, qual o conhecimento necessário e a disposição em participar da pesquisa. O público-alvo são especialistas em SPI. Nesse contexto, são considerados especialistas em SPI, profissionais com no mínimo 10 anos de experiência em funções relacionadas à melhoria de processos de software.
3 - Projetar a amostra	Verificar o tamanho do público que é representativo para a avaliação. Para avaliação do artefato produzido nessa pesquisa, 4 especialistas em SPI foram selecionados. No contexto de avaliação deste estudo, cujo objetivo é avaliar a forma e o conteúdo do catálogo, as opiniões apresentadas por cada especialista é de alta relevância.
4 – Projetar e construir o instrumento de coleta	Construir as questões do questionário, preocupando-se com a análise e interpretação dos respondentes.
5 – Aplicar o teste piloto	Testar o questionário com perfis no contexto da pesquisa, com objetivo de eliminar erros e melhorá-lo.
6 – Realizar as reuniões	Agendar as reuniões com os participantes definidos no plano de amostragem, aplicar o questionário e realizar discussões pertinentes à avaliação.
7 – Analisar os resultados e escrever o relatório	Os dados recolhidos por meio de gravações de áudio são transcritos e analisados, bem como os questionários. Os dados coletados são apresentados de forma adequada em um relatório, onde interpretações, inferências e ressalvas podem ser feitas com base nos dados fornecidos pelos resultados.

A avaliação do Catálogo de Benefícios Relatados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software se deu por *Expert Panel* com 4 especialistas em SPI que analisaram a adequação da estrutura e relevância do conteúdo. A seleção de potenciais participantes partiu de indicações oriundas do próprio grupo de pesquisa. Os participantes foram indicados por possuírem no mínimo 10 anos de experiência em participação em projetos de implementação de melhoria de processos de software, passando por diversos papéis e sendo bons conhecedores de tal contexto. Eles foram contatados por e-mail, onde prontamente aceitaram o convite de participar e a reunião foi agendada em função da disponibilidade de cada participante. Duas reuniões foram realizadas individualmente, em caráter presencial e uma foi realizada em grupo com os outros dois participantes, por videoconferência. As reuniões, que obedeceram a um roteiro semiestruturado, foram baseadas no preenchimento de um questionário e discussões verbais. O tempo de realização das reuniões variou, tendo em média 2 horas e 30 minutos de realização. As conversas foram gravadas com a permissão dos entrevistados e posteriormente transcritas e analisadas em ferramenta de apoio à análise qualitativa.

Antes de agendar reunião com os participantes, foi realizado um piloto com um integrante do grupo de pesquisa para avaliar o tempo de execução e verificar a existência de questões duvidosas no questionário. O piloto foi realizado em aproximadamente 2 horas e 15 minutos e permitiu a identificação de melhorias que posteriormente foram aplicadas ao questionário. Com esse piloto, as questões foram revisadas e uma estimativa do tempo de execução foi obtida.

#### **4.4. Questionário de Avaliação**

O modelo do questionário aplicado encontra-se disponível no Apêndice B deste trabalho. A primeira Seção é voltada para apresentação da pesquisa e caracterização dos entrevistados, onde os participantes preencheram informações sobre o tempo de experiência em funções relativas a melhoria de processos de software, sobre a organização atual e suas publicações relativas à SPI. A caracterização dos participantes é descrita a seguir.

*Perfil da Especialista 1:* Possui 10 anos de experiência como consultora de implementação do modelo MR-MPS-SW, participando de 14 implementações do modelo nessa posição. Há 7 anos é avaliadora do modelo, participando de 54 avaliações de empresas desenvolvedoras de software nesse papel. Já participou de projetos de SPI em funções de desenvolvedora, analista e membro do grupo de processos de Engenharia de Software (SEPG). Atualmente é membro de uma organização de consultoria em SPI. Publicou diversos relatos de experiência de implementações de SPI, sendo apenas 2 do ponto de vista da organização, que não entraram para o escopo dessa pesquisa.

*Perfil do Especialista 2:* Possui mais de 10 anos de experiência como consultor e avaliador nos modelos de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV, nos quais participou de 18 projetos de implementação de SPI como consultor e/ou avaliador destes modelos. Também já participou de SPI nos papéis de gerente, analista e membro/coordenador do grupo de processos de Engenharia de Software (SEPG) e atualmente exerce a função de consultor de SPI. Já publicou diversos artigos relatando a experiência de implementação de SPI, no entanto, nenhuma publicação fez parte do escopo deste estudo, pois são focadas em apresentar como a melhoria de processos foi implementada nas organizações.

*Perfil do Especialista 3:* Em 10 anos de experiência como consultor e avaliador dos modelos MR-MPS-SW e CMMI-DEV, participou em mais de 30 implementações no papel de consultor e em torno de 20 avaliações no papel de avaliador. Tem vasta experiência como analista de qualidade e como coordenador de grupo de processos (SEPG). Já atuou como gerente de projetos e é membro da alta gerência de uma empresa de consultoria em SPI há 7 anos. Já publicou diversos artigos de relatos de experiência de implementação de SPI, inclusive, possui publicação incluída no escopo dessa pesquisa.

*Perfil da Especialista 4:* Tem mais de 15 anos de experiência com melhoria de processos de software, já ocupou cargos de gerência de projetos, desenvolvedora, analista e membro e coordenadora do grupo de processos (SEPG), onde participou executando atividades propostas pela ISO 9001, MR-MPS-SW e CMMI-DEV. Possui mais de 7 anos de experiência como consultora de implementação destes modelos, inclusive ISO 20000, ISO 29110 e CERTICS, participando de mais de 20 implementações de SPI nesta posição. Tem experiência de mais de 8 anos como avaliadora em modelos como MR-MPS-SW, CMMI-DEV e CERTICS, participando de mais de 20 avaliações nesta posição. É membro da alta gerência em uma empresa de consultoria em SPI há 6 anos. Já publicou

diversos artigos de relatos de experiência de implementação de SPI, inclusive, possui publicação incluída no escopo dessa pesquisa.

A Tabela 22 apresenta as funções já exercidas pelos especialistas no contexto de melhoria de processos de software, a Tabela 23 apresenta o tempo de experiência e quantidade de iniciativas/avaliações que os especialistas já participaram nas funções de avaliadores ou consultores de implementação de SPI e a Tabela 24 apresenta os Modelos e normas internacionais que os especialistas já participaram de implementações e avaliações de SPI.

Tabela 22 - Funções em projetos de SPI já exercidas pelos participantes do Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

Funções já exercidas pelos especialistas				
Funções	Especialista1	Especialista 2	Especialista 3	Especialista 4
Membro do SEPG	●	●	○	●
Coordenador do SEPG	○	●	●	●
Gerente de Projetos	○	●	○	●
Desenvolvedor	●	○	○	●
Analista	●	●	●	●
Testador	○	○	○	●
Consultor de implementação de modelos de SPI	●	●	●	●
Avaliador de certificação em modelos	●	●	●	●
Membro da alta gerência	○	○	●	●

Tabela 23 - Tempo de experiência e quantidade de iniciativas/avaliações que os especialistas já participaram nas funções de avaliadores ou consultores de implementação de SPI. Fonte: O autor (2016)

Função	Especialista1	Especialista 2	Especialista 3	Especialista 4
Consultor de implementação de modelos de SPI	10 Anos 14 iniciativas	12 anos 7 iniciativas	10 anos >30 iniciativas	>7 anos >20 iniciativas
Avaliador de certificação em modelos	7 anos 54 avaliações	10 anos 11 avaliações	10 anos >20 avaliações	>8 anos >20 avaliações

Tabela 24 – Modelos e Normas Internacionais que os especialistas já participaram de implementações/avaliações de SPI . Fonte: O autor (2016)

Modelo/Norma Internacional	Especialista1	Especialista 2	Especialista 3	Especialista 4
CMMI-DEV	●	●	●	●
MR-MPS-SW	●	●	●	●
ISO 9001	○	○	○	●
ISO 20000	○	○	○	●
ISO 29110	○	○	○	●
CERTICS	○	○	○	●


As demais seções do questionário foram elaboradas para avaliar partes do catálogo construído e são representadas na Figura 43. Na primeira seção foi avaliada a relevância

de cada seção apresentada nas fichas do benefício. Por exemplo, na ficha de benefícios existe a seção “Benefícios derivados”, onde são apresentados benefícios que podem ocorrer por consequência do benefício. Neste exemplo, o participante faria o julgamento: “Em um contexto empresarial, é relevante o catálogo apresentar os benefícios derivados?”. As opções de resposta compreendem: “irrelevante”, “pouco relevante”, “relevante”, “muito relevante” e “não desejo opinar”.

Os benefícios do catálogo são organizados por categorias que formam a estrutura do sumário. Na segunda seção a descrição das categorias que compõem o sumário foi avaliada quanto à compreensibilidade. Para cada item do sumário, o participante tinha as seguintes opções de resposta: “incompreensível”, “difícil compreensão”, “compreensível” e “facilmente compreensível”.

Na terceira seção de avaliação, cada benefício foi avaliado quanto à clareza do nome, que representa a facilidade de entendimento, onde os participantes selecionaram uma dentre as seguintes opções: “incompreensível”, “difícil compreensão”, “boa compreensão” e “excelente compreensão”. Nesta seção, os participantes também indicaram se já perceberam o benefício na prática. Caso não tivessem percebido, foi questionado se em sua opinião o benefício é passível de ocorrer em consequência de atividades de SPI. Por último, ainda nesta seção de avaliação, os participantes indicaram o grau em que cada benefício influenciaria a alta gerência ou os patrocinadores de um iniciativa de SPI de uma organização de software a decidir por adotar/manter as práticas de melhoria de processos de software. As opções de resposta para esta avaliação foram: “não influenciaria”, “Influenciaria pouco”, “influenciaria razoavelmente”, “influenciaria muito” e “não desejo opinar”.

Na quarta seção foi coletada a opinião dos participantes sobre a relevância/utilidade do catálogo, por meio de questões que permitiram identificar se as informações contidas no catálogo podem auxiliar organizações a definirem seus objetivos iniciais de implementação, se podem auxiliar na venda da melhoria de processos de software nas organizações (convencimento da alta gerência em investir em melhoria de processos de software) e se podem servir para um gerente motivar sua equipe a executar práticas de SPI. A última questão desta seção consiste na opinião do participante sobre as melhorias que podem ser aplicadas ao catálogo.



Avaliação da estrutura das fichas de benefício	Avaliação das categorias que compõem o sumário	Avaliação dos benefícios catalogados	Avaliação final
Questão avaliada: Grau de relevância das seções contidas na estrutura do catálogo	Questão avaliada: Nível de compreensibilidade dos nomes de categorias apresentadas no sumário	Questões avaliadas: 1- Clareza do nome do benefício 2- Visualização na prática 3 -Nível de influência na alta direção	Questão avaliada: Utilidade/ Relevância do catálogo

Figura 43 - Seções do questionário de avaliação do catálogo. Fonte: O autor (2016)

#### 4.5. Análise dos Dados das Avaliações

As reuniões seguiram o seguinte roteiro: (i) apresentação da pesquisa e demonstração do catálogo; (ii) apresentação da estrutura do questionário de avaliação e (ii) realização da avaliação por meio do preenchimento do questionário e discussões.

##### *Avaliação da estrutura das fichas de benefício*

Após a demonstração detalhada do catálogo e das fichas de benefício, os especialistas avaliaram a relevância das seções que compõem a ficha de benefício em uma escala de 4 pontos, variando entre “irrelevante”, “pouco relevante”, “relevante” e “muito relevante”. Os participantes foram instruídos a avaliar a relevância considerando a apresentação do catálogo a organizações de software que implementaram, estão em processo de implementação ou desejam implementar melhoria de processos de software e estão interessadas em conhecer os possíveis benefícios da SPI. Para todos os participantes foi dado o seguinte exemplo como orientação para avaliação: “Com relação a um benefício de SPI, é relevante a ficha apresentar os benefícios derivados (que podem ocorrer por consequência do benefício)? Em que grau é relevante?”.

A Tabela 25 apresenta o grau de relevância atribuído por cada especialista. É possível observar que nenhuma seção foi considerada irrelevante por nenhum dos especialistas. Com relação à seção ‘Representação Gráfica’, é possível observar que um dos participantes considerou “muito relevante”, enquanto outro considerou “pouco relevante”. O Especialista 2 considerou esta seção “muito relevante” e apresentou a seguinte justificativa:

*“As representações gráficas são sempre melhores do que as textuais. Aqui ele já olha o negócio, explica e ele consegue analisar com muito mais velocidade do que ele lê. Eu consideraria muito importante.”.*  
(Especialista 2)

Tabela 25 - Avaliação dos de especialistas em SPI sobre o grau de relevância das seções contidas na ficha de benefícios. Fonte: O autor (2016)

Avaliação da Estrutura das fichas de benefício				
Seção da ficha de benefício	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
Benefícios derivados	muito relevante	relevante	muito relevante	relevante
Medidas para acompanhamento	muito relevante	muito relevante	muito relevante	muito relevante
Definição das medidas	muito relevante	muito relevante	muito relevante	muito relevante
Técnicas para acompanhamento	muito relevante	muito relevante	muito relevante	relevante
Fatores de influência positiva	muito relevante	muito relevante	relevante	relevante
Fatores de influência negativa	muito relevante	muito relevante	relevante	muito relevante
Contextos de Melhoria	relevante	relevante	relevante	relevante
Representação gráfica	relevante	muito relevante	pouco relevante	relevante
Referência bibliográfica	relevante	relevante	pouco relevante	relevante

O Especialista 3 também selecionou a opção “pouco relevante” para a seção “Referência bibliográfica”. Nesse sentido, como o objetivo da seção ‘Referência bibliográfica’ é prover uma fonte secundária de informações, onde a informação não é imediata, acredita-se que o participante considerou esta seção menos relevante com relação às outras, conforme o trecho da entrevista à seguir:

*“Algumas coisas talvez tenham uma relevância menor, por exemplo, estou vendo aqui ‘Contexto da melhoria de processos onde o benefício foi identificado’ é relevante, mas não é muito relevante. O cara bate o olho na parte das medidas aqui e já sabe que é relevante, independente do contexto que foi. Então algumas coisas são mais relevantes do que outras sim”.* (Especialista 3)

As duas seções, “medidas para acompanhamento” e “definição de medidas” foram consideradas “muito importantes” por unanimidade entre os especialistas. Nesse sentido, o Especialista 2 foi enfático:

*“Medidas para acompanhamento, muito relevante! Muito, com muito i. Definição das medidas também, muito relevante, porque uma medida sem o contexto do que ela representa não possui valor nenhum”.* (Especialista 2)

As respostas sobre as demais seções oscilaram entre “relevante” e “muito relevante”. A Especialista 4 expressou a seguinte opinião sobre as seções da ficha de benefícios:



*“Na verdade, acho que tudo é relevante, né...que você colocou. As empresas estão carentes desse tipo de informação”.* (Especialista 4)

Com exceção da seção ‘Referência Bibliográfica’ que ficou com média entre “relevante” e “pouco relevante”, as demais seções mantiveram a média variando entre “relevante” e “muito relevante”.

### ***Avaliação das categorias de benefício que compõem o sumário***

Os especialistas avaliaram a compreensibilidade dos nomes das categorias que compõem o sumário do catálogo. A avaliação de cada categoria foi realizada em uma escala de 4 pontos, variando entre “incompreensível”, “difícil compreensão”, “compreensível” e “fácil compreensão”. Inicialmente, os participantes avaliaram a compreensibilidade considerando apenas o nome das categorias. Um sumário completo estava disponível para consulta à medida em que surgissem dúvidas. Em alguns momentos, esta consulta foi realizada, pois alguns participantes demonstraram curiosidade em saber que benefícios estavam inseridos em determinadas categorias.

A Tabela 26 apresenta o grau de compreensibilidade atribuído por cada especialista. De acordo com a Tabela 26, apenas o Especialista 3 utilizou a opção “difícil compreensão”, atribuindo este nível de compreensão às categorias 8 e 9. Os Especialistas 1 e 2 associaram “facilmente compreensível” a vários itens. Isso pode ter sido devido ao fato de que, com os dois primeiros participantes, as reuniões foram presenciais, enquanto para os dois últimos, foi por videoconferência e em grupo. Os dois primeiros Especialistas 1 e 2 preencheram boa parte desta seção de avaliação consultando o sumário impresso, onde eram vistos os benefícios contidos em cada categoria. Assim, toda dúvida quanto ao nome da categoria era sanada quando liam os benefícios que estavam incluídos nela. Os Especialistas 3 e 4, acompanhados por videoconferência, só solicitaram acesso ao conteúdo da categoria 1, enquanto para as outras categorias avaliaram apenas pelo nome, sem questionamento.

Duas sugestões foram propostas pelos Especialistas. A Especialista 1 leu os benefícios contidos nas categorias 6 (Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos), 7 (Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos) e 8 (Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos) e indicou semelhança entre o conteúdo, propondo distribuir os benefícios da categoria 7 nas categorias 6 e 8.

Nesse sentido, é compreensível que, na visão da Especialista 1, benefícios de gerenciamento (categoria 7) estejam relacionados ao planejamento (categoria 6) e execução dos projetos (categoria 8), porque na categoria 7 estão benefícios relacionados às atividades gerenciais que podem ocorrer durante os dois momentos, como “maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos” e “melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software”. A sugestão de reavaliação e reformulação das categorias 6, 7 e 8, proposta é válida, entretanto, considerando o tempo estimado para realização deste procedimento e o prazo para conclusão deste estudo, concluiu-se que não seria possível a realização. A segunda sugestão advinda dos especialistas é sobre o nome da categoria 1 (Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros). Alguns benefícios contidos nesta categoria são: “Aumento da receita/lucro”, “Aumento do faturamento”, “Maior visibilidade dos lucros” e “Redução de custos dos projetos”. Nesse sentido, a Especialista 4 propôs alterar o nome da categoria, pois ela também inclui benefícios relacionado a redução de custo. O trecho extraído da reunião demonstra a orientação da Especialista 4:

*“Preço é preço, custo é custo. Acho que está misturando. É só questão de opinião sobre o nome da categoria. Sugiro que coloque algo como ‘Ganhos financeiros ou redução do custo operacional’. Já dá uma melhorada”.* (Especialista 4)

A sugestão de alteração do nome da categoria 1 proposta pela Especialista 4 foi realizada. Deste modo, a categoria passou a se chamar “Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custos Operacionais”.

De maneira geral, as categorias foram consideradas compreensíveis pelos participantes. No entanto, foi observado que há opiniões muito divergentes com relação às categorias 8 (Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos) e 9 (Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção), onde alguns especialistas indicaram “facilmente compreensível”, enquanto o Especialista 3 indicou “difícil compreensão”. A dificuldade de compreensão de um dos especialistas indica que estas categorias podem gerar conflitos de entendimento se forem visualizadas isoladamente. Com relação à categoria 8, o Especialista 2 afirmou que a descrição é muito abrangente, mas que, quando os benefícios associados são lidos, fica evidente o sentido da descrição.

Tabela 26 - Avaliação dos de especialistas em SPI sobre o grau de compreensibilidade das categorias de benefício que compõem o sumário do catálogo. Fonte: o autor (2016).

<b>Avaliação das Categorias que compõem o sumário</b>				
<b>Categorias</b>	<b>Expert 1</b>	<b>Expert 2</b>	<b>Expert 3</b>	<b>Expert 4</b>
1 - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros	facilmente compreensível	facilmente compreensível	compreensível	compreensível
2 - Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização	facilmente compreensível	compreensível	compreensível	compreensível
3 - Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho	facilmente compreensível	compreensível	compreensível	compreensível
4 - Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização	facilmente compreensível	compreensível	compreensível	compreensível
Qualidade de Relacionamento com o Cliente:	facilmente compreensível	compreensível	compreensível	compreensível
6 - Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos	facilmente compreensível	facilmente compreensível	compreensível	compreensível
7 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de	compreensível	facilmente compreensível	compreensível	compreensível
8 - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos	facilmente compreensível	compreensível	difícil compreensão	compreensível
9 - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção	facilmente compreensível	facilmente compreensível	difícil compreensão	compreensível
10 - Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho	facilmente compreensível	facilmente compreensível	compreensível	compreensível
11 - Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software	facilmente compreensível	facilmente compreensível	compreensível	compreensível
12 - Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software	facilmente compreensível	compreensível	compreensível	compreensível

### *Avaliação da facilidade de interpretação dos benefícios catalogados*

O objetivo da avaliação do nível de clareza do nome do benefício é verificar a facilidade de interpretação dos nomes pelos avaliadores. Para os participantes que relataram dúvidas durante a avaliação, a fichas com as informações do catálogo foram imediatamente apresentadas. A Especialista 4 afirmou não ter dificuldade em entender nenhum dos benefícios. De certa forma, no caso em que o especialista não questiona nenhum item durante a avaliação, não há como saber se ele teve um entendimento correto sobre os itens avaliados. Um fator que dificultou um pouco a avaliação da clareza com os Especialistas 3 e 4, foi a realização da reunião em conjunto. Em reuniões individuais, os participantes demonstraram maior liberdade em questionar e discutir os pontos de dúvida.

Na opinião da Especialista 1, os benefícios “Melhor ambiente de trabalho”, “Melhoria no planejamento de projetos” e “Melhor organização da forma de trabalho” têm a descrição muito abrangente, que dificulta o entendimento isolado, entretanto, ao ler

a ficha dos benefícios, para ela fica mais compreensível. Com relação ao benefício “Maior facilidade para treinamento de colaboradores”, ela mencionou em um tom reflexivo:

*“Meu problema é só o que seria ‘maior facilidade’. Eu consigo visualizar várias situações que seja mais fácil de treinar sim. Por exemplo, quando eles [os colaboradores] têm uma melhoria na capacidade, eles têm mais conhecimento, fica mais fácil de treinar. Mas eu não sei se é isso que ele [o autor que citou o benefício] quis dizer.”* (Especialista 1)

Nesse caso, o autor da publicação de onde foi extraído este benefício não deixou explícito o sentido do termo ‘maior facilidade’.

O Especialista 2 solicitou a explicações sobre os benefícios “Redução na sobrecarga de trabalho”, “Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade”, “Aumento da segurança para execução dos projetos” e “Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto”. Segundo ele, ‘Retorno do investimento’ é um benefício difícil de ser claro, porque pode envolver muitos fatores. Alguns questionamentos com relação aos benefícios foram em tom de confirmação, onde se desejava confirmar se a maneira como ele interpretou estava correta, por exemplo, para o benefício “Redução na sobrecarga de trabalho” foi feito o seguinte questionamento: “está muito relacionado a hora extra, né?”. Neste caso, foi esclarecido que está mais relacionado com volume de trabalho do que com horas extras.

O Especialista 3 realizou a avaliação dos benefícios sem muitos questionamentos, talvez por ter sido realizado em grupo. Segundo ele, foi possível compreender todos os benefícios, porém, nem todos estavam tão claros e talvez pudessem gerar mais de uma interpretação. Ao fim da reunião, o Especialista 3 esclareceu o critério utilizado para avaliação da clareza da seguinte maneira: *“aqueles que eu entendia claramente eu ia colocando 3 (excelente compreensão). Os que eu entendia mais ou menos, eu colocava 2 (boa compreensão) e os que eu entendia pouco, eu colocava 1 (difícil compreensão). Não teve nenhum zero”*. Nesse sentido, a Tabela 27 apresenta os benefícios avaliados como de “difícil compreensão” pelo Especialista 3. Não foi possível apresentar as fichas para avaliar se a mesma auxiliaria na melhoria da compreensão. Foi observado que alguns dos benefícios citados na Tabela 27 também geraram dúvidas em outros participantes, por exemplo, “Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade”, “Maior segurança à diretoria da organização” e “Melhor posicionamento da organização no mercado”. Entretanto, esta dificuldade na compreensão de alguns

benefícios é relacionada ao fato de algumas publicações não definirem claramente determinados termos, como, por exemplo, “segurança à diretoria”, dificultando a interpretação do pesquisador para estabelecimento de uma melhor descrição.

Tabela 27 - Benefícios definidos como de difícil compreensão pelo Especialista 3.

Fonte: O autor (2016)

<b>Benefícios definidos como “difícil compreensão” por um dos Experts</b>
Aumento da moral dos colaboradores
Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade
Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão
Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias
Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe
Maior registro das lições aprendidas
Maior segurança à diretoria da organização
Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas
Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência
Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização
Melhor posicionamento da organização no mercado
Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo
Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade
Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas
Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos

### ***Indicação de visualização na prática ou possibilidade dos benefícios derivarem de atividades de SPI***

Com relação à visualização na prática, os Especialistas 3 e 4 afirmaram já ter observado todos os benefícios catalogados ocorrerem na prática, entretanto, segundo eles, há benefícios que, apesar deles já terem observado na prática, não são tão frequentes e em alguns casos acontecem o oposto. Isso também foi mencionado pelos Especialistas 1 e 2 durante a avaliação. Entretanto, esta questão não foi aprofundada nesse estudo.

A Especialista 1 já visualizou grande parte dos benefícios apresentados no questionário. Segundo suas respostas ao questionário, todos os benefícios do catálogo são plenamente passíveis de ocorrer à partir da execução de atividades de SPI. Nesse sentido, a opinião do Especialista 2 diverge. Segundo ele, os benefícios “Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software” e “Redução da rotatividade de profissionais” não são passíveis de ocorrência da SPI, conforme trechos a seguir:

Sobre a ‘Redução da rotatividade de profissionais’:

*“Não sei se reduz não. Acho que aumenta, tá?! Porque ele ganha conhecimento. Toda vez que um recurso ganha conhecimento, ele usa isso em troca de emprego. O cara ganha conhecimento, então a rotatividade não necessariamente reduz. Eu prefiro não opinar sobre a redução da rotatividade. Eu nunca vi ocorrer.”* (Especialista 2)

Sobre a ‘Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software’:

**Especialista 2:** *“Não reduz a quantidade de códigos escritos. A quantidade de códigos escritos está relacionada com a quantidade de requisitos que ele quer fazer.”*

**Pesquisador:** *“Para mim, isso é relacionado a reuso”*

**Especialista 2:** *“Eu nunca implementei em empresas que fizessem reuso. Fazia pra cumprir tabela. Fazia para reutilizar rotina de CPF, essas coisas. Não para poder reutilizar mesmo, como uma empresa que desenvolve jogos.”* *“Então eu não visualizei isso aqui na prática e também não posso falar que isso vai ocorrer. Isso considerando que a redução é por conta do reuso, tá?!”*

Enquanto preenchia o questionário, o Especialista 2 mencionou alguns benefícios que sempre acontecem ou que já viu ocorrer várias vezes, são eles: “Aumento do faturamento”, “Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final”, “Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo”, “Maior comprometimento de envolvidos no projeto”, “Melhor alocação de recursos durante os projetos”, “Aumento da produtividade”, “Identificação de erros nas fases iniciais do projeto”, “Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação”, “Maior controle das versões dos softwares”, “Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho”, “Mais efetividade das revisões por pares”, “Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança”, “Redução de retrabalho”, “Aumento da satisfação do cliente” e “Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software”.

Com relação à opinião dos participantes sobre o grau em que os benefícios motivariam a alta direção a investir em SPI, todos os participantes concordaram que os

benefícios que envolvem dinheiro são os benefícios que mais motivam a alta gestão a investir em SPI. Durante a entrevista, alguns especialistas deixaram essa tendência evidente à partir dos seguintes trechos:

*“Tudo que tem a ver com grana aqui ele [o membro da alta gerência] vai adorar.”* (Especialista 1)

*“É o que as empresas querem, é o aumento de lucro, aumento de faturamento”* (Especialista 2)

*“Pra mim o único 3 é o ganho da receita e redução de custo.... Pra alta direção? Só.... O resto eles não querem nem saber”* (Especialista 3)

A Tabela 28 apresenta os benefícios indicados pelos 4 especialistas como sendo de alto grau motivacional para a alta direção investir em SPI

Tabela 28 - Maiores motivadores para organizações adorarem SPI. Fonte: O autor (2016).

<b>Maiores Motivadores de SPI</b>
Aumento da receita/lucro
Aumento do faturamento
Maior visibilidade dos lucros
Redução de custos dos projetos
Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)

A Especialista 4 deixou claro que, ainda que a maioria das organizações sejam mais motivadas pelo dinheiro, há outras em que o interesse maior é a melhoria. Há relatos na literatura, como de KRASNER (1994), MEGA *et al.* (2007) e SANTOS *et al.*, (2012) que confirmam que nem sempre os benefícios relacionados a retorno financeiro são os maiores objetivos de implementação da SPI. Abaixo, é destacado o trecho de entrevista que demonstra a opinião da especialista com relação a este contexto:

*“...tem coisa ali que na maioria das empresas não dê motivação, mas nas outras, sim. Porque, por exemplo, um determinado gerente meu, motiva a questão do dinheiro, mas tem outra empresa que não motiva nada ‘redução de custo’. Eles têm dinheiro!”* (Especialista 4)

Alguns benefícios, apesar de não atingirem o grau máximo na avaliação dos especialistas, também são considerados relevantes ou muito relevantes, visto que as

respostas variaram entre “Influenciaria muito” e “Influenciaria razoavelmente”. Esses benefícios são apresentados na Tabela 29:

Tabela 29 - Benefícios com alto grau de influência na motivação para adoção de SPI.  
Fonte: O autor.

<b>Benefícios com alto grau de influência na motivação da SPI</b>
Redução da variação do índice de desempenho de custo
Aumento da satisfação do cliente
Redução de problemas com clientes
Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos

Houve benefícios que foram indicados como “influenciaria pouco” apenas por um dos participantes, porém, dos outros 3 participantes, pelo menos 2 avaliaram como “influenciaria muito” e 1 avaliou como “influenciaria razoavelmente”. A divergência de opiniões é natural à medida que cada especialista tem suas crenças e experiências relacionadas a SPI. Entretanto, neste caso, avaliando o nível de influência pela maioria dos participantes, tais benefícios podem ser classificados como de influência média/alta no que diz respeito à motivação da alta gerência em adotar práticas de SPI. A Tabela 30 apresenta benefícios com grau de influência grau médio/alto.

Tabela 30 - Benefícios com grau médio/alto de influência na motivação para adoção de SPI. Fonte: O autor (2016).

<b>Benefícios com grau médio/alto de influência na motivação da SPI</b>
Aumento da produtividade
Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores
Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final
Maior precisão na elaboração de estimativas
Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente
Redução de retrabalho
Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software
Aumento da satisfação da alta gerência
Aumento das chances de sucesso dos projetos
Melhor posicionamento da organização no mercado
Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização

Benefícios com grau de influência motivacional média também puderam ser identificados. Nesse sentido, foram classificados como benefícios de grau de influência média, aqueles que, dos 4 participantes, 2 classificaram como “motivaria muito” e outros 2 como “motivaria pouco”, ou benefícios que, dos 4 participantes, 1 classificou como “motivaria muito”, 2 classificaram como “motivaria razoavelmente” e 1 como “motivaria



pouco”. Não houve benefícios que os 4 especialistas classificaram como ‘motivaria razoavelmente’. A Tabela 31 apresenta os benefícios de influência motivacional média.

Tabela 31 - Benefícios com grau de influência médio na motivação para adoção de SPI.  
Fonte: O autor (2016).

<b>Benefícios com grau médio de influência na motivação da SPI</b>
Geração de informações que facilitem a tomada de decisão
Melhoria na capacidade de entregas no prazo
Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo
Redução do tempo de execução dos projetos
Maior segurança à diretoria da organização
Melhores condições de negociação de novos projetos
Sucesso na execução de novos projetos
Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes
Implantação de processos de atendimento ao usuário
Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto
Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes
Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto
Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos
Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças
Maior previsibilidade da qualidade do produto
Cumprimento do cronograma

Os demais benefícios identificados nesse estudo foram considerados de baixo grau de influência motivacional sobre a alta gerência.

### ***Identificação de novos códigos e relações entre códigos***

O painel operou tanto como meio de avaliação do catálogo, como também possibilitou a coleta de dados relativos ao objeto de pesquisa (benefícios) com uma combinação de visões diferentes sobre uma mesma realidade. Dessa forma, é possível afirmar que a técnica ampliou a dimensão exploratória da pesquisa, agregando novos dados à análise qualitativa realizada sobre as publicações.

Os áudios gravados nas reuniões foram transcritos e analisados com execução de procedimentos de codificação, apoiados pela ferramenta ATLAS.ti. O objetivo da análise foi investigar novos conceitos e tendências apontadas pelos especialistas durante as discussões. Nesse sentido, diversos códigos e novas relações que não eram evidentes nos artigos foram descobertos, permitindo enriquecer informações do catálogo. Nesta análise,

foram identificados 37 novos relacionamentos. A Figura 44 apresenta um exemplo de novas relações obtidas na análise dos textos das gravações. O fator “[POS151] A obtenção de um selo de qualidade (certificação)” é um novo código, obtido da análise das reuniões, e foi associado a 3 benefícios.

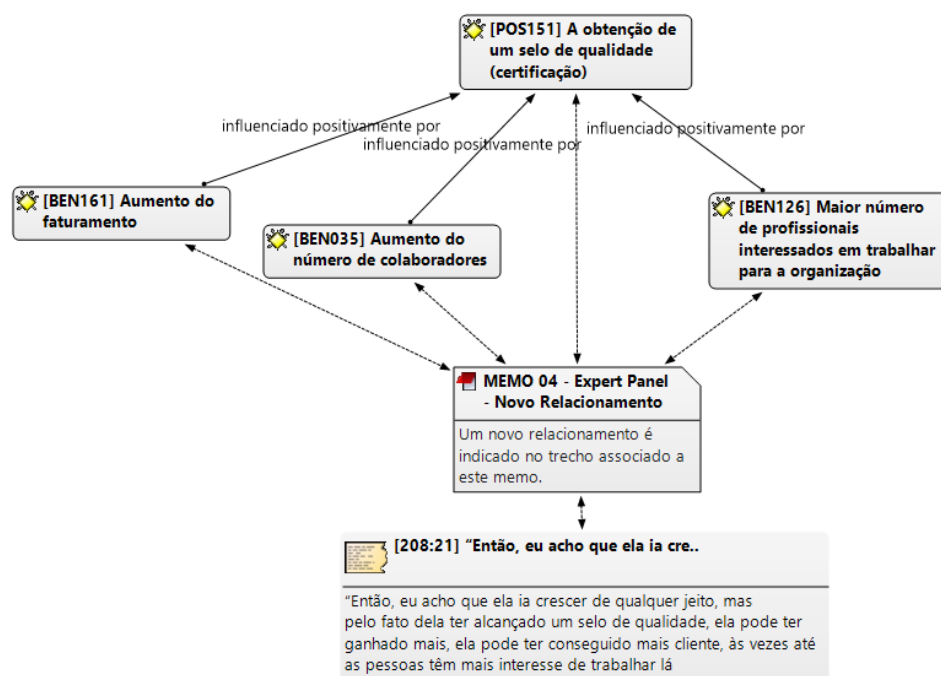


Figura 44 - Novo fator de influência positiva para os benefícios “Aumento do faturamento”, “Aumento do número de colaboradores” e “Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização”. Fator identificado no *Expert Panel*. Fonte: O autor (2016)

A Especialista 4 participou também da autoria de relatos de SPI que fizeram parte do escopo deste estudo. Portanto, vislumbrou-se na reunião um momento oportuno para explorar mais a fundo os benefícios relatados pela participante nos artigos. Para isso, foi elaborada uma estratégia que permitisse maior agilidade nesta etapa, visto que seria realizada no final da avaliação, momento em que a participante poderia apresentar cansaço por estar há mais de 1 hora e 30 minutos avaliando questões sobre o catálogo. Portanto, considerou-se que a realização de perguntas abertas sobre os benefícios não seria uma boa estratégia, pois além do cansaço, acredita-se que lembrança humana é melhor explorada quando apresentadas questões objetivas. Nesse contexto, foi realizada uma análise prévia dos benefícios que fariam parte desta etapa, com o intuito de propor relacionamentos que não eram evidentes nos relatos. Assim, o teor desta etapa consistiu na confirmação dos relacionamentos propostos pelo pesquisador. Como resultado,

algumas sugestões de relacionamento foram rejeitadas, enquanto outras foram confirmadas pela participante. A Figura 45 apresenta um exemplo de novo fator de influência positiva para o benefício “Aumento do faturamento” identificado nesta etapa.

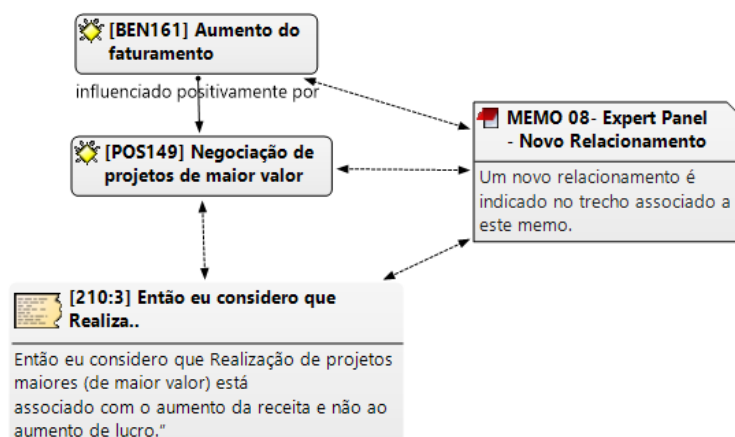


Figura 45 - Novo fator de influência positiva do benefício “Aumento de faturamento “. Fator identificado no *Expert Panel*. Fonte: O autor (2016)

O Apêndice A apresenta todos os novos relacionamentos obtidos da análise das gravações. É importante ressaltar que sobre os relacionamentos identificados nesta etapa foi realizada revisão por par com o propósito de identificar qualquer relacionamento fruto de interpretação inadequada do pesquisador. Portanto, não apontada nenhuma ocorrência nesse sentido, os novos relacionamentos foram incluídos no catálogo de benefícios contemplado neste trabalho.

### ***Avaliação final do catálogo***

A última seção do questionário de avaliação, definida como avaliação final, é composta por questões objetivas sobre a percepção de utilidade do catálogo no contexto organizacional. Esta seção busca coletar um feedback dos participantes sobre a utilidade do catálogo. Nesse contexto, as gravações também foram analisadas a fim de se identificar a opinião dos participantes sobre o catálogo.

A primeira questão foi sobre a utilidade do catálogo para apoiar a definição de objetivos de implementação de empresas que estão iniciando uma melhoria de processos. Assim, foi elaborada a seguinte pergunta: “As informações contidas no catálogo podem auxiliar organizações a definirem seus objetivos iniciais de implementação de melhoria de processos de software?”.

As opções de resposta foram “sim”, “não”, “talvez” e “não desejo opinar”. Todos os participantes responderam “sim”.

*“Na hora que você apresentar esses benefícios, 1 - ele [o patrocinador] não vai esperar um benefício muito surreal. 2 – talvez ele [o patrocinador] perceba que tem formas e formas de fazer e que se ele [o patrocinador] não está alcançando aquele benefício, mas outras pessoas estão relatando, talvez ele [o patrocinador] tenha que mudar a postura dele para chegar a aquele benefício”.* (Especialista 1)

A segunda questão foi sobre a utilidade do catálogo na venda da melhoria de processos de software em organizações. Assim, foi elaborada a seguinte pergunta: “As informações contidas no catálogo podem auxiliar na venda da melhoria de processos de software nas organizações (convencimento da alta gerência em investir em melhoria de processos de software)?

As opções de resposta foram “sim”, “não”, “talvez” e “não desejo opinar”. Todos os participantes responderam “sim”, entretanto, alguns fizeram considerações sobre a pergunta oralmente. Em um dos trechos, o Especialista 4 afirmou que, apesar de o catálogo auxiliar na venda da SPI, em algumas organizações há necessidade de evidenciar quantitativamente os benefícios obtidos por organizações que implementaram SPI. Nesse sentido, apesar de alguns dos relatos de experiência avaliarem os benefícios quantitativamente, são poucas as organizações que apresentam dados quantitativos. Isso porque, muitas organizações não implantam medição antes da SPI, com isso, não há registros passados que permitam comparar os indicadores do estado atual e anterior dos processos. Outro fator que dificulta a expressão quantitativa dos resultados é o fato de grande parte dos benefícios identificados neste estudo terem característica qualitativa. O trecho a seguir representa a opinião do Especialista 4 sobre este assunto:

*“Eu achei legal a forma como vocês [o pesquisador] estão fazendo. A ficha que você [o pesquisador] me mostrou na sua tela. Isso a gente pode usar para vender a melhoria de processos, mas pra conseguir vender de fato, a gente precisa de números. A gente está em uma empresa agora que os caras querem números, e não é número de qualquer empresa, querem números de uma empresa semelhante à dele.”* (Especialista 4)

Segundo o Especialista 2, a ordem dos benefícios no catálogo pode influenciar mais ou menos na venda da SPI (convencimento da alta gerência em investir na SPI). Seu discurso parte do princípio de que alguns benefícios deixam custo subentendido, enquanto outros, são diretos, conforme trecho abaixo:

*“...dependendo da ordem que você colocar as coisas, você pode torná-lo mais interessante. Primeiro, benefícios e, depois, gastos... Gastos que eu digo, são os benefícios que ele olha e já sabe que vai ter custo. Por exemplo: “aumento da receita/lucro” é um benefício direto. Ele não sabe o que vai gastar para fazer isso daqui. Outros benefícios já têm um gasto implícito.”* (Especialista 2)

A terceira questão da avaliação final foi sobre a utilidade do catálogo para auxiliar gerentes a motivarem suas equipes a executarem práticas de melhoria de processos. Assim, foi elaborada a seguinte pergunta: “É possível que a lista de benefícios apresentadas no catálogo possa ser usada por um gerente para motivar sua equipe a executar práticas de melhoria de processos de software?”.

As opções de resposta foram “sim”, “não”, “talvez” e “não desejo opinar”. Todos os participantes responderam “sim”. Entretanto, o Especialista 2 ressaltou que, para isso, seria interessante classificar os benefícios por público, por exemplo, identificar benefícios que mais motivam gerentes, os que mais motivam colaboradores e os que mais motivam a alta gestão.

A última pergunta do questionário de avaliação teve o intuito de coletar sugestões de melhoria. Assim, foi elaborada a seguinte pergunta: “Alguma melhoria pode ser realizada no catálogo para torná-lo mais interessante às organizações de software?”.

Todos os participantes apresentaram ao menos uma sugestão de melhoria. A sugestão da Especialista 1 foi aumentar a rastreabilidade, incluindo em cada elemento das fichas de benefícios (por exemplo, nos fatores de influência positiva) a indicação da publicação que originou o relacionamento entre o benefício e o elemento. A sugestão do Especialista 2 foi ordenar os benefícios de forma que os benefícios que não possuem custo implícito sejam apresentados primeiro no catálogo. Já os Especialistas 3 e 4, sugeriram

reduzir a quantidade de benefícios, realizando mais abstrações do que as realizadas no agrupamento de benefícios realizado neste estudo.

#### **4.6. Ameaças à Validade e Limitações**

O *Expert Panel* realizado neste trabalho, assim como em qualquer estudo, possui algumas limitações e devem ser consideradas as possíveis ameaças.

**Validade do constructo:** As perguntas utilizadas no instrumento poderiam ser interpretadas de forma diferente pelo entrevistado e pelo pesquisador. Para minimizar essa ameaça, foi realizada uma rodada piloto com objetivo de conjecturar possíveis desvios às respostas. Ajustes foram realizados nas questões para simplificar e direcionar as respostas. Além disso, com intuito nivelar o entendimento dos participantes com relação às perguntas, cada questão foi apresentada pelo pesquisador antes que os participantes iniciassem a avaliação, onde procurou-se esclarecer o tipo de avaliação esperada em cada pergunta. Para coleta da opinião dos entrevistados, as perguntas objetivas utilizaram escalas *Likert* de 4 pontos, por exemplo, “irrelevante”, “pouco relevante”, “relevante” e “muito relevante”, porém, é compreensível que, em alguns momentos, esta escala pode não conter a intensidade da opinião do entrevistado. Além disso, é possível que o valor percebido com relação a cada ponto da escala varie de acordo com os critérios pessoais de cada participante. Para reduzir o viés de preenchimento aleatório em casos que o participante não sinta segurança em apresentar a opinião, foram disponibilizadas opções neutras, como “não sei ou não desejo opinar”.

**Ameaça à validade interna:** São eventos não controlados que podem produzir distorções no resultado esperado. As fichas dos benefícios identificados não apresentam todos os exemplos possíveis de fatores de influência positiva, negativa, medidas, fórmulas, contextos de ocorrência e técnicas de acompanhamento. Nesse sentido, os entrevistados mencionaram novos conceitos e relacionamentos. Isso poderia ocasionar um viés de interpretação na identificação do benefício pelo pesquisador, pois o pesquisador poderia não entender as relações propostas pelo entrevistado. Para minimizar a ocorrência dessa ameaça, todos os relacionamentos identificados nesta etapa de estudo foram submetidos ao processo de revisão, onde os códigos e relações criadas, bem como trechos de citação que deram origem aos novos dados foram validados por um membro do grupo de pesquisa.

Todos os entrevistados aceitaram participar do estudo voluntariamente e durante o estudo demonstraram estar motivados a participar. Pode se configurar uma ameaça à validade o fato do preenchimento do questionário ter sido acompanhado pelo pesquisador. A fim de proporcionar maior liberdade aos participantes, o pesquisador deixou explícito que todas as críticas seriam bem-vindas e que são extremamente importantes para a evolução do trabalho. Contudo, não é possível saber se de alguma forma a presença do pesquisador influenciou nas respostas fornecidas pelos participantes.

**Ameaça à validade externa:** As ameaças deste tipo prejudicam a generalização dos resultados do estudo. O método aplicado para avaliação do catálogo incluiu especialistas com larga experiência em implementações e avaliações de modelos e normas de SPI, portanto, grandes conhecedores do dia-a-dia das implementações nos mais diversos contextos empresariais. Entretanto, apesar de terem participado de diversas implementações de SPI, a generalização dos resultados deste estudo é, de certa forma, limitada.

**Ameaça à validade de conclusão:** Estas ameaças prejudicam o estabelecimento de relacionamentos estatísticos. Neste estudo não foram realizados estudos experimentais, nem testes estatísticos, assim, os resultados não poderão ser considerados conclusivos. A avaliação dos especialistas em SPI permitiu constatar indícios de que o catálogo é útil na motivação das equipes envolvidas em SPI, no apoio à decisão dos patrocinadores em adotar ou não práticas de SPI e no planejamento da melhoria de processos. Entretanto, novos estudos serão realizados para confirmar tais indícios junto à indústria. Também foram observados indícios de que os tipos de informação apresentados são relevantes, que as informações estão descritas de forma compreensível e são consistentes com o estado da prática. No entanto, cabe ressaltar que a execução das atividades citadas nas fichas, bem como a implementação dos contextos associados a um determinado benefício, não garante a ocorrência do mesmo.

#### **4.7. Considerações Finais**

Este capítulo apresentou o planejamento, execução e análise de dados de um *Expert Panel* para avaliar a forma e o conteúdo do catálogo de benefícios proposto. O *Expert Panel* atuou tanto como objeto de avaliação do catálogo, como uma fonte de novos

conceitos e relacionamentos, ressaltando também a característica exploratória desta etapa do estudo. O contexto de avaliação foi planejado de com base nos passos semelhantes ao planejamento proposto para realização de *survey* de KITCHENHAM e PFLEEGER (2002) e contemplou reuniões com 4 especialistas em SPI que responderam a um questionário estruturado e participaram de discussões sobre os componentes do catálogo de benefícios.

Após a execução das entrevistas, as respostas foram transcritas e tabuladas. No total, 142 elementos foram avaliados, sendo 9 seções da ficha de benefício, 121 benefícios e 12 categorias de benefício. Com relação às seções que compõem a ficha de benefício, foi possível perceber indícios de que são adequadas e relevantes ao contexto organizacional, sendo algumas seções, como “Medidas para acompanhamento”, “Definição de medidas”, “Técnicas para acompanhamento”, “Benefícios derivados” e “Fatores de influência positiva e negativa”, indicadas como sendo seções mais relevantes do que as seções “Contextos de ocorrência” e “Referência Bibliográfica”.

Com relação às categorias de benefícios, que foram avaliadas no que se refere à facilidade de compreensão, foi possível observar que, em geral, os nomes das categorias são compreensíveis, entretanto, o entendimento de algumas categorias foi facilitado quando apresentados os benefícios incluídos na mesma. Nesse sentido, o nome de uma categoria foi ajustado atendendo a sugestão de um participante, o que representa uma das contribuições deste estudo para o trabalho.

Com relação aos benefícios, que foram avaliados tendo em consideração aspectos de facilidade de compreensão, indícios de ocorrência na prática e nível de importância para alta direção, também foi possível observar certa facilidade de compreensão por parte dos especialistas, entretanto, alguns benefícios, quando apresentados isoladamente, geraram dúvidas. Contudo, foi percebido que grande parte das dúvidas foram sanadas apenas com a apresentação das fichas de benefício, o que indica que o contexto promovido pelo conjunto de informações da ficha pode auxiliar no entendimento sobre os benefícios que compõem o catálogo. Quanto à indicação de visualização na prática, todos os benefícios identificados neste estudo já foram observados na prática por pelo menos 3 participantes. Esta constatação representa, de certo modo, um tratamento para a limitação identificada no mapeamento sistemático, onde destacou-se que não é possível garantir que os benefícios relatados nas publicações podem derivar de atividades de



melhoria de processos de software. Já no que se refere à influência dos benefícios sobre a alta direção investir em SPI, este estudo evidenciou os benefícios com níveis de influência “alto”, “médio/alto” e “médio”. Em geral, foi observado que os benefícios que estão relacionados a retorno financeiro são os mais interessantes para a alta direção, na opinião dos especialistas. Além disso, a partir da análise das discussões realizadas nas reuniões do *Expert Panel* foi possível complementar informações do catálogo com os 37 novos relacionamentos identificados.

Como parte deste capítulo, foi apresentada a estrutura em que as informações foram organizadas nas fichas de benefício, bem como as seções que compõem o catálogo de benefícios. O catálogo completo, com as informações obtidas neste estudo, encontra-se disponível no Apêndice D desta dissertação.

O próximo capítulo apresenta as considerações finais do trabalho.

## CAPÍTULO 5 – Conclusão

### 5.1. Considerações Finais

Esta dissertação identificou benefícios reportados por organizações que implementaram melhoria de processos de software (SPI) baseada em modelos e normas internacionais de SPI. Muitas vezes, na decisão por investir em SPI, benefícios são definidos como objetivos iniciais de implementação para que no futuro seja possível avaliar o retorno obtido. Assim, informações sobre experiências obtidas por outras organizações possibilitam que investidores de organizações inexperientes na melhoria de processos de software reflitam com melhor percepção sobre aquilo que se adquiriu ou se deseja adquirir em termos de melhoria de processos. No entanto, nem sempre as organizações estão cientes de possíveis benefícios de SPI e, assim, não se interessam por implementar ou não percebem retorno do investimento efetivo, muitas vezes, por expectativas desalinhadas à realidade.

Para identificar esses benefícios, este trabalho definiu e executou um mapeamento sistemático nos engenhos de busca digitais da Scopus e Compendex e em anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS) e do Workshop Anual do MPS (WAMPS). Procedimentos de codificação e análise temática foram utilizados para identificar e categorizar benefícios, medidas para acompanhamento, fórmulas, técnicas para acompanhamento, fatores de influência positiva e negativa e contextos de melhoria de processos. A análise dos artigos do SBQS e do WAMPS é relevante, pois os trabalhos publicados são realizados por pesquisadores ou consultores envolvidos em pesquisas de SPI ou em iniciativas de SPI. Após a identificação dos benefícios e organização das informações em um catálogo, um *Expert Panel* foi conduzido para analisar qualitativamente e quantitativamente o catálogo de benefícios.

Considerando esse contexto, este trabalho possibilitou a definição de um catálogo com 121 fichas de benefício que pode ser utilizado para promover a visibilidade de possíveis benefícios da SPI em organizações. Espera-se que este catálogo sirva de estímulo para organizações adotarem boas práticas propostas por modelos e normas de

Melhoria de Processos de Software e que as informações de fatores de influência positiva auxiliem no planejamento da melhoria à medida que representam atividades específicas que podem agir como facilitadores da obtenção de benefícios. Também se espera que o catálogo apoie gestores na motivação das equipes envolvidas na SPI e que as medidas, fórmulas e técnicas identificadas proporcionem diversas melhorias, como no planejamento, na visualização do desempenho e na tomada de decisões.

## **5.2. Contribuições**

As principais contribuições desta dissertação são:

- Identificação de 121 fichas de benefícios de melhoria de processos de software, contendo benefícios derivados, medidas para acompanhamento, fórmulas das medidas, técnicas para acompanhamento, fatores de influência positiva e negativa, contextos de visualização, representação gráfica e referências bibliográficas.
- Lista com 12 categorias de benefícios e 15 agrupamentos de benefícios de melhoria de processos de software.
- Definição de um modelo conceitual utilizado para identificação de informações sobre benefícios.
- Definição de passos para sistematizar a análise das informações com base em procedimentos de codificação e análise temática.
- Organização das fichas de benefício em um catálogo de benefícios de SPI estruturado, com sumário, dividido em capítulos e que no início de cada capítulo é possível visualizar o nível de completude das informações de cada ficha, evitando assim possíveis frustrações ao encontrar fichas com poucas informações catalogadas.

## **5.3. Limitações**

Algumas limitações e ameaças identificadas neste estudo, assim como as precauções executadas para minimizá-las foram apresentadas nas seções 3.7 e 4.6. Entretanto, algumas das principais limitações deste trabalho podem ser observadas:

- Todos os benefícios e elementos identificados nas fichas foram retirados apenas de relatos de experiência e das entrevistas com especialistas;
- Os engenhos de busca foram limitados à Scopus, Compendex e anais do SBQS e WAMPS;
- As avaliações foram realizadas na perspectiva de 4 especialistas em SPI, o que de certa maneira, limita a generalização dos resultados obtidos;
- Nem todas as fichas de benefícios são completas, pois em alguns relatos não foram mencionadas medidas, fórmulas, técnicas ou fatores de influência

#### **5.4. Trabalhos Futuros**

A partir da realização deste trabalho, diversas oportunidades de estudo podem ser derivadas, dentre elas, observou-se que, segundo alguns especialistas que participaram do estudo, há benefícios que não ocorrem com muita frequência e outros que em muitos casos acontecem o oposto, ou seja, ao invés da melhoria, ocorre uma piora. Nesse sentido, pretende-se investigar a frequência de ocorrência dos benefícios a partir da opinião de especialistas e organizações que implementaram SPI.

Com os resultados obtidos no estudo, foi possível identificar os benefícios considerados mais motivadores para a alta gestão, na opinião dos especialistas. Entretanto, não foi realizado um estudo aprofundado com os membros da alta gestão para confirmar os resultados aqui obtidos. Como trabalho futuro, pretende-se realizar *surveys*/entrevistas com membros da alta gestão e colaboradores de organizações, com objetivo de classificar benefícios por perfis de interesse.

Uma das limitações do mapeamento sistemático consiste na análise apenas de relatos de experiência de SPI. Estes artigos nem sempre apresentam um conjunto de medidas para acompanhamento de benefícios bem definidas. Assim, o enriquecimento das medidas identificadas neste estudo representa uma oportunidade de pesquisa, dada a importância deste tipo de informação para as organizações, conforme apontado pelos especialistas que participaram deste estudo.

## Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, R., 2014, *Estudo Sobre Fatores que Influenciam a Manutenção de Processos de Software em Empresas Avaliadas por Modelos de Referência*. Dissertação de M. Sc., Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná, PR, Brasil, 2014.
- ALMEIDA, C. D. A., 2011, *Continuidade da Execução dos Processos de Software em Empresas Avaliadas no MPS.BR*. Dissertação de M. Sc. Universidade de Fortaleza, CE, 2011.
- BADDOO, N., T. HALL, 2002, “Motivators of Software Process Improvement: Na analysis of practitioners’ views”, *Journal of Systems and Software*, v. 62, n.2: pp. 85-96.
- BARDIN, L., 1977, *Análise de conteúdo*. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.
- CAPLAN, S, 1990, “Using focus group methodology for ergonomic design”. *Ergonomics*, v. 33, n.5, p. 527-33, 1990.
- CERDEIRAL, C.T, 2008, *Uma Abordagem para Gerência e Avaliação de Projetos de Melhoria de Processos de Software do Ponto de Vista da Instituição de Consultoria*. Dissertação de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- CMMI PRODUCT TEAM, 2010, *CMMI for Development (CMMI-DEV) Version 1.3. Software Engineering Institute. Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- COLEMAN, G., O’CONNOR, R., 2008, “Investigating software process in practice: A grounded theory perspective”, *Journal of Systems and Software*, v.81, n.5, pp.772-784. Dec 2008.
- CROSBY, P.B.,1984, *Quality Without Tears*. New York: McGraw-Hill Education, 1984.
- DRESH, A., LACERDA, D.P. E JÚNIOR, J.A.V.A, 2015, *Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia*. Bookman, 2015.
- DUTRA, E., SANTOS G., 2014, “Riscos em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software: Uma Investigação no Contexto Brasileiro”. *XII Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software (WTDQS)*, Blumenau, SC, Brasil.
- DUTRA, E. e SANTOS G., 2015, “Software Process Improvement Implementation Risks: A Qualitative Study based on Software Development Maturity Models Implementations in Brazil”. *Product-Focused Software Process Improvement – PROFES 2015*, pp. 43-50, Switzerland.

- DUTRA, E., 2015, *Riscos em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software Baseadas no MR-MPS-SW e no CMMI-DEV: uma Investigação no Contexto Brasileiro*. Dissertação de M. SC. UNIRIO -2015.
- ELM, J., GOLDENSON, D., 2013, *The Business Case for Systems Engineering Study: Detailed Response Data. (CMU/SEI-2012-SR-011)*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2013.
- FERN, E.F., 2001, *Advanced focus group research*. 1ª edição, California: Thousand Oaks, 2001.
- GOYAL, S. KANUNGO, V. MUTHU, S. JAYADEVAN, 2001, "ROI for SPI: Lessons from Initiatives at IBM Global Services India," presented at SEPG 2001.
- GUEDES, R., SOUZA, E.P.R, VASCONCELOS, A., 2013, "Fatores que Influenciam na Migração do Processo de Melhoria de Software baseado em MPS para o CMMI nas Empresas Brasileiras", *Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)*, Campinas, SP, Brasil.
- HUMPHREY (1989). *Managing the Software Process*. Addison-Wesley Professional, January 1989.
- ISO/IEC, 2003) "15504: Information Technology – Process Assessment." *The International Organization for the Standardization and the International Electrotechnical Commission*.
- ISO/IEC (2008) "ISO/IEC 12207: System and software engineering – Software life cycle processes", *The International Organization for the Standardization and the International Electrotechnical Commission*.
- JOHNSON, D, 1994, Focus groups. In: ZWEIZIG, D. *et al.*, *Tell it! Evaluation sourcebook & training manual*, Madison: SLIS, 1994.
- JUNG, H., HUNTER, R., GOLDENSON D. R. E EL-EMAM, K., 2001, "Findings from Phase 2 of the SPICE Trials", *Softw. Process Improve. Pract.* v.6, pp. 205–242, 2001.
- MÜNCH, J., ARMBRUST, O., KOWALCZYK, M., SOTO, M., 2012, *Software Process Definition and Management*. Springer, 2012.
- KALINOWSKI, M., WEBER, K., 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*. October, 9-10. Kaiserslautern. Germany.

- KITCHENHAM, B., PFLEEGER, S., 2002, “Principles of survey research: parts 1-6”, *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v.27, n.1, pp.44-45.
- KITCHENHAM, B. A. AND CHARTERS, S., 2007, *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report*, EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, Jul. 2007.
- KRASNER, H., 1994, “The Payoff for SPI: what it is and how to get it. Software Process Newsletter”, *In: IEEE Computer Society*, v.1, pp.1-6, 1994.
- LEE, A. S.; HUBONA, G. S., 2009, “A Scientific Basis for Rigor in Information Systems Research”, *MIS Quaterly*, v. 33, n. 2, p. 237-262, 2009.
- MAFRA, S. N., BARCELOS, R. F., TRAVASSOS, G. H., 2006, “Aplicando uma Metodologia Baseada em Evidência na Definição de Novas Tecnologias de Software”, *In: 20th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2006)*, v.1, pp.239-254, Florianópolis, Oct. 2006.
- MCCLOUGHLIN, F., & RICHARDSON, I., 2010, “The Rosetta Stone methodology—a benefits driven approach to SPI”, *In Systems, Software and Services Process Improvement*, pp. 201-212, Springer Berlin Heidelberg.
- MELLO, M.S., 2011, *Melhoria de Processos de Software Multi-Modelos Baseada nos Modelos MPS e CMMI-DEV*, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em <http://ramses.cos.ufrj.br/aba/index.php>, verificado em maio/2016.
- MONTONI, M., 2010, *Uma investigação sobre os fatores críticos de sucesso em iniciativas de melhoria de processos de software*, Tese de D.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- NETO, J.B.M, CARDOSO, M.P., BEZERRA S., 2013, “RisAgi: Uma Metodologia Ágil para Gestão de Riscos em Projetos de Desenvolvimento de Software”, *Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços*, Campinas, SP.
- NIAZI, M., ALI BABAR, M. A, 2006, “Motivators of Software Process Improvement: An Analysis of Vietnamese Practitioner’s Views. Product-Focused Software Process Improvement”, *Lecture Notes in Computer Science*, V4589, pp 118-131.
- PEIXOTO, D.; BATISTA, V.; RESENDE, R.; PÁDUA, C. I., 2010, “A Case Study of Software Process Improvement Implementation”, *International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2010)*. California, USA, 2010.

- PEFFERS, K., TUUNANEN, T., ROTHENBERGER, M. A. *et al.*, 2007, “Design Science Research Methodology for Information Systems Research”, *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n.3, pp. 45-77, 1 Dec 2007.
- PETERSEN, K., FELDT, R., MUJTABA, S. AND MATTSSON, M., 2008, “Systematic mapping studies in software engineering”, *International conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, p. 68–77, Bari, Italy.
- PETTICREW, M., ROBERTS, H., 2005, *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. Wiley-Blackwell, 2005.
- PFLEEGER, S. L., 2001, *Software Engineering: theory and practice*, 2nd edition, Prentice-Hall, Inc.
- PINHEIRO J. Q., FARIAS T. M., ABE-LIMA J. Y., 2013, “Painel de especialistas e estratégia multimétodos: reflexões, exemplos, perspectivas”, *Psico*, v. 44, pp.184-92, Porto Alegre.
- RAMOS, C. S., ROCHA A. R. E OLIVEIRA, K. M., 2013, “Towards a strategy for analysing benefits of Software Process Improvement”, SEKE, 2013.
- RIBEIRO V. V. E TRAVASSOS G. H., 2016 Testing Non-Functional Requirements: Lacking of Technologies or Researching Opportunities?, XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, SBQS 2016.
- RICO D., 2002, Software “Process Improvement (SPI): Modeling Return on Investment (ROI)”. Em <http://davidfrico.com/dacs02.pdf>. Consulta realizada 27/08/2016.
- ROCHA J. M., HONORATO, M. J. E COSTA, E., 2016, “Assessment of expert panels”, *IEEE Latin America Transactions*. v.14. pp. 303-308.
- SANTOS, G., 2011, “Influência e Impacto do Programa MPS.BR na Pesquisa Relacionada à Qualidade de Software no Brasil”, *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)*, Curitiba, PR, Brasil.
- SANTOS, G., KALINOWSKI, M, ROCHA, A. R., T. *et. al.*, 2012, “MPS.BR Program and MPS Model: Main Results, Benefits and Beneficiaries of Software Process Improvement in Brazil”. *8th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC)*, pp. 137-142.
- SIMON, H. A., 1996, *The Sciences of the Artificial*. 3. ed. USA: MIT Press, 1996.
- SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2016), “*Melhoria do Processo de Software Brasileiro – Guia Geral MPS de Software*”, Consulta realizada 01/09/2016.



- SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2016b), “*Guia de Implementação – Parte 11: Implementação e Avaliação do MR-MPS-SW:2012 em Conjunto com o CMMI-DEV v1.3*”, disponível em <http://www.softex.br/mpsbr/guia-de-implementacao-de-software/>, Consulta realizada 01/09/2016.
- SOLINGEN, R. V., 2004, "Measuring the ROI of software process improvement.". *IEEE Software*. V. 21, n.3, pp. 32-38.
- SOLINGEN, R. V, 2009, "A follow-up reflection on software process improvement ROI", *IEEE Software*, v.26, n.5, pp.77-79.
- STAPLES M., NIAZI, M., JEFFERY, R., *et al.*, 2007, “An exploratory study of why organisations do not adopt CMMI”, *The journal of system and software*, v.80, pp.883-895.
- STAPLES, M., NIAZI, M., 2008, “Systematic review of organizational motivations for adopting CMM-based SPI”, *Information and Software Technology Journal*, v.50.
- STRAUSS, A., CORBIN, J., 2008, *Pesquisa Qualitativa – Técnicas e Procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. 2a. Ed., Porto Alegre: Artmed e Bookman.
- TAYLOR, J.G., ZUBE, E.H., SELL, J.L., 1987, “Landscape assessment and perception research methods”, In *R.B. Bechtel, R.W. Marans, & W. Michelson (Orgs.). Methods in environmental and behavioral research*, pp. 361-393, Nova York: Van Nostrand Reinhold.
- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2009, “iMPS 2009: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”, SOFTEX, Campinas SP.
- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2010, “iMPS 2010: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”, SOFTEX, Campinas SP.
- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2011, “iMPS 2011: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”, SOFTEX, Campinas SP.
- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2012, “iMPS 2012: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”, SOFTEX, Campinas, SP.

- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2013, “iMPS 2013: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS”, SOFTEX, Campinas, SP.
- TREMBLAY, M. C.; HEVNER, A. R.; BERNDT, D. J., 2010, “Focus Groups for Artifact Refinement and Evaluation in Design Research”, *Communications of the Association for Information Systems*, v.26, pp. 599-618, June 2010.
- UNTERKALMSTEINER, M., GORSCHKE, T., ISLAM, A.K.M.M. *et al.*, 2012 “Evaluation and Measurement of Software Process Improvement—A Systematic Literature Review”, *Software Engineering, IEEE Transactions*, v.38, pp.398-424.
- WEBER, K.C., 2004, “Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software: Uma abordagem brasileira”. XXX Conferência Latinoamericana de Informática (CLEI 2004), Arequipa Peru.

## APÊNDICE A - Novos códigos e relações entre códigos identificados na avaliação com Expert Panel

Este apêndice apresenta os novos códigos e relacionamentos identificados pela análise das gravações do Expert Panel. As Figuras de Figura 46 a Figura 64 apresentam novas relações obtidas na análise dos textos das gravações.

A Especialista 4, que participou do painel de especialistas, também participou também da autoria de relatos de SPI que fizeram parte do escopo deste estudo. Portanto, vislumbrou-se na reunião um momento oportuno para explorar mais a fundo os benefícios relatados pela participante nos relatos. Nesse contexto, foi realizada uma análise prévia dos benefícios que fariam parte do Expert Panel e foram propostos relacionamentos que não eram evidentes nos relatos. Como resultado, algumas sugestões de relacionamento foram rejeitadas, enquanto outras foram confirmadas pela participante. As figuras de Figura 56 a Figura 64 demonstram os novos relacionamentos obtidos nesta etapa.

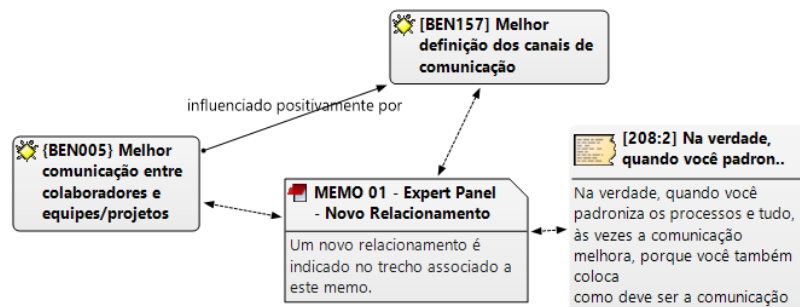


Figura 46 - Relação entre os benefícios “Melhoria da comunicação entre colaboradores e equipes/projetos” e “Melhor definição dos canais de comunicação”. Relação identificada no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

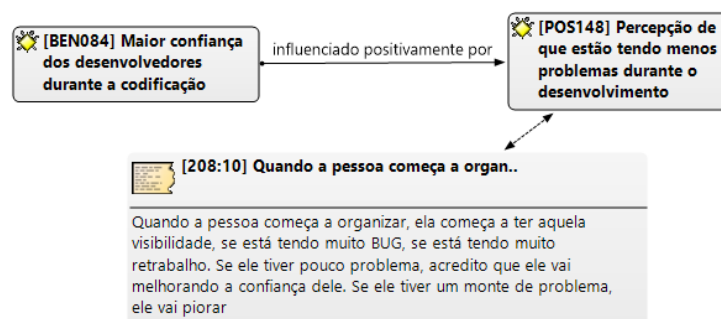


Figura 47 – Novo Fator de influência positiva do benefício “Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação”. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

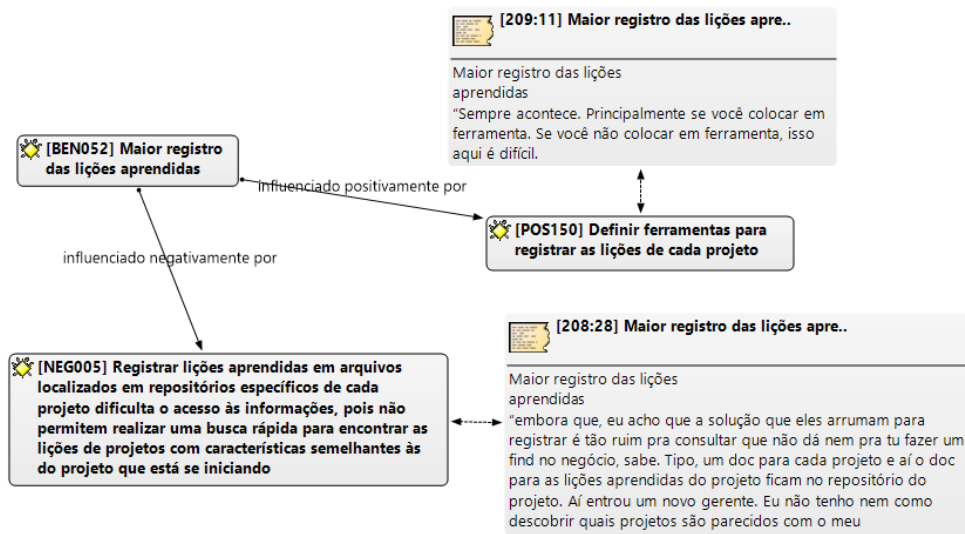


Figura 48 – Novos fatores de influência positiva e negativa do benefício “Maior registro das lições aprendidas”, identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

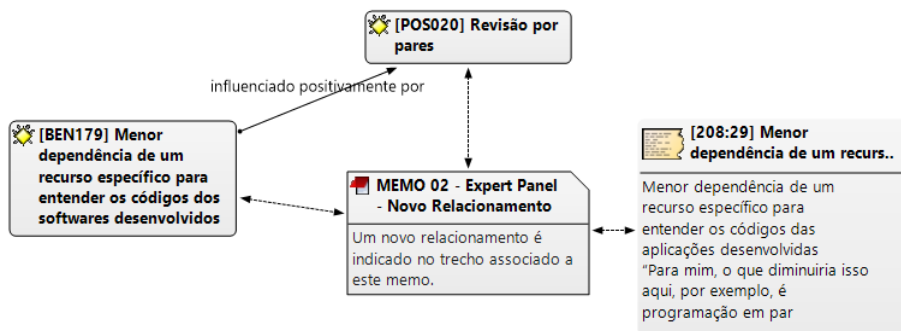


Figura 49 - Novo fator de influência positiva do benefício “Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos “. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

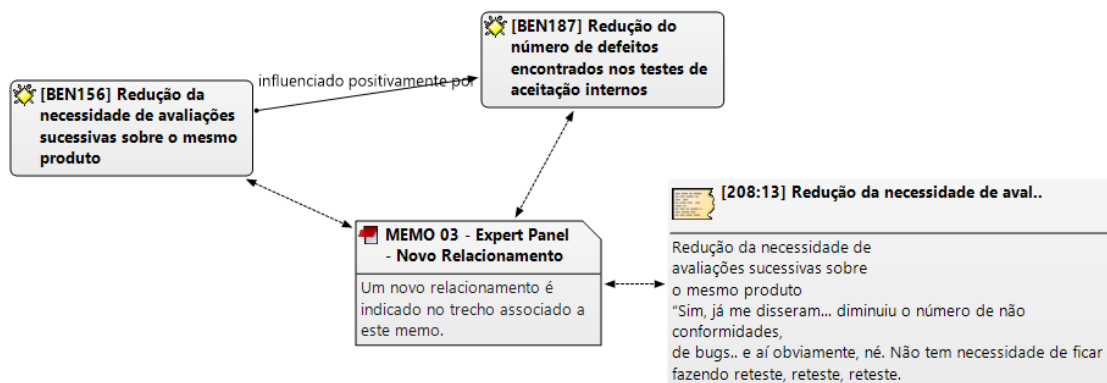


Figura 50 - Relação entre os benefícios “Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto” e “Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos”. Relação identificada no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

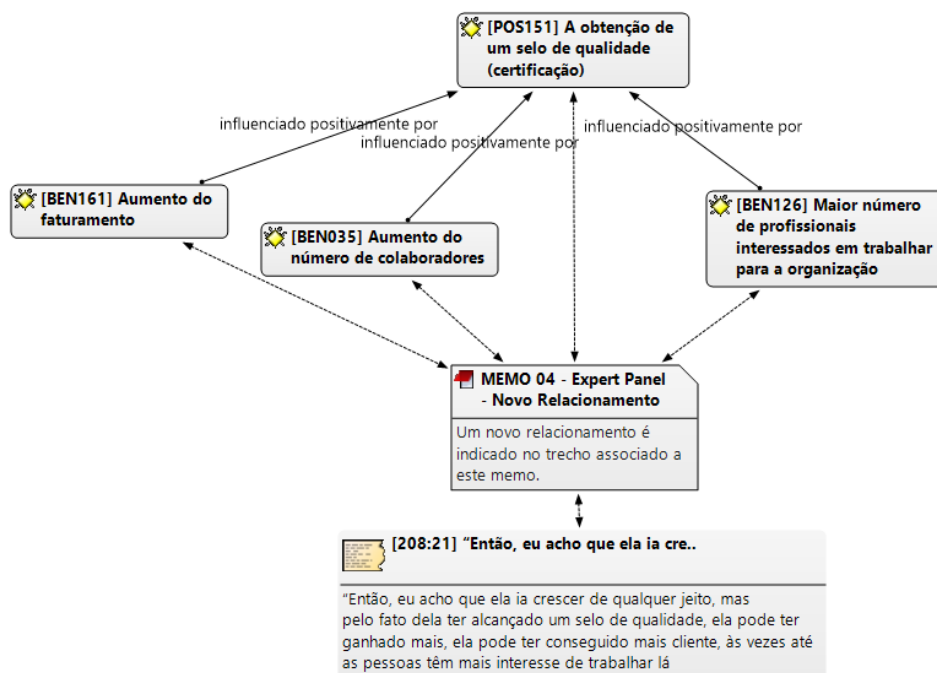


Figura 51 - Novo fator de influência positiva para os benefícios “Aumento do faturamento”, “Aumento do número de colaboradores” e “Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização”. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

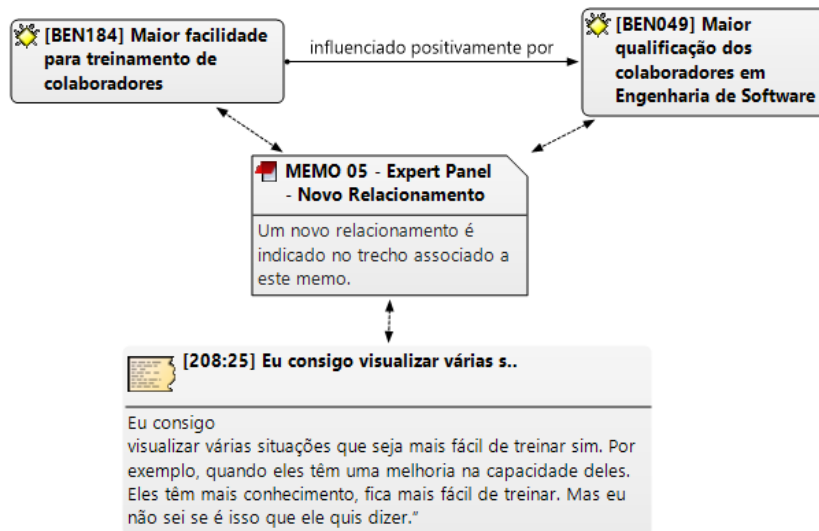


Figura 52 - Relação entre os benefícios “Maior facilidade para treinamento de colaboradores” e “Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software”. Relação identificada no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

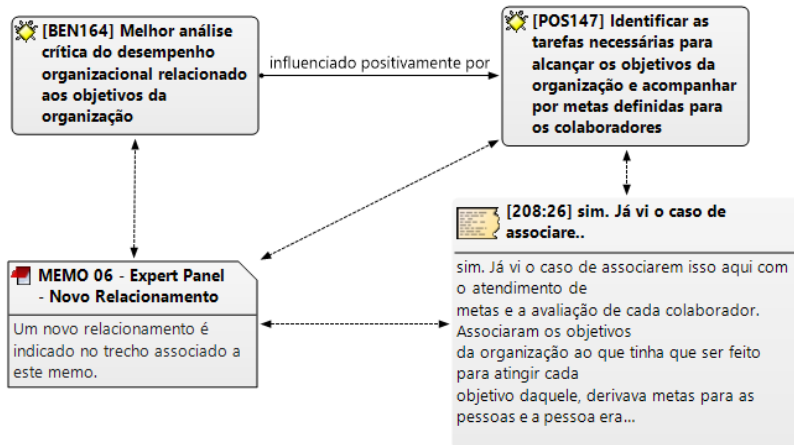


Figura 53 - Novo fator de influência positiva do benefício “Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

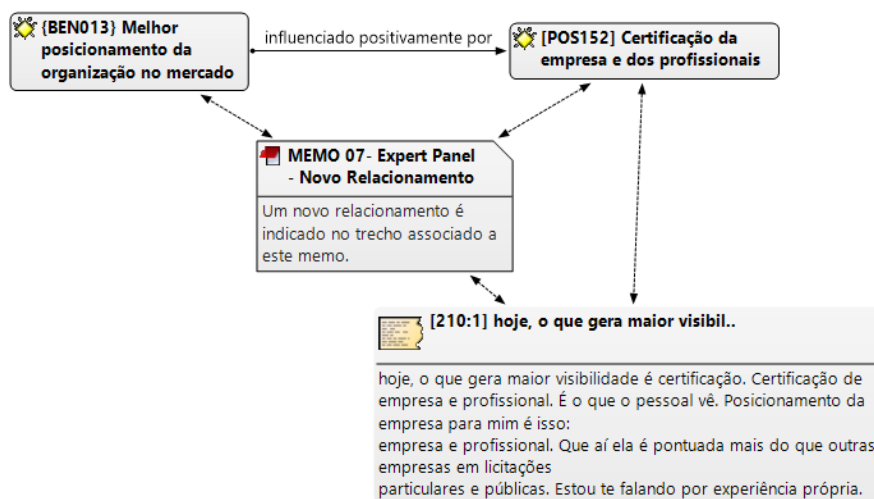


Figura 54 – Novo fator de influência positiva do benefício “Melhor posicionamento da organização no mercado “. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

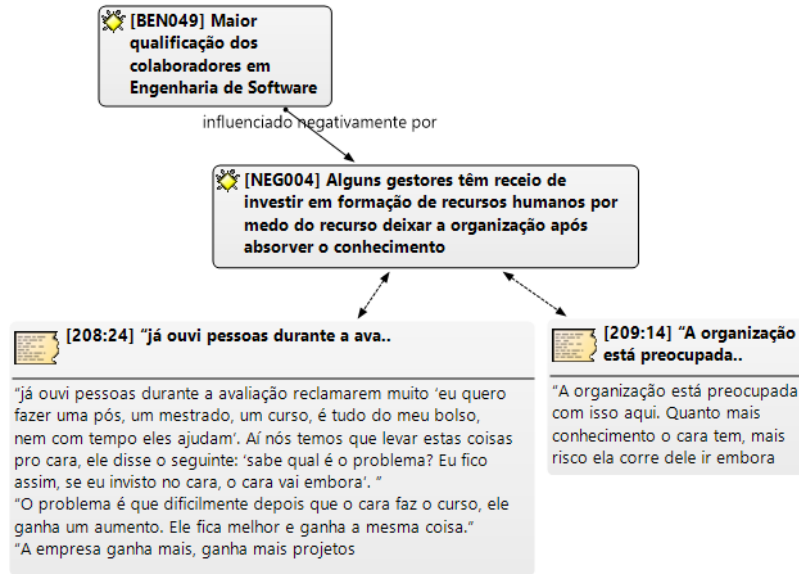


Figura 55 - Novo fator de influência negativa do benefício “Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software “. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

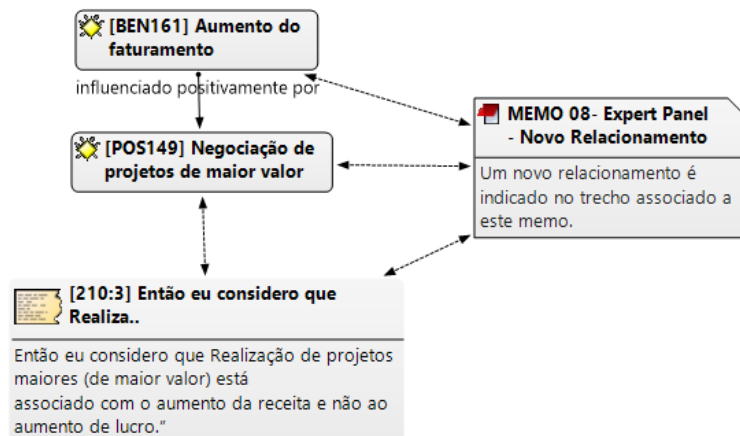


Figura 56 - Novo fator de influência positiva do benefício “Aumento de faturamento”. Fator identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

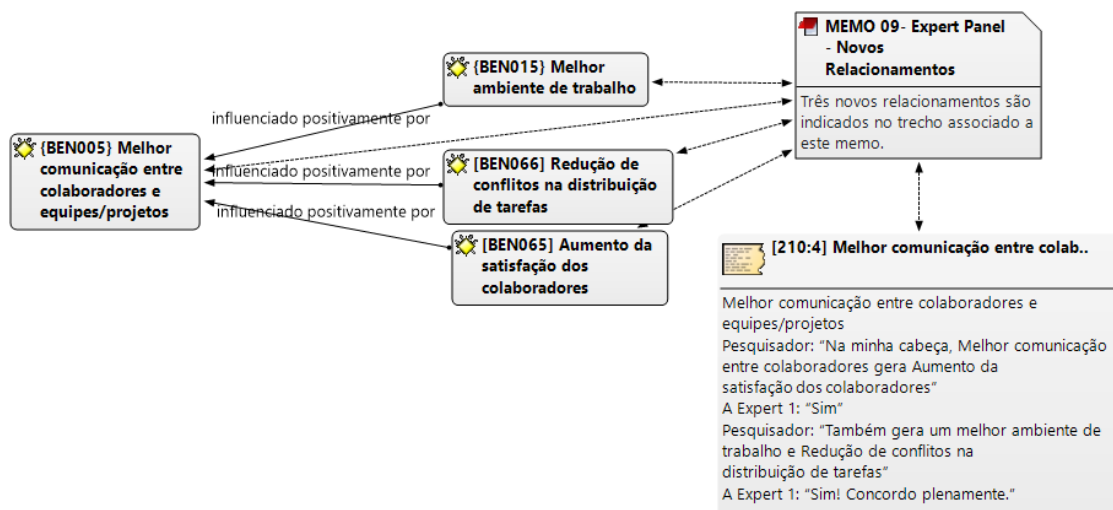


Figura 57- Novos relacionamentos de influência positiva com o benefício “Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

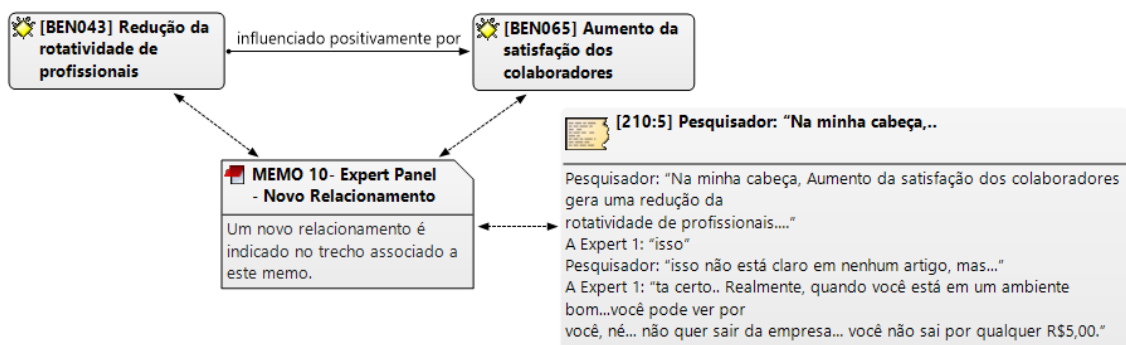


Figura 58 - Novo relacionamento do benefício “Redução da rotatividade de profissionais”. Relacionamento identificado no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)



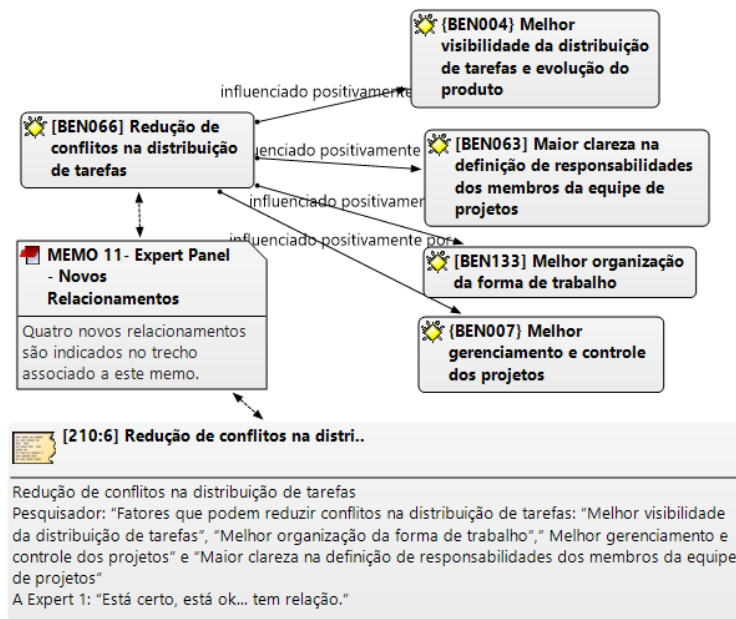


Figura 59 - Novos relacionamentos do benefício “Redução de conflitos na distribuição de tarefas”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

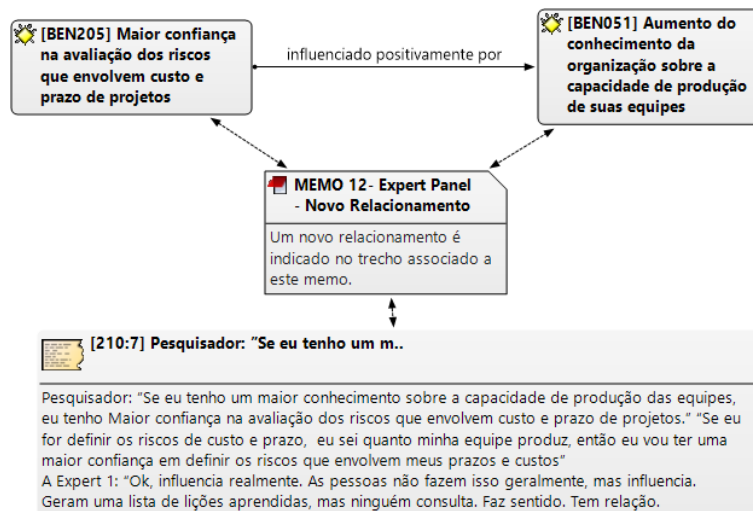


Figura 60 - Novo relacionamento do benefício “Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos”. Relacionamento identificado no Expert Panel.

Fonte: O autor (2016)

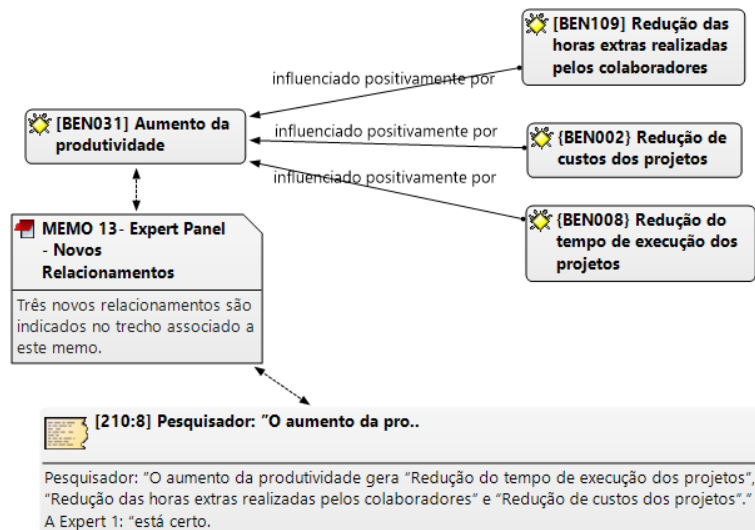


Figura 61 - Novos relacionamentos do benefício "Aumento da produtividade".  
Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

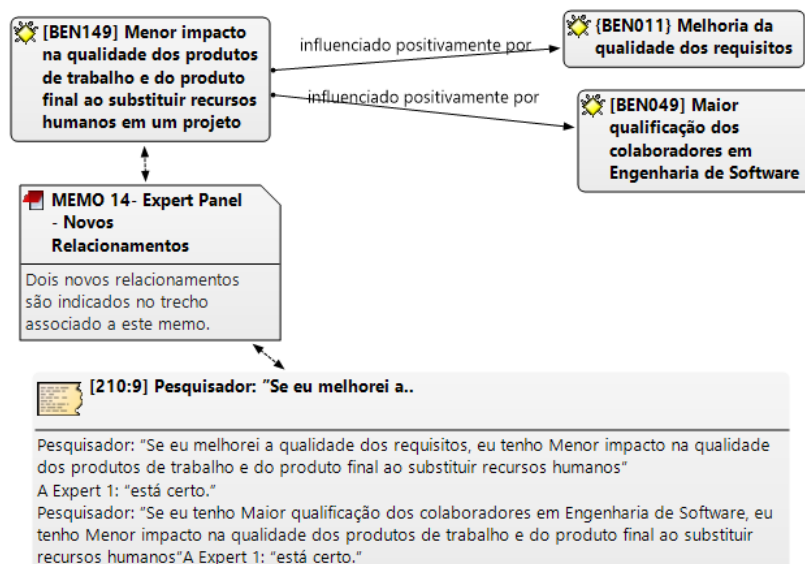


Figura 62 - Novos relacionamentos do benefício "Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto".  
Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016)

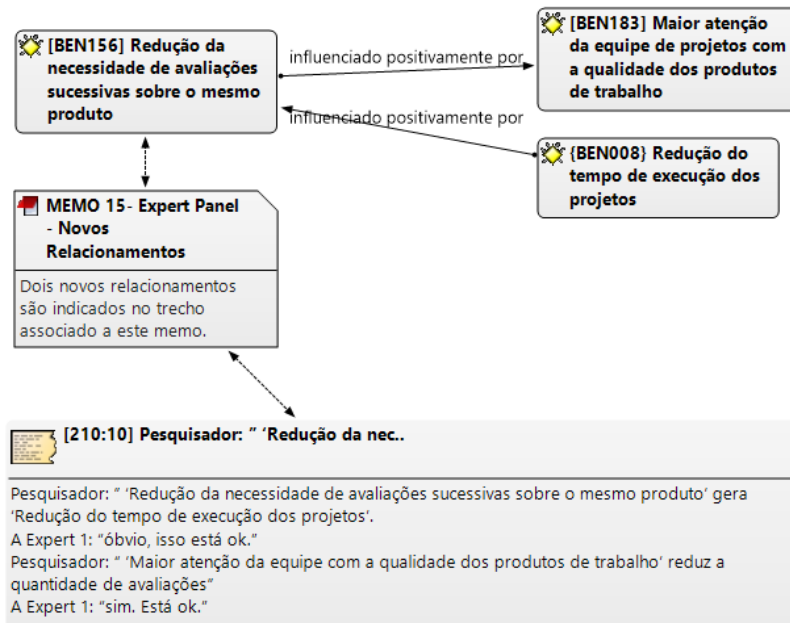


Figura 63 - Novos relacionamentos do benefício “Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto”. Relacionamentos identificados no Expert Panel.

Fonte: O autor (2016).

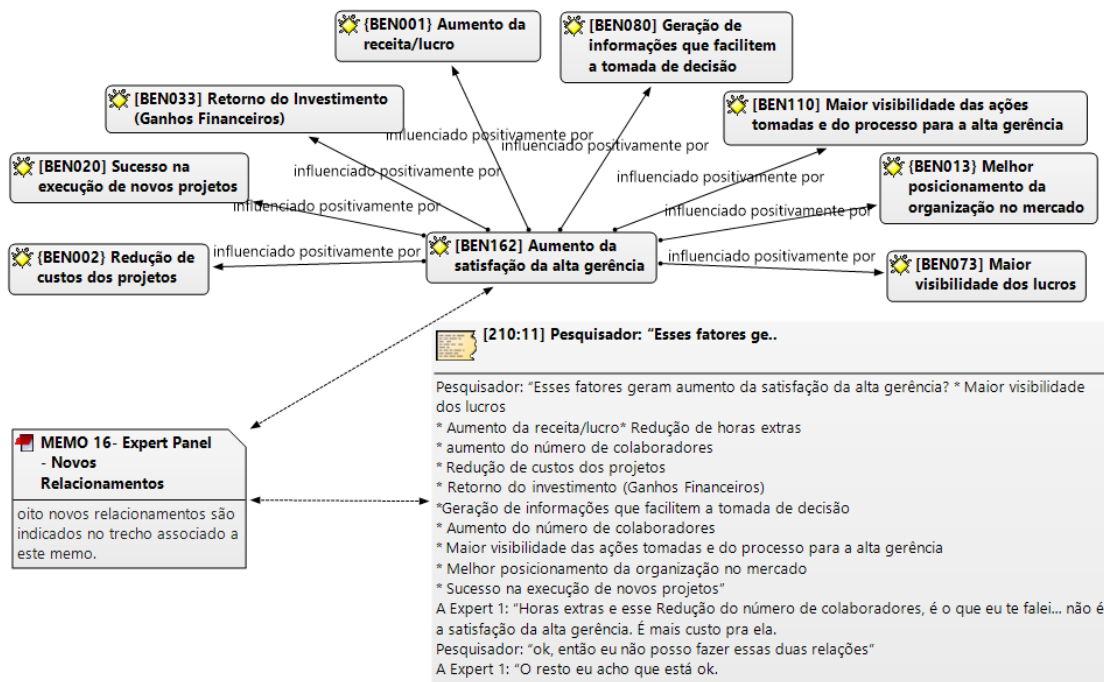


Figura 64- Novos relacionamentos do benefício “Aumento da satisfação da alta gerência”. Relacionamentos identificados no Expert Panel. Fonte: O autor (2016).

## **APÊNDICE B – Modelo de Questionário para Realização do** *Expert Panel*

Este apêndice apresenta o modelo do questionário aplicado aos especialistas na avaliação do catálogo de benefícios.

## *Expert Panel*

*Catálogo de Benefícios Reportados por Organizações que  
Implementaram Melhoria de Processos de Software*

Mestrando: Diego Cruz

Orientador: Gleison Santos

07/2016

## Introdução

Este documento possui questões para avaliação de um catálogo de benefícios relatados por organizações de software que implementaram práticas de melhoria de processos de software. As informações são resultado de um estudo sobre relatos de experiência publicados em eventos e periódicos de Engenharia de Software.

## Metodologia de Coleta dos Dados

O estudo é composto por um mapeamento sistemático da literatura, seguido de análise qualitativa com práticas e procedimentos de codificação baseados em conceitos da Grounded Theory (GT) e apoiados pela ferramenta Atlas TI. Os achados foram registrados através de códigos e *memos* e comparados constantemente durante três rodadas de codificação, sendo uma aberta e duas axiais. Durante a etapa de codificação aberta, os trechos de artigo que indicam achados sobre benefícios relatados por organizações que implementaram Melhoria de Processos de Software (SPI, do inglês *Software Process Improvement*) e aspectos relacionados à medição, fatores de influência, contexto de melhoria e objetivos de adoção de SPI foram identificados e codificados, e suas relações, similaridades e diferenças analisados. Já na primeira etapa de codificação axial, os códigos que representavam achados sobre benefícios foram analisados quanto à similaridade e associados a categorias de benefícios abstratas. Nessa etapa apenas benefícios com alto nível de coesão foram agrupados em um único benefício. Em uma segunda rodada de codificação axial, os benefícios foram agrupados em categorias que estão representadas nesse catálogo por seções e totalizam 12.

Data: \_\_\_\_\_

Perfil do participante		
Nome: _____		
Email: _____		
Assinale com um "X" quais funções você já exerceu em uma iniciativa de melhoria de processos de software e o modelo de maturidade correspondente para cada função exercida. Para os campos 'Experiência em anos' e 'Quantidade de implementações', escreva o número correspondente àquela função. Por exemplo, para 'Experiência em anos', considere apenas o período que você desempenhou tal função durante a implantação de melhoria de processos de software e não a experiência total.		
<b>( ) Participação em Grupo de Processos</b>		
Modelo de maturidade: ( ) MR-MPS-SW ( ) CMMI-DEV ( ) Outro (especifique): _____		
<b>Função</b>	<b>Tempo de experiência na função</b>	<b>Quantidade de implementações</b>
( ) Membro	_____	_____
( ) Coordenador	_____	_____
Outra:	_____	_____
<b>( ) Equipe de projeto de desenvolvimento</b>		
Modelo de maturidade: ( ) MR-MPS-SW ( ) CMMI-DEV ( ) Outro (especifique): _____		
<b>Função</b>	<b>Tempo de experiência na função</b>	<b>Quantidade de implementações</b>
( ) Gerente de projetos	_____	_____
( ) Desenvolvedor	_____	_____

<input type="checkbox"/> Analista	_____	_____
<input type="checkbox"/> Testador	_____	_____
<input type="checkbox"/> Outra (especifique):	_____	_____
<b><input type="checkbox"/> Consultor</b>		
<b>Modelo de maturidade:</b>	<input type="checkbox"/> MR-MPS-SW <input type="checkbox"/> CMMI-DEV	<input type="checkbox"/> Outro (especifique): _____
<b>Tempo de experiência na função</b>	<b>Quantidade de implementações</b>	
_____	_____	
<b><input type="checkbox"/> Avaliador</b>		
<b>Modelo de maturidade:</b>	<input type="checkbox"/> MR-MPS-SW <input type="checkbox"/> CMMI-DEV	<input type="checkbox"/> Outro (especifique): _____
<b>Tempo de experiência na função</b>	<b>Quantidade de implementações</b>	
_____	_____	
<b><input type="checkbox"/> Patrocinador /Membro da alta gerência</b>		
<b>Modelo de maturidade:</b>	<input type="checkbox"/> MR-MPS-SW <input type="checkbox"/> CMMI-DEV	<input type="checkbox"/> Outro (especifique): _____
<b>Função</b>	<b>Tempo de experiência na função</b>	<b>Quantidade de implementações</b>
<input type="checkbox"/> Diretor	_____	_____
<input type="checkbox"/> Sócio/Proprietário	_____	_____
Outra (especifique):	_____	_____

**Sobre a Organização**

**Faz parte de alguma organização de software atualmente?**  
 Sim     Não

**Nome (o nome da organização não será divulgado):**  
 \_\_\_\_\_.

**Tipo da organização:**  
 Pública     Privada     Outro (especifique): \_\_\_\_\_

**Tamanho (Quantidade de funcionários da organização):**  
 \_\_\_\_\_

**Posição Atual na organização:** \_\_\_\_\_.

**Sobre as Iniciativas de Melhoria**

**Os resultados de alguma iniciativa de melhoria de processo de software das quais participou foram publicados em artigo técnico ou relato de experiência de eventos científicos?**

Não  Sim

**Evento:**  WAMPS     SBQS     Outros



## Avaliação do Catálogo de Benefícios Relatados por Organizações que Implementaram Melhoria de Processos de Software

### Estrutura das fichas

O *layout* das fichas consiste na estrutura em que as informações sobre um benefício estão disponíveis no catálogo. As informações sobre cada benefício são distribuídas em seções (ver Figura 1). A Figura 1 representa um exemplo da estrutura, cujos dados foram incluídos aleatoriamente, cada seção foi numerada e são descritas a seguir:

- 1 Nome da categoria da qual o benefício faz parte.
- 2 Nome do benefício principal de melhoria de processos de software.
- 3 Nome de benefícios que foram agrupados em um único benefício principal. *\* A existência desta seção é facultada aos benefícios principais que são resultantes de agrupamento de benefícios. Este agrupamento foi realizado na primeira etapa de codificação axial, descrita na metodologia.*
- 4 Nome de benefícios que podem ocorrer por consequência do benefício principal.
- 5 Nome de medidas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 6 Fórmulas das medidas apresentadas. Ou descrição das medidas.
- 7 Técnicas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 8 Descrição de fatores que podem contribuir para a ocorrência do benefício.
- 9 Descrição de fatores que podem reduzir a possibilidade de ocorrência do benefício.
- 10 Nome de modelos ou normas de melhoria de processos de software cujas práticas foram adotadas pelos autores que relataram o benefício.
- 11 Representação gráfica das informações catalogadas para o benefício principal. *\* A representação é limitada a nível de profundidade. As informações contidas na representação gráfica limitam-se a:*

- i- *Categoria [CAT] – Sempre ligada ao benefício principal pelo relacionamento “inclui”, com a seta apontando para o benefício principal.*
- ii- *Benefício principal [BEN] ou {BEN}. \*A segunda representação é dada quando trata-se de um agrupamento de benefícios. No caso de agrupamento, existirão benefícios incluídos no principal.*
- iii- *Benefícios incluídos no principal [BEN] –Sempre estão ligados a um benefício principal que possua representação {BEN}. O relacionamento “inclui”, com a seta partindo do benefício principal {BEN} para o benefício incluído [BEN].*
- iv- *Fatores de influência positiva [POS] ou [BEN] – Em caso de agrupamento (como no exemplo da Figura 1), estará ligado a um elemento [BEN] e não a {BEN}. É identificado pelo relacionamento “influenciado positivamente por” com a seta partindo do benefício principal ou de um benefício que compõe o agrupamento.*
- v- *Benefícios derivados [BEN] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado a um elemento [BEN] e não a {BEN}. O relacionamento “influenciado positivamente por” apontando para benefício principal ou ao benefício que compõe o agrupamento.*
- vi- *Medidas [MED] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado a um elemento [BEN] e não a {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.*
- vii- *Técnica [TEC] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado a um elemento [BEN] e não a {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.*

- 12 Lista de publicações que relataram o benefício.

**Figura 1** – Exemplo do Layout das fichas de benefícios preenchido.

2 Benefício: **Aumento da receita/lucro**

3 Inclui:

- Aumento do lucro por colaborador
- Aumento do percentual de lucro

4 Benefício derivado ≈ Maior capacidade de cumprir compromissos financeiros

---

5 Medida para acompanhamento do *aumento da receita/lucro*

- Lucro por colaborador

6 Definição de medida:

- $Lucro\ por\ Funcionário = Receita\ com\ funcionário - Despesa$

7 Técnica para acompanhamento do *aumento da receita/lucro*

- Calcular o lucro por colaborador ao final de cada projeto

8 Fator que influenciou positivamente no *aumento da receita/lucro*

- Redução de retrabalho

9 Fator que influenciou negativamente no *aumento da receita/lucro*

- Projetos desenvolvidos com funcionalidades muito complexas que acarretam em horas extras

10 Contexto de melhoria de processos de software em que o *aumento da receita/lucro* foi identificado:

- CMMI-DEV nível 3

---

11 Representação gráfica do *aumento da receita/lucro*:

```

    graph TD
      CAT001["[CAT001] - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros"] -- inclui --> BEN001["[BEN001] Aumento da receita/lucro"]
      BEN001 -- inclui --> BEN001_P["[BEN001] Aumento do percentual de lucro"]
      BEN001 -- inclui --> BEN054["[BEN054] Aumento do lucro por funcionário"]
      BEN001_P -- influenciado positivamente por --> BEN002["[BEN002] Redução do tempo de teste do sistema"]
      BEN001_P -- influenciado positivamente por --> BEN003["[BEN003] Redução de retrabalho"]
      BEN001_P -- identificado através de --> MED024["[MED024] Taxa de variação do lucro anual"]
      BEN054 -- influenciado positivamente por --> POS040["[POS040] Entregar mais funcionalidades por release com menos defeitos"]
      BEN054 -- identificado através de --> MED036["[MED036] Lucro por funcionário"]
  
```

---

12 Publicação que relatou *aumento da receita/lucro* após a implementação de melhoria de processos:

- Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.

### **Avaliação da Estrutura das Informações catalogadas**

Considerando que o público alvo do catálogo são organizações que implementaram, estão em processo de implementação ou desejam implementar melhoria de processos de software e estão interessadas em conhecer os possíveis benefícios da iniciativa, julgue o grau de relevância da estrutura de apresentação das informações do catálogo:

Benefícios derivados:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Medidas para acompanhamento de ocorrência do benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Definição das medidas:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Técnicas para acompanhamento de ocorrência do benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Fatores que influenciaram positivamente na ocorrência do benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Fatores que influenciaram negativamente na ocorrência do benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Contextos de melhoria de processos de software em que o benefício foi identificado:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Representação gráfica dos relacionamentos do benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

Referência bibliográfica onde foi identificado o benefício:

Irrelevante    Pouco relevante    Relevante    Muito relevante    Não desejo opinar

### **Categorias do Sumário**

1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros .....
2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização .....
3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho .....
4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização .....
5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente .....
6. Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos .....
7. Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos .....
8. Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos .....
9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção .....
10. Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho .....
11. Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software.....
12. Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software .....

### **Avaliação das categorias de benefícios**

Considerando que o sumário categoriza os benefícios em categorias (de 1 a 12) com o intuito de facilitar a rastreabilidade dos benefícios catalogados, julgue as categorias com *relação à* facilidade de compreensão da descrição:

1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
6. Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
7. Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
8. Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
10. Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
11. Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível
12. Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software  
 Incompreensível     Difícil compreensão     Compreensível     Facilmente compreensível

**Avaliação dos benefícios**

Esta seção apenas descreve os 4 critérios (AV1 ao AV4) que serão avaliados nesta etapa. A avaliação destes critérios dar-se-á na tabela consecutiva a esta seção, composta de uma coluna com a descrição dos benefício e outras quatro colunas para preenchimento das opções de avaliação.

**AV1:** Nível de clareza do nome do benefício (de 0 a 3):

[0] Incompreensível [1] Difícil compreensão [2] Boa compreensão [3] Excelente compreensão

**AV2:** Você já observou a ocorrência deste benefício na prática (ou foi relatado diretamente a você por algum membro de organização que implementou SPI)? (S-N; X)

[S] Sim [N] Não [X] Não desejo opinar

**AV3:** (Caso nunca tenha visto ocorrer em alguma iniciativa) Você acredita que execução de práticas de melhoria de processos de software pode gerar este benefício? (S-N; X)

[S] Sim [N] Não [X] Não desejo opinar

**AV4:** Grau em que este benefício influenciaria a alta gerência, ou os patrocinadores de um iniciativa de SPI, de uma organização de software a decidir por adotar/manter as práticas de melhoria de processos de software? (de 0 a 3; ou X)

[0] Não influenciaria [1] Influenciaria pouco [2] Influenciaria razoavelmente [3] Influenciaria muito [X] Não desejo opinar

ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
	<b>1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros</b>				
1	Aumento da receita/lucro				
2	Aumento do faturamento				
3	Maior visibilidade dos lucros				
4	Redução da variação do índice de desempenho de custo				
5	Redução de custos dos projetos				
6	Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)				
	<b>2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização</b>				
7	Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos				
8	Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes				
9	Melhor definição dos canais de comunicação				
10	Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo				
11	Melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização				
	<b>3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho</b>				
12	Aumento da moral dos colaboradores				
13	Aumento da satisfação dos colaboradores				
14	Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego				

ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
15	Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização				
16	Maior motivação das equipes de projeto				
17	Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades				
18	Melhor ambiente de trabalho				
19	Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização				
20	Redução de conflitos na distribuição de tarefas				
21	Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores				
22	Redução na sobrecarga de trabalho				
	<b>4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização</b>				
23	Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização				
24	Colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos				
25	Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade				
26	Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final				
27	Aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos				
28	Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas				
29	Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho				
30	Maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue				
31	Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade				
32	Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo				
33	Maior comprometimento de envolvidos no projeto				
	<b>5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente</b>				
34	Cliente com mais oportunidade de participar do projeto				
35	Cientes com maior consciência do andamento do projeto				
36	Implantação de processos de atendimento ao usuário				
37	Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos				
38	Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto				

ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
39	Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças				
40	Redução de problemas com clientes				
	<b>6.Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos</b>				
41	Maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados				
42	Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes				
43	Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto				
44	Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos				
45	Maior previsibilidade da qualidade do produto				
46	Maior precisão na elaboração de estimativas				
47	Melhoria no planejamento de projetos				
	<b>7.Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos</b>				
48	Geração de informações que facilitem a tomada de decisão				
49	Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos				
50	Maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento				
51	Maior facilidade de acesso às informações dos projetos				
52	Melhor alocação de recursos durante os projetos				
53	Melhor gerenciamento e controle dos projetos				
54	Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos				
55	Melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software				
56	Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto				
57	Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos				
58	Redução do número de problemas a serem tratados diariamente				
	<b>8.Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos</b>				
59	Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente				
60	Aumento da produtividade				
61	Aumento da segurança para execução dos projetos				
62	Cumprimento do cronograma				
63	Identificação de erros nas fases iniciais do projeto				

ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
64	Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção				
65	Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação				
66	Maior controle das versões dos softwares				
67	Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho				
68	Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias				
69	Maior registro das lições aprendidas				
70	Mais efetividade das revisões por pares				
71	Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos				
72	Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança				
73	Melhor organização da forma de trabalho				
74	Melhoria na capacidade de entregas no prazo				
75	Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos das aplicações desenvolvidas				
76	Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto				
77	Alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente				
78	Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto				
79	Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software				
80	Redução de retrabalho				
81	Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo				
82	Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas				
83	Redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais				
84	Redução do tempo de execução dos projetos				
85	Redução do tempo necessário para realização de tarefas				
86	Utilização adequada dos modelos de artefatos do processo				
87	Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos				
	<b>9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção</b>				
88	Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software				
89	Aumento da satisfação da alta gerência				
90	Aumento da satisfação do cliente				
91	Aumento das chances de sucesso dos projetos				



ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
92	Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes				
93	Aumento do número de colaboradores				
94	Maior e melhor continuidade dos serviços				
95	Maior segurança à diretoria da organização				
96	Maior segurança da organização na execução de seus projetos				
97	Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência				
98	Melhores condições de negociação de novos projetos				
99	Melhor posicionamento da organização no mercado				
100	Sucesso na execução de novos projetos				
	<b>10.Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho</b>				
101	Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização				
102	Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos				
103	Maior padronização dos processos e produtos de trabalho				
104	Melhoria da qualidade dos requisitos				
	<b>11.Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software</b>				
105	Formação de recursos humanos				
106	Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos				
107	Maior facilidade para treinamento de colaboradores				
108	Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe				
109	Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização				
110	Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software				
111	Redução da rotatividade de profissionais				
	<b>12.Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software</b>				
112	Consolidação de um programa de qualidade na organização				
113	Disseminação da cultura da medição na organização				
114	Disseminação da cultura de processos na organização				
115	Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão				
116	Institucionalização dos processos de software				

ID	Nome do benefício	AV1	AV2	AV3	AV4
		Clareza [0-3]	Visualização na prática [S-N; X]	Possibilidade de ocorrência [S-N; X]	Grau motivacional [0-3; X]
117	Maior número de projetos aderentes aos processos da organização				
118	Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização				
119	Melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software				
120	Melhoria de processos de software				
121	Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara				

### Avaliação final

Após conhecer detalhes sobre o catálogo, qual é sua opinião sobre as questões abaixo?

As informações contidas no catálogo podem auxiliar organizações a definirem seus objetivos iniciais de implementação de melhoria de processos de software?

Sim     Não     Talvez     Não desejo opinar

As informações contidas no catálogo podem auxiliar na venda da melhoria de processos de software nas organizações (convencimento da alta gerência em investir em melhoria de processos de software)?

Sim     Não     Talvez     Não desejo opinar

É possível que a lista de benefícios apresentadas no catálogo possa ser usada por um gerente para motivar sua equipe a executar práticas de melhoria de processos de software?

Sim     Não     Talvez     Não desejo opinar

Alguma melhoria pode ser realizada no catálogo para torna-lo mais interessante às organizações de software?

Sim     Não     Não desejo opinar

Se sim, especifique:

---



---



---

## APÊNDICE C – Publicações Selecionadas no Mapeamento Sistemático

Este apêndice apresenta os relatos de experiência de implementação de SPI selecionados para fazer parte do escopo de pesquisa.

ID	Referências bibliográficas
1	BETTI, K., VALASKI, J., GOMES, D. L. <i>et al.</i> , 2011, “Uma Experiência de Implementação Nível G em uma Empresa de Software Livre”. <i>X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Curitiba, PR, 2011.
2	BORSSATTO, I., 2007, “A implementação do MPS.BR nível F na Synos”. <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i>
3	BRIETZKE, J., LOPEZ, P. A., ALBERTUNI, I. <i>et al.</i> , 2007, “A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualitã Informática: Um Caso de Sucesso”. <i>VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> . 2007, Porto de Galinhas, PE.
4	CAMPO, M., 2012, "Why CMMI maturity level 5?", <i>CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering</i> , v.25, n.1: pp. 15-18, FEB. 2012.
5	CASEY, V., RICHARDSON, I, 2004, A practical application of the IDEAL model, <i>Softw. Process: Improve. Pract.</i> , v. 9, pp. 123–132, Nov. 2004.
6	CYRAN, R., J. CUSICK, 2006, “Reaching CMMI level 2: Challenges, missteps, and successes”. <i>Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications</i> , SEA 2006, Dallas, TX, USA, Nov.2006.
7	DIAZ, M., SLIGO, J., 1997, "How software process improvement helped motorola." <i>IEEE Software</i> , v.14, n.5, pp. 75-80.
8	DELLA VOLPE, R. L., NOBRE, F. S. M, PESSOA, M. S. P <i>et al.</i> , 2000, “Role of software process improvement into total quality management: An industrial experience.”, <i>Engineering Management Society, Proceeding of the IEEE</i> , pp.29-34.
9	FALESSI, D., SHAW, M, 2014, "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization.", <i>IEEE Software</i> , v.31, n.5, pp. 80-86, Nov. 2014.
10	FERREIRA A. I. F., CERQUEIRA, R., ROCHA A. R. <i>et al.</i> , 2005, “Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso”. <i>IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> . Porto Alegre, RS, 2005.
11	FERREIRA A.I.F, CERQUEIRA, R., SANTOS, G. <i>et al.</i> , 2006, MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
12	FERREIRA A.I.F, CERQUEIRA, R., SANTOS, G. <i>et al.</i> , 2006b, “ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática”, <i>V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> . Vitória, ES.
13	FERREIRA A.I.F, CERQUEIRA R., SANTOS, G. <i>et al.</i> , 2007, “Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática”, <i>VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Porto de Galinhas, PE
14	FERREIRA, A. I. F., SANTOS, G., CERQUEIRA, R. <i>et al.</i> , 2007, “Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica’s pathway”, <i>International Conference on Software Engineering (ICSE)</i> , Minneapolis.
15	FERREIRA, A. I. F., SANTOS, G. CERQUEIRA, R. <i>et al.</i> , 2008, "ROI of software process improvement at BL informática: SPIdex is really worth it", <i>Software Process Improvement and Practice</i> v.13, n.4, pp. 311-318, Jul. 2008.
16	FRANÇA, B. B. N., Sales, E. O., Reis, C. A. L. et al., 2009, “Utilização do Ambiente WebAPSEE na implantação do nível G do MPS.BR no CTI-UFPA”, <i>VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Ouro Preto, MG, Brasil.
17	HARTER, D. E., KEMERER, F., SLAUGHTER, S. A., 2012, "Does software process improvement reduce the severity of defects? A longitudinal field study", <i>IEEE Transactions on Software Engineering</i> , v.38, n.4, pp. 810-827.
18	HOLLENBACH C., YOUNG R., PFLUGRAD A., SMITH D., 1997, “Combining quality and software improvement”. <i>Communications of the ACM</i> , v.40, pp. 41-45.

ID	Referências bibliográficas
19	HOLLENBACH, C., SMITH, D., 2002, "A portrait of a CMMISM level 4 effort", <i>Syst. Engin.</i> , v.5, pp. 52-61, 2002.
20	HUMPHREY, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." <i>IEEE Software</i> , v.8, n4, pp. 11-23, 1991.
21	LATUM F. V., UIJTREGT A. V., 2000, "Product Driven Process Improvement PROFES Experiences at Drager. Second International Conference", <i>PROFES 2000</i> , pp. 20-22, Oulu, Finland, Jun.
22	LAPORTE, C. Y., DOUCET, M., ROY, D. <i>et al.</i> , 2007, "Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group", <i>17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering</i> .
23	LUZURIAGA, J. M., MARTÍNEZ, R., CECHICH, A., 2008, "Setting SPI practices in Latin America: An exploratory case study in the justice área", <i>2nd international conference on Theory and practice of electronic governance</i> , pp.172-177.
24	MONTEIRO, R.W., MARTINS, C., CABRAL, R. ET AL., 2007, "A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , 2007.
25	MONTEIRO, W.R., CABRAL, R., ALHO, F. <i>et al.</i> , 2008, O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008</i> , Campinas - SP
26	NASCIMENTO T.R., RAMOS, C.R., RIBEIRO JR., L.C.M <i>et al.</i> , 2009, "Aplicação de Controle Estatístico de Processo (CEP) no Contexto do MR-MPS em uma Fábrica de Software", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
27	NASCIMENTO, G. V., LORENCIN, W.M, NASSIF, F.F. <i>et al.</i> , 2009, "Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR", <i>Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009</i> , Campinas, SP.
28	KELLY, D. P., B. CULLETON, 1999, "Process improvement for small organizations." <i>IEEE Computer</i> , v. 32, n.10, pp. 41-47, Oct. 1999
29	Li, J., 2007, "Application of CMMI in innovation management". <i>International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2007</i> , Shanghai, China, Sep. 2007.
30	MARCZAK, S., SA, L., AUDY, J. <i>et al.</i> , 2003, "Planejamento e implantação do SW-CMM nível 2: O caso do Brazil Global Development Center da Dell Computer Corporation", <i>II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Fortaleza, CE
31	MEGA, B., FONSECA, K., BOESSIO, R. <i>et al.</i> , 2007, "Melhoria de Processos de Software na Drive", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
32	MEHNER, T., MESSER, T., PAUL, P. <i>et al.</i> , 1998, "Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits", <i>IEEE Computer Society's International Computer Software and Applications Conference</i> , pp. 186-195, Washington, DC, USA.
33	MENDES F. F., ALMEIDA, J.N., JUNIOR, E.A., 2011, "Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas- SP.
34	MURUGAPPAN, M., G. KEENI, 2003, "Blending CMM and Six Sigma to meet business goals." <i>IEEE Software</i> , v. 20, n.2, pp. 42-48.
35	OMENA L., MATIAS, K., SILVA, M <i>et al.</i> , 2009, "Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
36	OSÓRIO, R.F., MOTTA, G.T., 2011, "Relato da Experiência do Processo de Institucionalização do Modelo CMMI na Dataprev", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
37	PARENTE T. M. G., ALBUQUERQUE A. B., 2008, Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. <i>IV Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
38	PIRES, C. G., MARINHO, F., TELLES, G. <i>et al.</i> , 2004, "A Experiência de Melhoria do Processo do Instituto Atlântico Baseado no SW-CMM nível 2", <i>III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Brasília, DF.
39	REIS, L. C., REINEHR, S., MALUCELLI, A., 2013, "Uma Experiência de Implementação MPS-SW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos", <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.

ID	Referências bibliográficas
40	RESENDE D. K., GREGO, J. B., PIMENTEL, N. et al., 2009, “Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
41	RIBEIRO, A. F., 2007, “Melhoria de Processos de Software com base no nível G do MPS.BR na Prodemge”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
42	RICARDO, M. F. C E CORRÊA, A. S., 2011, MPS.BR Nível D, “A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
43	ROCHA A. R., RUBINSTEIN, A., MAGALHÃES, A. L. et al., 2009, “Avaliação Conjunta CMMI Nível 2 e MPS nível C: Lições Aprendidas e Recomendações”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas – SP.
44	SANTOS, G., MONTONI, M., FILHO, R. C. S, et al., 2009, “Indicadores da Implementação do Nível E do MR-MPS em uma Instituição de Pesquisa”, <i>VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)</i> , Ouro Preto, MG, Brasil.
45	SCHEID, M., PESSOA, M. V., GOMES, R. F et al., 2007, “Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
46	SCHOITSCH E., 1996, "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user s view", <i>Journal of Systems Architecture</i> , v.42, pp. 653-661.
47	SESHAGIRI, G., 2012, "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." <i>CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering</i> , v.25, n.1: pp. 9-14, FEB. 2012.
48	SOUZA, N., RAMOS, F., OLIVEIRA, K. M. et al., 2004, “Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM”, <i>III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Brasília, DF, Brasil.
49	SOUZA, A. S., OLIVEIRA, J. L., 2005, “Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Brasília, DF, Brasil.
50	SOUZA, W., RAMASCO, M., MATTOS, A. et al., 2010, “MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> , Campinas, SP, Brasil.
51	SWEENEY, A., BUSTARD, D. W., 1997, "Software process improvement: Making it happen in practice", <i>Software Quality Journal</i> , v.6, n.4, pp.265-273.
52	TRINDADE, L. F., BEZERRA, C. I. M., TELLES, G. et al., 2010, “Evoluindo do CMMI-SW Nível 3 para o CMMI-DEV Nível 5: A Experiência do Atlântico”, <i>IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software</i> , Belém, PA, Brasil.
53	TOSUN, A., TURHAN, B., 2009, “Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison”, 35th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, pp.203-209, Washington, DC, USA.
54	VARGAS, D., NIGRI, M., KRIEGER, M. et al., 2007, “Melhoria de Processos na Marlin”, <i>Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS)</i> .
55	WIEGERS, K., 1999, "Software process improvement in Web time." <i>IEEE Software</i> v.16, n.4, pp.78-86.
56	WOHLWEND, H., ROSENBAUM, S., 1993, “Software improvements in an international company”, ICSE '93 Proceedings of the 15th international conference on Software Engineering, pp.212-220.
57	WOHLWEND, H., ROSENBAUM, S., 1994, "Schlumberger s software improvement program", <i>IEEE Transactions on Software Engineering</i> . v.20, n.11, pp.833-839.

## **APÊNDICE D – Catálogo de Benefícios Reportados Por Organizações que Implementaram SPI**

Este apêndice apresenta o catálogo de benefícios obtido neste trabalho.

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO  
Programa de Pós graduação em Informática - PPGI

*Catálogo de Benefícios Relatados por  
Organizações que Implementaram Melhoria de  
Processos de software*

Mestrando: Diego Cruz

Orientador: Gleison Santos

RIO DE JANEIRO, BRASIL  
SETEMBRO DE 2016

## **Introdução**

Este catálogo apresenta os benefícios relatados por organizações de software que implementaram práticas de melhoria de processos de software. As informações são resultado de um estudo sobre relatos de experiência publicados em eventos e *journals* de Engenharia de Software.

## **Metodologia de Coleta dos Dados**

O estudo é composto por um mapeamento sistemático da literatura, seguido de análise qualitativa com práticas e procedimentos de codificação baseados em conceitos da Grounded Theory (GT), apoiados pela ferramenta Atlas TI. A ferramenta pode auxiliar a realização de uma análise organizada e com bom nível de rastreabilidade das decisões tomadas pelo pesquisador durante a análise. Os achados foram registrados através de códigos e *memos* e comparados constantemente durante três rodadas de codificação, sendo uma aberta e duas axiais. Durante a etapa de codificação aberta, os trechos de artigo que indicam achados sobre benefícios relatados por organizações que implementaram Melhoria de Processos de Software (SPI, do inglês *Software Process Improvement*) e aspectos relacionados à medição, fatores de influência, contexto de melhoria e objetivos de adoção de SPI foram identificados e codificados, e suas relações, similaridades e diferenças analisados. Já na primeira etapa de codificação axial, os códigos que representavam achados sobre benefícios foram analisados quanto à similaridade e associados a categorias de benefícios abstratas. Nessa etapa apenas benefícios com alto nível de coesão foram agrupados em um único benefício. Durante a leitura do catálogo, é possível identificar esses benefícios pela seção “inclui” dentro das fichas. Em uma segunda rodada de codificação axial, os benefícios foram agrupados em categorias que estão representadas nesse catálogo por seções e totalizam 12.

## **Conteúdo do Catálogo**

O catálogo é composto por 121 benefícios relatados por organizações que implementaram melhoria de processos de software. Um sumário apresenta esses benefícios categorizados. As 12 categorias do sumário dividem o catálogo em capítulos. Cada capítulo é iniciado com uma lista dos benefícios que o compõem, indicando a quantidade de citações e o nível de completude das informações na ficha do benefício. Para cada benefício foram coletadas informações cujo nível de completude varia de acordo com a disponibilidade da informação nas publicações analisadas.

O gráfico 1 apresenta os 20 benefícios mais citados em publicações distintas, considerando um total de 57 publicações analisadas.



## Os 20 benefícios mais citados



**Gráfico 1** - Benefícios de melhoria de processos de software mais citados nas publicações analisadas.

### Estrutura do Catálogo

O *layout* do catálogo consiste na estrutura em que as informações estão disponíveis para consulta do usuário. As informações sobre cada benefício são distribuídas em seções (ver Figura 1). A Figura 1 representa um exemplo da estrutura, cujos dados foram incluídos aleatoriamente, cada seção foi numerada e são descritas a seguir:

- 1 Nome da categoria da qual o benefício faz parte.
- 2 Nome do benefício principal de melhoria de processos de software.
- 3 Nome de benefícios que foram agrupados em um único benefício principal.

*\* A existência desta seção é facultada aos benefícios principais que são resultantes de agrupamento de benefícios. Este agrupamento foi realizado na primeira etapa de codificação axial, descrita na metodologia.*

- 4 Nome de benefícios que podem ocorrer por consequência do benefício principal.
- 5 Nome de medidas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 6 Fórmulas das medidas apresentadas. Ou descrição das medidas.

- 7 Técnicas que podem ser usadas para acompanhar a ocorrência do benefício.
- 8 Descrição de fatores que podem contribuir para a ocorrência do benefício.
- 9 Descrição de fatores que podem reduzir a possibilidade de ocorrência do benefício.
- 10 Nome de modelos ou normas de melhoria de processos de software cujas práticas foram adotadas pelos autores que relataram o benefício.
- 11 Representação gráfica das informações catalogadas para o benefício principal. A nível de profundidade, a representação gráfica é limitada. As informações contidas na representação gráfica limitam-se a:
  - i- *Categoria [CAT] – Sempre ligada ao benefício principal pelo relacionamento “inclui”, com a seta apontando para o benefício principal.*
  - ii- *Benefício principal [BEN] ou {BEN}. \*A segunda representação é dada quando trata-se de um agrupamento de benefícios. No caso de agrupamento, existirão benefícios incluídos no principal.*
  - iii- *Benefícios incluídos no principal [BEN] –Sempre estão ligados a um benefício principal que possua representação {BEN}. O relacionamento “inclui”, com a seta partindo do benefício principal {BEN} para o benefício incluído [BEN].*
  - iv- *Fatores de influência positiva [POS] ou [BEN] – Em caso de agrupamento (como no exemplo da figura 1), estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. É identificado pelo relacionamento “influenciado positivamente por” com a seta partindo do benefício principal ou de um benefício que compõe o agrupamento.*
  - v- *Benefícios derivados [BEN] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “influenciado positivamente por” apontando para benefício principal ou ao benefício que compõe o agrupamento.*
  - vi- *Medidas [MED] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.*
  - vii- *Técnica [TEC] – Está ligado ao benefício principal quando não há agrupamento. Em caso de agrupamento, estará ligado ao [BEN] e não ao {BEN}. O relacionamento “identificado através de” com a seta partindo do benefício principal.*
- 12 Lista de publicações que relataram o benefício.

2 Benefício: **Aumento da receita/lucro**

- 3 Inclui:
- Aumento do lucro por colaborador
  - Aumento do percentual de lucro
- 4 Benefício derivado ≈ Maior capacidade de cumprir compromissos financeiros

5 Medida para acompanhamento do **aumento da receita/lucro**

- Lucro por colaborador

6 Definição de medida:

- $Lucro\ por\ Colaborador = Receita\ com\ colaborador - Despesa$

7 Técnica para acompanhamento do **aumento da receita/lucro**

- Calcular o lucro por colaborador ao final de cada projeto

8 Fator que influenciou positivamente no **aumento da receita/lucro**

- Redução de retrabalho

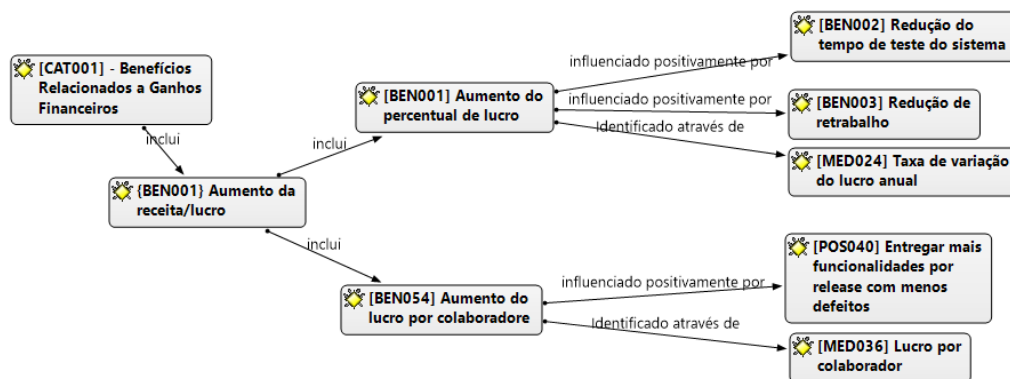
9 Fator que influenciou positivamente no **aumento da receita/lucro**

- Redução de retrabalho

10 Contexto de melhoria de processos de software em que o **aumento da receita/lucro** foi identificado:

- CMMI-DEV nível 3

11 Representação gráfica do **aumento da receita/lucro**:



12 Publicação que relatou **aumento da receita/lucro** após a implementação de melhoria de processos:

- Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.

## Sumário

<b>1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional</b> .....	10
Aumento da receita/lucro .....	11
Aumento do faturamento .....	12
Maior visibilidade dos lucros .....	13
Redução da variação do índice de desempenho de custo .....	14
Redução de custos dos projetos .....	15
Retorno do investimento (Ganhos Financeiros) .....	18
<b>2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização</b> ...	20
Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos .....	21
Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes .....	23
Melhor definição dos canais de comunicação .....	25
Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo .....	25
Melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização .....	26
<b>3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho</b> .....	27
Aumento da moral dos colaboradores .....	28
Aumento da satisfação dos colaboradores .....	29
Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego .....	31
Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização .....	32
Maior motivação das equipes de projeto .....	33
Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades .....	34
Melhor ambiente de trabalho .....	35
Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização .....	36
Redução de conflitos na distribuição de tarefas .....	37
Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores .....	38
Redução na sobrecarga de trabalho .....	38
<b>4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização</b> .....	40
Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização .....	41
Colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos .....	42

Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade .....	43
Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final .....	43
Aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos .....	44
Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas.....	44
Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho .....	45
Maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue .....	45
Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade ..	46
Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo .....	46
Maior comprometimento de envolvidos no projeto .....	47
<b>5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente.....</b>	<b>49</b>
Cliente com mais oportunidade de participar do projeto .....	50
Clientes com maior consciência do andamento do projeto .....	50
Implantação de processos de atendimento ao usuário.....	51
Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos .....	51
Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto .....	52
Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças .....	53
Redução de problemas com clientes .....	53
<b>6. Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos .....</b>	<b>54</b>
Maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados .....	55
Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes .....	56
Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto .....	57
Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos .....	58
Maior previsibilidade da qualidade do produto .....	59
Maior precisão na elaboração de estimativas .....	60
Melhoria no planejamento de projetos .....	63
<b>7. Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos.....</b>	<b>65</b>
Geração de informações que facilitem a tomada de decisão.....	66
Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos.....	67
Maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento.....	68
Maior facilidade de acesso às informações dos projetos .....	69
Melhor alocação de recursos durante os projetos .....	69

Melhor gerenciamento e controle dos projetos .....	70
Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos .....	74
Melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software .....	75
Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto .....	76
Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos .....	80
Redução do número de problemas a serem tratados diariamente .....	81
<b>8. Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos .....</b>	<b>82</b>
Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente .....	84
Aumento da produtividade .....	85
Aumento da segurança para execução dos projetos .....	87
Cumprimento do cronograma.....	88
Identificação de erros nas fases iniciais do projeto .....	89
Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção.....	91
Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação.....	92
Maior controle das versões dos softwares .....	93
Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho .....	93
Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias.....	94
Maior registro das lições aprendidas .....	94
Mais efetividade das revisões por pares.....	95
Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos .....	97
Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança .....	97
Melhor organização da forma de trabalho .....	98
Melhoria na capacidade de entregas no prazo.....	99
Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos.....	100
Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto.....	101
Alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente .....	102
Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto .....	103
Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software .....	104
Redução de retrabalho.....	105
Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo.....	107
Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas	108
Redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais.....	109

Redução do tempo de execução dos projetos.....	110
Redução do tempo necessário para realização de tarefas .....	111
Utilização adequada dos modelos de artefatos do processo .....	113
Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos .....	114
<b>9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção.....</b>	<b>115</b>
Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software.....	116
Aumento da satisfação da alta gerência .....	117
Aumento da satisfação do cliente.....	118
Aumento das chances de sucesso dos projetos.....	120
Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes.....	121
Aumento do número de colaboradores.....	122
Maior e melhor continuidade dos serviços.....	123
Maior segurança à diretoria da organização.....	123
Maior segurança da organização na execução de seus projetos.....	124
Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência .....	125
Melhores condições de negociação de novos projetos .....	126
Melhor posicionamento da organização no mercado .....	127
Sucesso na execução de novos projetos .....	129
<b>10. Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho.....</b>	<b>130</b>
Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização.....	131
Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos.....	132
Maior padronização dos processos e produtos de trabalho.....	138
qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software .....	140
<b>11. Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software.....</b>	<b>142</b>
Formação de recursos humanos .....	143
Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos.....	143
Maior facilidade para treinamento de colaboradores .....	144
Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe .....	144
Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização .....	145
Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software .....	146
Redução da rotatividade de profissionais.....	147

<b>12. Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software</b> .....	149
Consolidação de um programa de qualidade na organização .....	150
Disseminação da cultura da medição na organização .....	151
Disseminação da cultura de processos na organização .....	152
Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão .....	153
Institucionalização dos processos de software .....	154
Maior número de projetos aderentes aos processos da organização .....	154
Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização .....	155
Melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software .....	156
Melhoria de processos de software .....	157
Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara .....	157



# 1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional

Esta seção apresenta benefícios que envolvem movimentação de capital (entrada e saída de dinheiro) na organização de software. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

1. Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento da receita/lucro	4	●	●	●	○	○	●	○
Aumento do faturamento	2	○	○	●	○	○	●	○
Maior visibilidade dos lucros	1	○	●	○	○	○	●	○
Redução da variação do índice de desempenho de custo	1	○	●	○	○	○	●	○
Redução de custos dos projetos	12	●	●	●	●	○	●	●
Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)	4	○	●	●	●	○	●	○

## Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Benefício:	<b>Aumento da receita/lucro</b>
Inclui:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do lucro por colaborador</li> <li>• Aumento do percentual de lucro</li> </ul>
Benefício derivado:	≈ Aumento da satisfação da alta gerência
Medidas para acompanhamento do <b>aumento da receita/lucro</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucro por colaborador</li> <li>• Taxa de variação do lucro anual</li> </ul>
Fatores que influenciaram positivamente no <b>aumento da receita/lucro</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar mais funcionalidades por release, com menos defeitos</li> <li>• Redução de retrabalho</li> <li>• Redução do tempo de teste do sistema</li> </ul>
Contextos de melhoria de processos de software em que o <b>aumento da receita/lucro</b> foi identificado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> <li>• CMMI-DEV nível 5</li> <li>• CMMI-DEV com <i>Personal Software Process (PSP)</i></li> <li>• ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3</li> </ul>
Representação gráfica do <b>aumento da receita/lucro</b> :	<pre> graph TD     CAT001["[CAT001] - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional"] -- inclui --&gt; BEN001["[BEN001] Aumento da receita/lucro"]     BEN001 -- inclui --&gt; BEN001_P["[BEN001] Aumento do percentual de lucro"]     BEN001 -- inclui --&gt; BEN054["[BEN054] Aumento do lucro por colaborador"]     BEN001_P -- influenciado positivamente por --&gt; BEN002["[BEN002] Redução do tempo de teste do sistema"]     BEN001_P -- influenciado positivamente por --&gt; BEN003["[BEN003] Redução de retrabalho"]     BEN001_P -- identificado através de --&gt; MED024["[MED024] Taxa de variação do lucro anual"]     BEN054 -- influenciado positivamente por --&gt; POS040["[POS040] Entregar mais funcionalidades por release com menos defeitos"]     BEN054 -- identificado através de --&gt; MED036["[MED036] Lucro por colaborador"]     BEN162["[BEN162] Aumento da satisfação da alta gerência"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN001     </pre>
Publicações que relataram <b>aumento da receita/lucro</b> após a implementação de melhoria de processos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.</li> <li>• Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPI is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.</li> </ul>

- Laporte, C. Y., et al. (2007). Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group. 17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2007 - Systems Engineering: Key to Intelligent Enterprises.
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.

Categoria: Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional

Benefício: **Aumento do faturamento**

Medida para acompanhamento do **aumento do faturamento**:

- Taxa de variação da receita anual

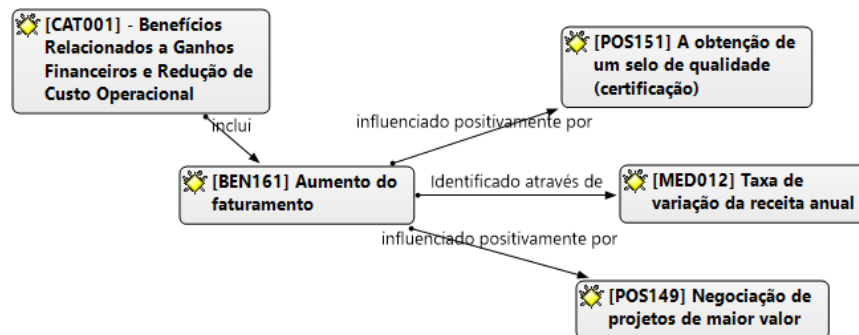
Fator que influenciou positivamente na **aumento do faturamento**:

- A obtenção de um selo de qualidade (certificação)
- Negociação de projetos de maior valor

Contextos de melhoria de processos de software em que o **aumento do faturamento** foi identificado:

- CMMI-DEV nível 3
- ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica do **aumento do faturamento**:



Publicações que relataram **aumento do faturamento** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Laporte, C. Y., et al. (2007). Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group. 17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2007 - Systems Engineering: Key to Intelligent Enterprises.

Benefício: <b>Maior visibilidade dos lucros</b>
Benefício derivado: ≈ Aumento da satisfação da alta gerência
Fator que influenciou positivamente na <b>maior visibilidade dos lucros</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>Utilização de uma forma de estimar, planejar e monitorar os projetos, com base em pontos de caso de uso</li></ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que a <b>maior visibilidade dos lucros</b> foi identificada: <ul style="list-style-type: none"><li>MR-MPS-SW nível G</li></ul>
Representação gráfica da <b>maior visibilidade dos lucros</b> : <pre>graph TD; CAT001["[CAT001] - Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional"] -- inclui --&gt; BEN073["[BEN073] Maior visibilidade dos lucros"]; POS142["[POS142] Utilização de uma forma de estimar, planejar e monitorar os projetos, com base em pontos de caso de uso"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN073; BEN162["[BEN162] Aumento da satisfação da alta gerência"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN073;</pre>
Publicação que relatou <b>maior visibilidade dos lucros</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas – SP</li></ul>

Benefício: **Redução da variação do índice de desempenho de custo**

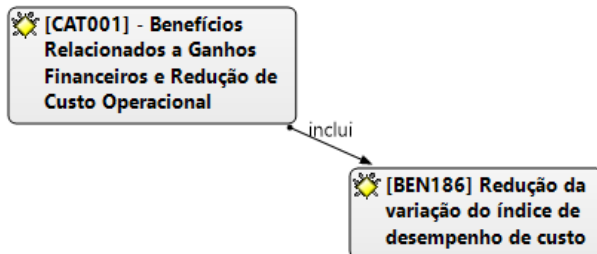
Fator que influenciou positivamente na *redução da variação do índice de desempenho de custo*:

- Utilização de uma nova forma de estimar, planejar e monitorar os projetos, com base em pontos de caso de uso

Contexto de melhoria de processos de software em que a *redução da variação do índice de desempenho de custo* foi identificada:

- CMMI-DEV nível 5

Representação gráfica da *redução da variação do índice de desempenho de custo*:



Publicação que relatou *maior visibilidade dos lucros* após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.

Benefício: **Redução de custos dos projetos**

- Inclui:
- Redução dos custos de desenvolvimento
  - Redução de custos com retrabalho
  - Redução dos custos com falhas no processo de desenvolvimento de software
- Benefício derivado:
- Retorno do Investimento (Ganhos Financeiros)
  - Aumento da satisfação da alta gerência

Medidas para acompanhamento da **redução de custos dos projetos**:

- Índice de Desempenho de Custos (IDC)
- Taxa de contenção de defeitos
- Percentual de Volatilidade dos requisitos
- Custo da qualidade
- Custo da má qualidade
- Custo com retrabalho
- Aumento da produtividade

Definição de medidas:

- $\text{Índice de Desempenho de Custos (IDC)} = \frac{\text{Custo do trabalho realizado em um período do projeto}}{\text{Total de custos diretos e indiretos para atividades do período}}$
- $\text{Taxa de Contenção de Defeitos} = \frac{\text{Problemas inseridos e detectados em uma fase}}{\text{Total os problemas inseridos na fase}}$
- $\text{Custo da má qualidade} = \frac{\text{Total de horas gastas com correção de problemas em um período}}{\text{Total de horas de projeto no período}}$
- $\text{Custo com retrabalho} = (\text{Total de horas necessárias para analisar e corrigir os defeitos}) \times (\text{valor médio da hora})$

Fatores que influenciaram positivamente na **redução de custos dos projetos**:

- Redução de retrabalho
- Identificação dos erros nas fases iniciais do projeto
- Uso de estimativas como pontos por função
- Eficiência das atividades de monitoramento e controle
- Redução da taxa de defeitos

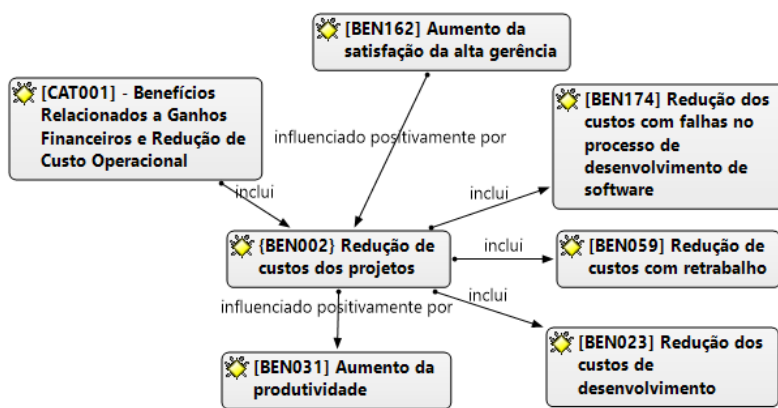
Fator que influenciou negativamente nos **custos do projeto**:

- Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos

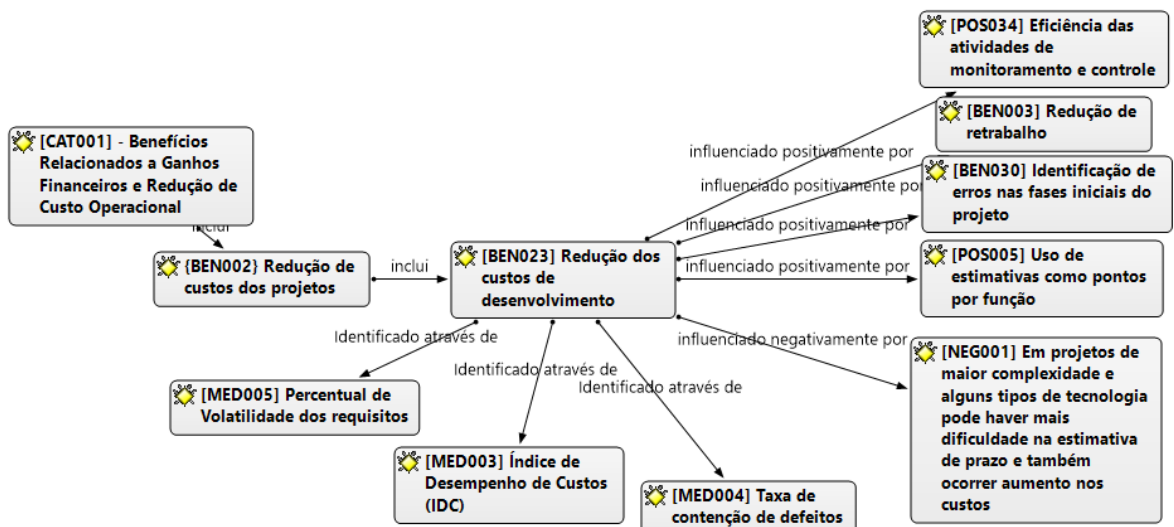
Contextos de melhoria de processos de software em que a **redução de custos do projeto** foi identificada:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV nível 5
- CMMI-DEV com BOOTSTRAP
- CMMI-DEV com *Six Sigma*
- ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A

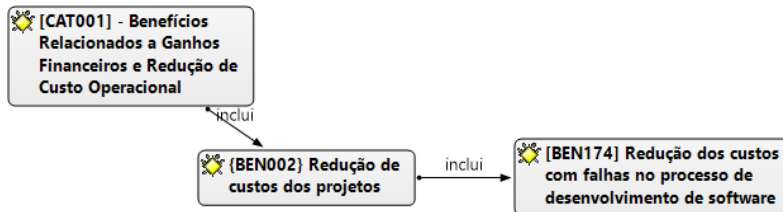
Representações gráficas da **redução de custos do projeto**:



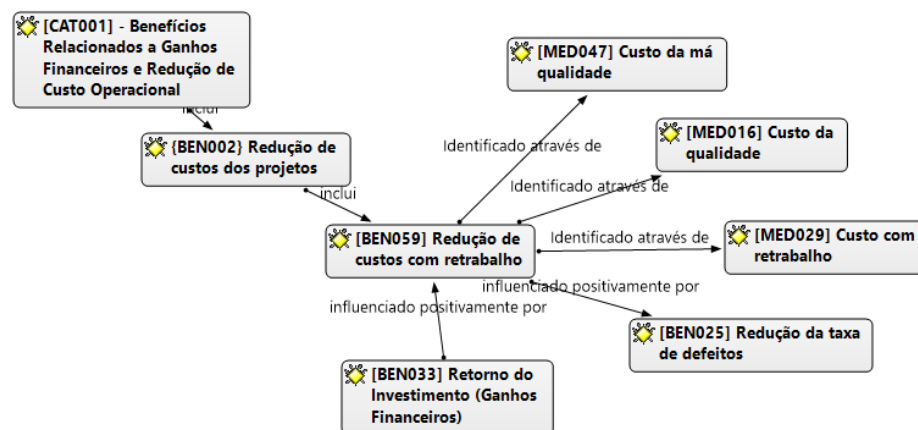
- **Redução dos custos de desenvolvimento**



• **Redução dos custos com falhas no processo de desenvolvimento de software**



• **Redução de custos com retrabalho**



Publicações que relataram **redução de custos do projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Diaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.
- Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.
- Li, J. (2007). Application of CMMI in innovation management. 2007 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2007.
- Mega et al. (2007) Melhoria de Processos de Software na Drive. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society's International Computer Software and Applications Conference.

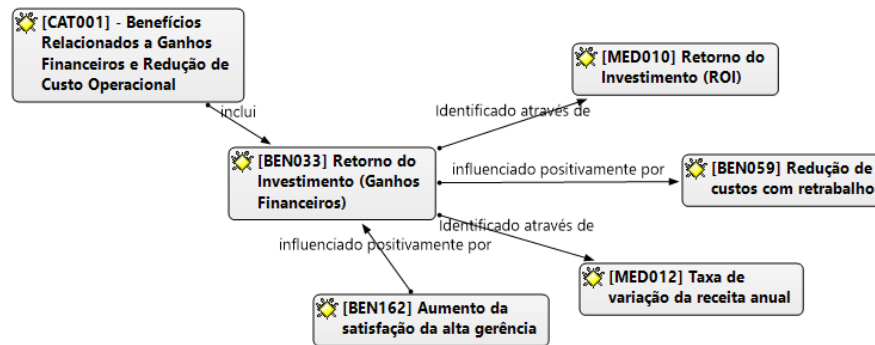


- Murugappan, M. and G. Keeni (2003). "Blending CMM and Six Sigma to meet business goals." IEEE Software 20(2): 42-48.
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

Categoria: Benefícios Relacionados a Ganhos Financeiros e Redução de Custo Operacional

Benefício:	<b>Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)</b>
Benefício derivado:	≈ Aumento da satisfação da alta gerência
Medidas para acompanhamento do <b>retorno do investimento</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de variação da receita anual</li> <li>• Retorno do Investimento (ROI)</li> </ul>	
Definição de medidas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Retorno\ do\ Investimento\ (ROI) = \frac{(Ganho\ do\ investimento - Custo\ do\ investimento)}{Custo\ do\ investimento}</math></li> <li>• <math>Retorno\ do\ Investimento\ (ROI) = [(N^o\ defeitos\ por\ linha\ de\ código\ antes\ da\ implementação\ de\ MPS * Custo\ de\ retrabalho) - (N^o\ defeitos\ por\ linha\ de\ código\ após\ a\ implementação\ de\ MPS * Custo\ de\ retrabalho)] - Valor\ gasto\ com\ MPS</math></li> </ul>	
Fator que influenciou positivamente no <b>retorno do investimento (ganhos financeiros)</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de custos com retrabalho</li> </ul>	
Contextos de melhoria de processos de software em que o <b>retorno do investimento (ganhos financeiros)</b> foi identificado:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> <li>• CMMI-DEV nível 4</li> <li>• CMMI-DEV nível 5</li> <li>• ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3</li> </ul>	

Representação gráfica de **retorno do investimento (ganhos financeiros)**:



Publicações que relataram **retorno do investimento (ganhos financeiros)** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Díaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.

## 2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização

Esta seção apresenta benefícios sobre relacionamento entre os componentes organizacionais, envolvendo a comunicação entre clientes, gestores, alta gerência e demais colaboradores, integração da equipe e entre diferentes unidades de negócio. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

2. Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos	7	●	●	○	○	●	●	○
Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes	1	○	○	○	○	●	●	○
Melhor definição dos canais de comunicação	1	○	●	○	○	○	○	○
Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo	1	○	○	○	○	○	○	○
Melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização	1	○	○	○	○	○	○	○

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

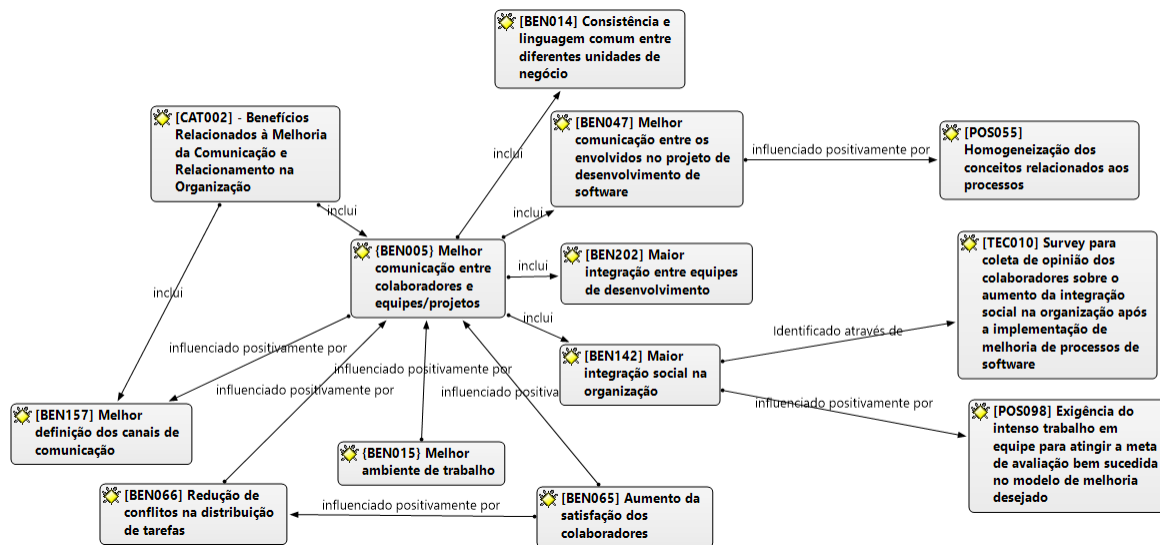
**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Benefício:	<b>Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos</b>
Inclui:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consistência e linguagem comum entre diferentes unidades de negócio</li><li>• Melhor comunicação entre os envolvidos no projeto de desenvolvimento de software</li><li>• Maior integração social na organização</li><li>• Maior integração entre equipes de desenvolvimento</li></ul>
Benefícios derivados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento da satisfação dos colaboradores</li><li>• Melhor ambiente de trabalho</li><li>• Redução de conflitos na distribuição de tarefas</li></ul>
Técnica para acompanhamento da <b>melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos</b> :	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Survey para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da integração social na organização após a implementação de melhoria de processos de software</li></ul>	
Fatores que influenciaram positivamente na <b>melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos</b> :	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Homogeneização dos conceitos relacionados aos processos</li><li>• Exigência do intenso trabalho em equipe para atingir a meta de avaliação bem sucedida no modelo de melhoria desejado</li><li>• Melhor definição dos canais de comunicação</li></ul>	
Contextos de melhoria de processos de software em que a <b>melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos</b> foi identificada:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ISO 9001</li><li>• CMMI-DEV nível 2</li><li>• MR-MPS-SW nível F</li><li>• Implantação de processos com base no MR-MPS-SW</li></ul>	

Representação gráfica da *melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos*:



Publicações que relataram *melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos* após a implementação de melhoria de processos:

- Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Cyran, R. and J. Cusick (2006). Reaching CMMI level 2: Challenges, missteps, and successes. Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications, SEA 2006
- Della Volpe, R. L., et al. (2000). Role of software process improvement into total quality management: An industrial experience. IEEE International Engineering Management Conference
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Mendes F. F. et al. (2011) - Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes**

Técnica para acompanhamento da ***melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes***:

- Execução de uma avaliação anual da qualidade de serviços para monitorar a satisfação dos clientes com os serviços

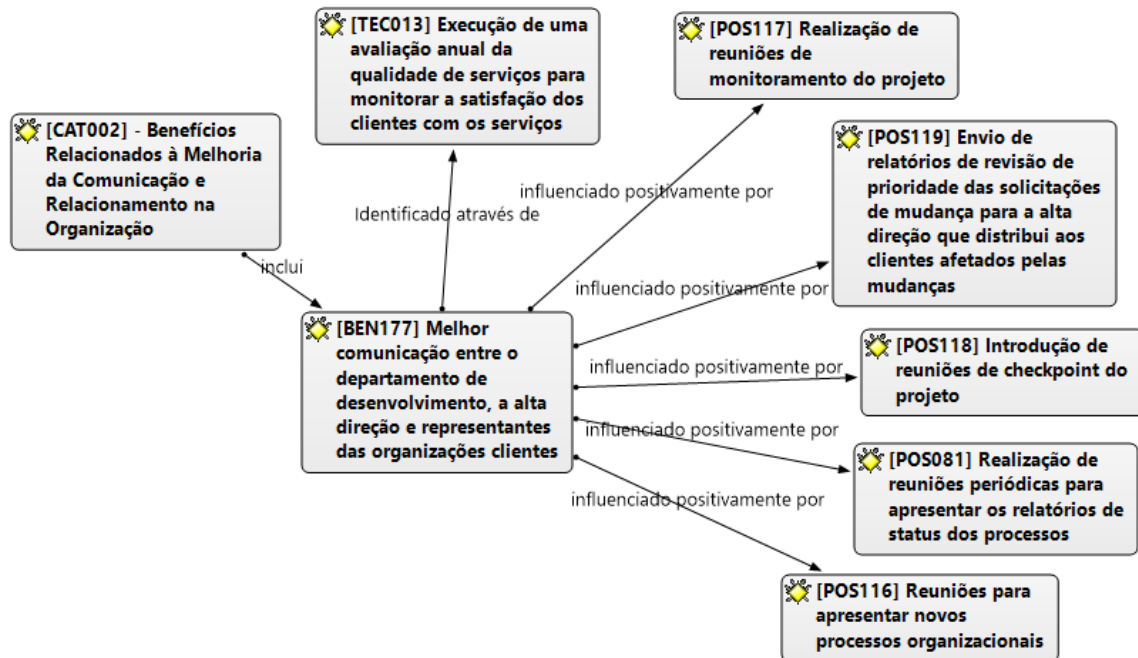
Fatores que influenciaram positivamente na ***melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes***:

- Envio de relatórios de revisão de prioridade das solicitações de mudança para a alta direção que distribui aos clientes afetados pelas mudanças
- Introdução de reuniões de checkpoint do projeto
- Realização de reuniões periódicas para apresentar os relatórios de status dos processos
- Reuniões para apresentar novos processos organizacionais
- Realização de reuniões de monitoramento do projeto

Contexto de melhoria de processos de software em que a ***melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes*** foi identificada:

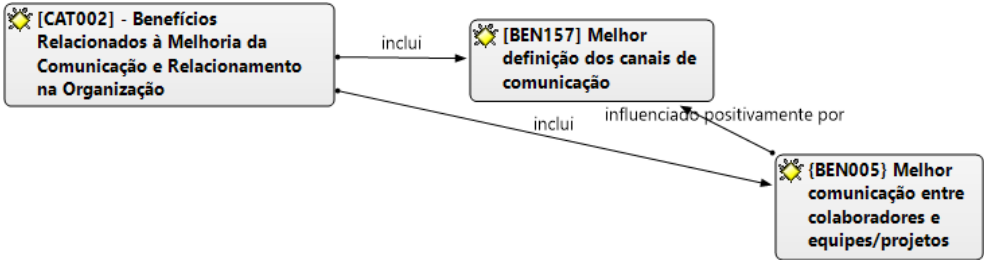
- Melhoria baseada na ISO 9000

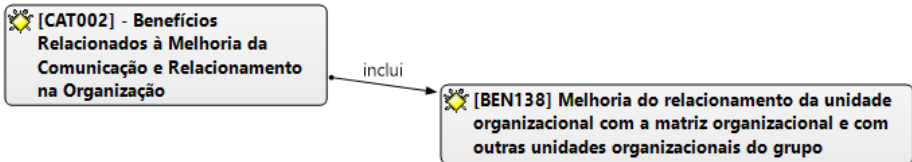
Representação gráfica da *melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes*:



Publicação que relatou *melhor comunicação entre o departamento de desenvolvimento, a alta direção e representantes das organizações clientes* após a implementação de melhoria de processos:

- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." *Software Quality Journal* 6(4): 265-273.

Benefício: <b>Melhor definição dos canais de comunicação</b>
Benefício derivado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que a <b>melhor definição dos canais de comunicação</b> foi identificada: <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível F</li> </ul>
Representação gráfica da <b>melhor definição dos canais de comunicação</b> :  <pre>             graph LR             CAT002["[CAT002] - Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização"] -- inclui --&gt; BEN157["[BEN157] Melhor definição dos canais de comunicação"]             BEN157 -- inclui --&gt; BEN005["[BEN005] Melhor comunicação entre colaboradores e equipes/projetos"]             BEN157 -- "influenciado positivamente por" --&gt; BEN005             </pre>
Publicação que relatou <b>melhor definição dos canais de comunicação</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.</li> </ul>

Benefício: <b>Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que a <b>melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo</b> foi identificada: <ul style="list-style-type: none"> <li>CMMI-DEV nível 2</li> </ul>
Representação gráfica da <b>melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo</b> :  <pre>             graph LR             CAT002["[CAT002] - Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização"] -- inclui --&gt; BEN138["[BEN138] Melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo"]             </pre>



Publicação que relatou **melhoria do relacionamento da unidade organizacional com a matriz organizacional e com outras unidades organizacionais do grupo** após a implementação de melhoria de processos:

- Marczak, S. et al. (2003) Planejamento e implantação do SW-CMM nível 2: O caso do Brazil Global Development Center da Dell Computer Corporation. II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2003, Fortaleza, CE

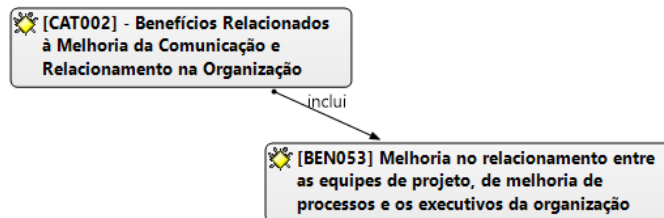
Categoria: Benefícios Relacionados à Melhoria da Comunicação e Relacionamento na Organização

Benefício: **Melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização**

Contexto de melhoria de processos de software em que a **melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização** foi identificada:

- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica da **melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização**:



Publicação que relatou **melhoria no relacionamento entre as equipes de projeto, de melhoria de processos e os executivos da organização** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.

### 3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho

Esta seção apresenta benefícios que refletem a qualidade do ambiente organizacional, com foco no ponto de vista de colaboradores. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 547 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

3. Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento da moral dos colaboradores	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da satisfação dos colaboradores	7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior motivação das equipes de projeto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor ambiente de trabalho	2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de conflitos na distribuição de tarefas	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução na sobrecarga de trabalho	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Legenda:**

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

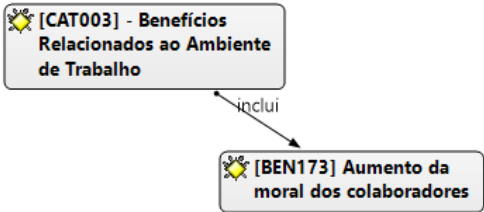
**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Categoria: Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho

Benefício: <b>Aumento da moral dos colaboradores</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que o <b><i>aumento da moral dos colaboradores</i></b> foi identificado: <ul style="list-style-type: none"><li>• CMMI-DEV níveis 2 e 3</li></ul>
Representação gráfica do <b><i>aumento da moral dos colaboradores</i></b> :  <pre>graph TD; CAT003["[CAT003] - Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho"] -- inclui --&gt; BEN173["[BEN173] Aumento da moral dos colaboradores"]</pre>
Publicação que relatou <b><i>aumento da moral dos colaboradores</i></b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.</li></ul>

Benefício: **Aumento da satisfação dos colaboradores**

Benefício derivado: • Redução da rotatividade de profissionais

Técnica para acompanhamento do **aumento da satisfação dos colaboradores**:

- Coletar depoimentos sobre a melhoria de processos para conhecer o nível de satisfação dos colaboradores

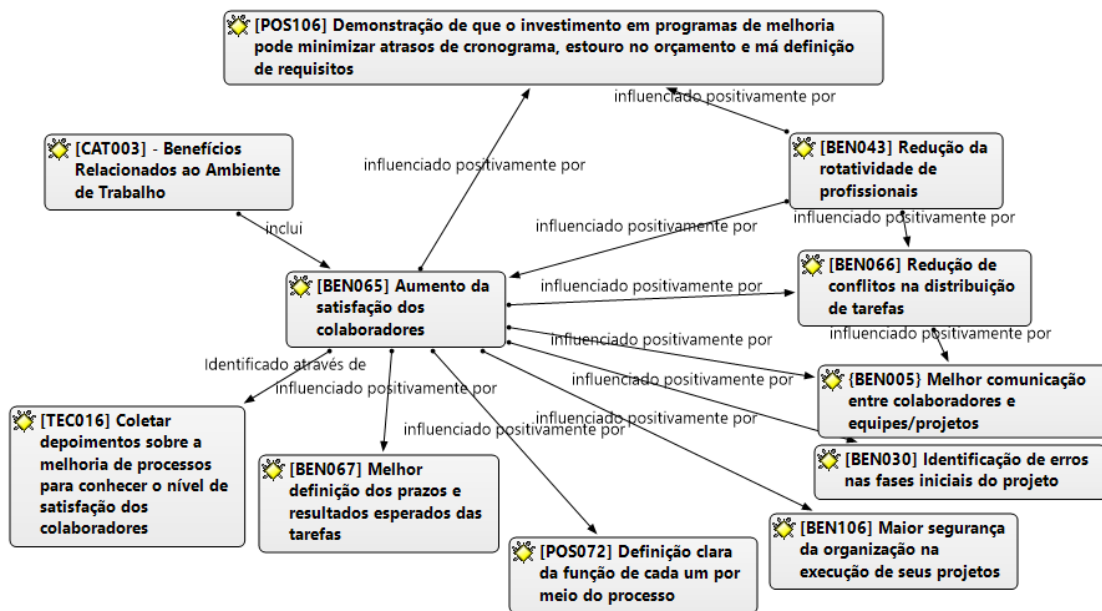
Fatores que influenciaram positivamente no **aumento da satisfação dos colaboradores**:

- Definição clara da função de cada um por meio do processo
- Demonstração de que o investimento em programas de melhoria pode minimizar atrasos de cronograma, estouro no orçamento e má definição de requisitos
- Identificação de erros nas fases iniciais do projeto
- Maior segurança da organização na execução de seus projetos
- Redução de conflitos na distribuição de tarefas
- Melhor comunicação entre os colaboradores e equipes/projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado um **aumento da satisfação dos colaboradores**:

- CMMI-DEV nível 2
- MR-MPS-SW nível A
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 2
- MR-MPS-SW nível D
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica do **aumento da satisfação dos colaboradores**:



Publicações que relataram ***aumento da satisfação dos colaboradores*** após a implementação de melhoria de processos:

- Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Nascimento T.R. et al. (2009), Aplicação de Controle Estatístico de Processo (CEP) no Contexto do MR-MPS em uma Fábrica de Software - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas- SP
- Resende D. K. et al. (2009) - Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV na Red & White IT Solutions. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas – SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

Benefício: **Colaboradores com sensação de maior segurança no emprego**

Técnica para acompanhamento da *sensação de segurança dos colaboradores no emprego*:

- *Survey* para coleta de opinião sobre o aumento da segurança no emprego após implementação de melhoria de processos de software

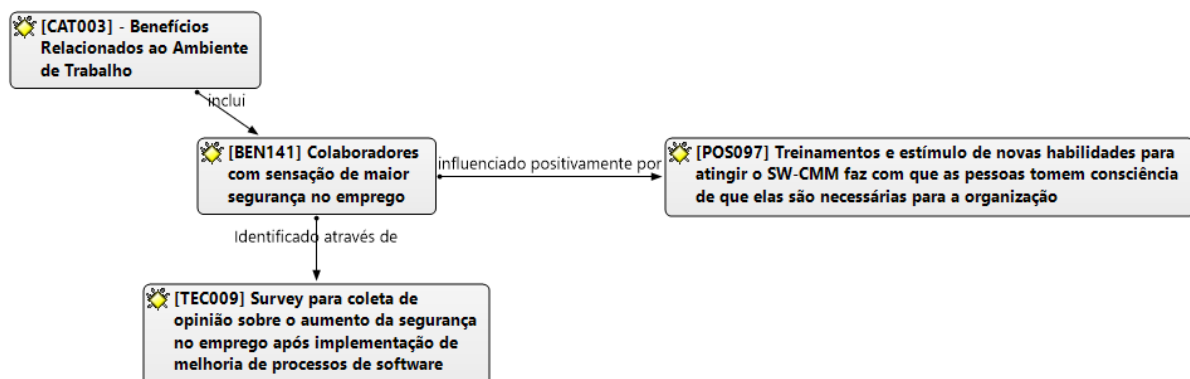
Fator que influenciou positivamente na *maior sensação de segurança dos colaboradores no emprego*:

- Treinamentos e estímulo de novas habilidades para atingir o SW-CMM faz com que as pessoas tomem consciência de que elas são necessárias para a organização

Contexto de melhoria de processos de software em que a *maior sensação de segurança dos colaboradores no emprego* foi identificado:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica da *maior sensação de segurança dos colaboradores no emprego*:



Publicação que relatou *colaboradores com sensação de maior segurança no emprego* após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização**

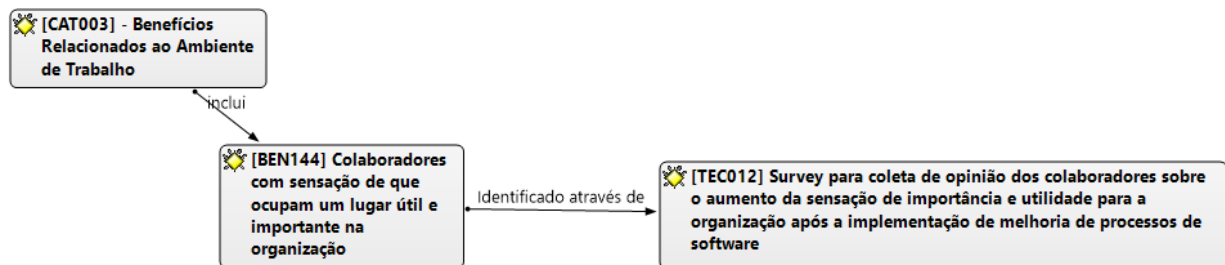
Técnica para acompanhamento da *sensação de utilidade e importância dos colaboradores na organização*:

- *Survey* para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da sensação de importância e utilidade para a organização após a implementação de melhoria de processos de software

Contexto de melhoria de processos de software em que *colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização* foi identificado:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de *colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização*:



Publicação que relatou *colaboradores com sensação de que ocupam um lugar útil e importante na organização* após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Maior motivação das equipes de projeto**

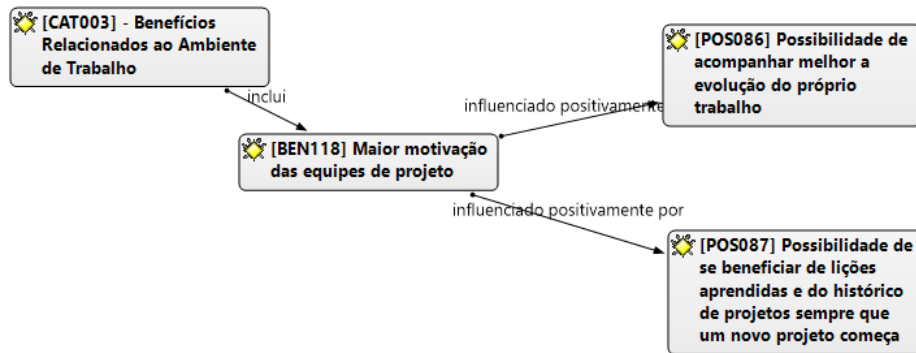
Fatores que influenciaram positivamente na *motivação das equipes de projeto*:

- Possibilidade de se beneficiar de lições aprendidas e do histórico de projetos sempre que um novo projeto começa
- Possibilidade de acompanhar melhor a evolução do próprio trabalho

Contexto de melhoria de processos de software em que a *maior motivação das equipes de projeto* foi identificado:

- MR-MPS-SW Nível F

Representação gráfica da *maior motivação das equipes de projeto*:



Publicação que relatou *maior motivação das equipes de projeto* após a implementação de melhoria de processos:

- Mega et al. (2007) Melhoria de Processos de Software na Drive. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007



Benefício: **Mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades**

Técnica para acompanhamento da **oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades**:

- *Survey* para coleta de opinião dos colaboradores sobre a melhoria na oportunidade de utilizar e desenvolver habilidades após a implementação de melhoria de processos de software

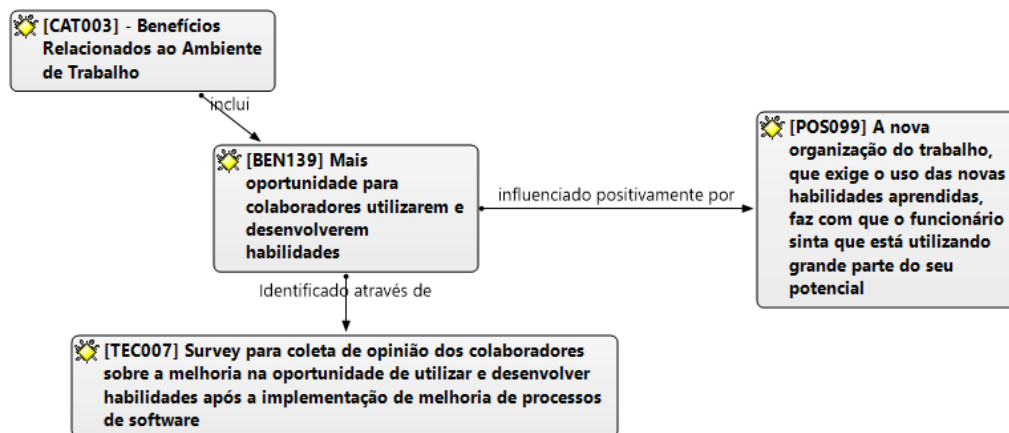
Fator que influenciou positivamente na **maior oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades**:

- A nova organização do trabalho exige o uso das novas habilidades aprendidas e faz com que o colaborador sinta que está utilizando grande parte do seu potencial

Contexto de melhoria de processos de software em que **mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades** foi identificada:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades**:



Publicação que relatou **mais oportunidade para colaboradores utilizarem e desenvolverem habilidades** após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Melhor ambiente de trabalho**

- Inclui:
- Ambiente de trabalho mais estável
  - Ambiente de trabalho mais sadio para os colaboradores
  - Maior qualidade de vida para colaboradores
  - Melhores condições de trabalho aos colaboradores

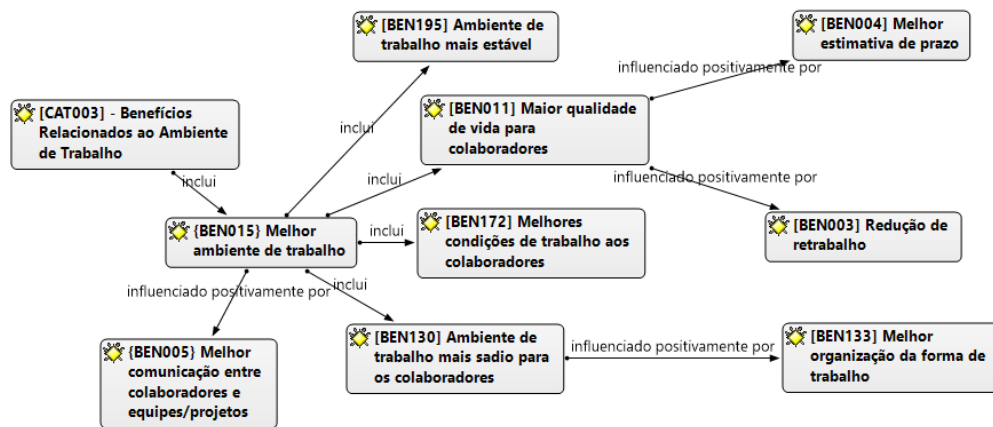
Fatores que influenciaram positivamente no *melhor ambiente de trabalho*:

- Melhor estimativa de prazo
- Melhor organização da forma de trabalho
- Redução de retrabalho
- Melhor comunicação entre os colaboradores e equipes/projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado um *melhor ambiente de trabalho*:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*

Representação gráfica do *melhor ambiente de trabalho*:



Publicações que relataram *melhor ambiente de trabalho* após a implementação de melhoria de processos:

- Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.
- Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPSSW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas - SP

Benefício: **Percepção dos colaboradores de que há mais oportunidades de progresso na organização**

Técnica para acompanhamento da **percepção dos colaboradores sobre a oportunidade de progresso na organização**:

- Survey para coleta de opinião dos colaboradores sobre o aumento da oportunidade de progresso na empresa após a implementação de melhoria de processos de software

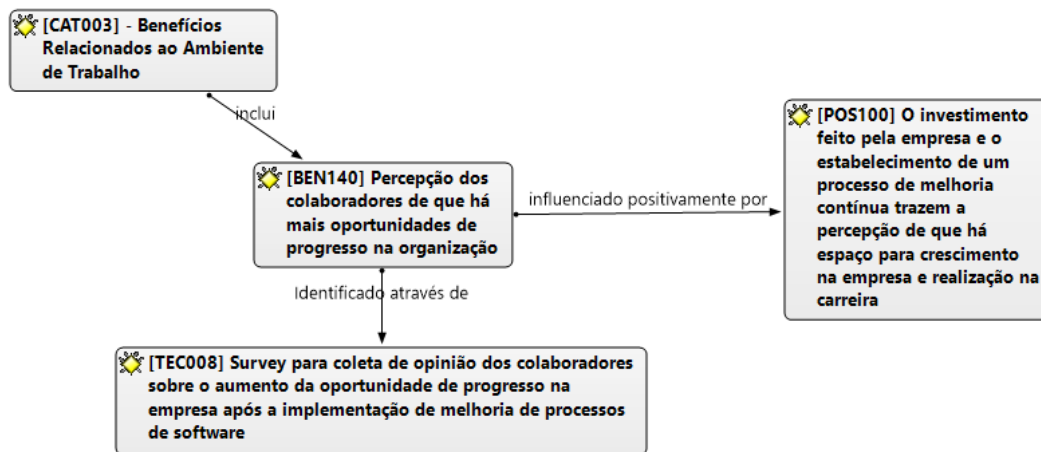
Fator que influenciou positivamente na **percepção dos colaboradores sobre a oportunidade de progresso na organização**:

- O investimento feito pela empresa e o estabelecimento de um processo de melhoria contínua trazem a percepção de que há espaço para crescimento na empresa e realização na carreira

Contexto de melhoria de processos de software em que a **percepção dos colaboradores de que há mais oportunidade de progresso na organização** foi identificada:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **percepção dos colaboradores de que há mais oportunidade de progresso na organização**:



Publicação que relatou **percepção dos colaboradores de que há mais oportunidade de progresso na organização** após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Redução de conflitos na distribuição de tarefas**

- Benefícios derivados:
- Aumento da satisfação dos colaboradores
  - Redução da rotatividade de profissionais

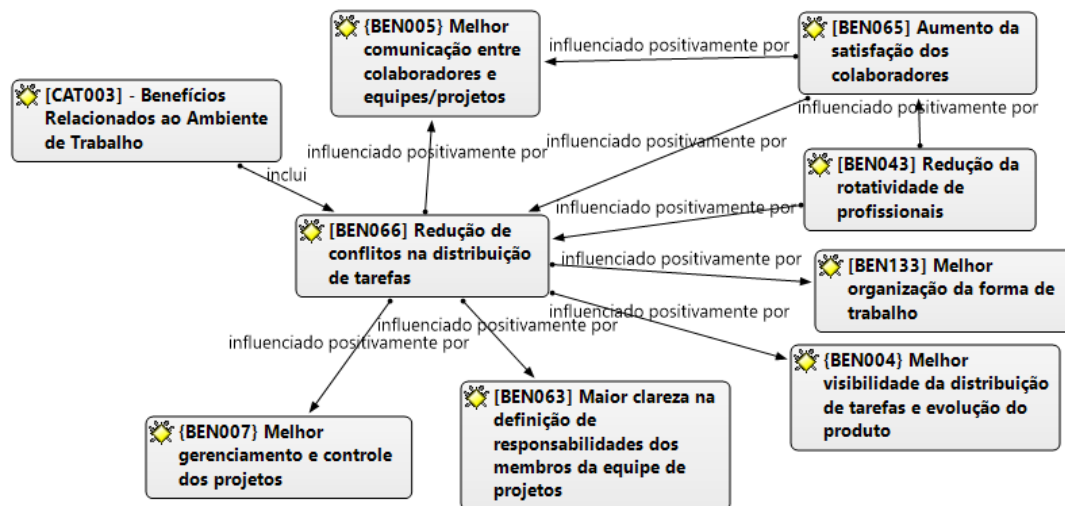
Fator que influenciou positivamente na **redução de conflitos na distribuição de tarefas**:

- Melhor comunicação entre os colaboradores e equipes/projetos
- Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto
- Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos
- Melhor organização da forma de trabalho
- Melhor gerenciamento e controle dos projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que a **redução de conflitos na distribuição de tarefas** foi identificada:

- CMMI-DEV nível 2
- ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica da **redução de conflitos na distribuição de tarefas**:



Publicação que relatou **redução de conflitos na distribuição de tarefas** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES

Benefício: **Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores**

---

Fator que influenciou positivamente na **redução das horas extras realizadas pelos colaboradores**:

- Aumento da produtividade

Contexto de melhoria de processos de software em que a **redução das horas extras realizadas pelos colaboradores** foi identificada:

- MR-MPS-SW Nível F

---

Representação gráfica da **redução das horas extras realizadas pelos colaboradores**:

```

    graph LR
      A["[CAT003] - Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho"] -- inclui --> B["[BEN109] Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores"]
      B -- influenciado positivamente por --> C["[BEN031] Aumento da produtividade"]
  
```

---

Publicação que relatou **redução das horas extras realizadas pelos colaboradores** após a implementação de melhoria de processos:

- Borsatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Redução na sobrecarga de trabalho**

---

Técnica para acompanhamento da **redução da sobrecarga de trabalho**:

- *Survey* para coleta de opinião dos colaboradores sobre a redução da sobrecarga no trabalho após a implementação de melhoria de processos de software

Contexto de melhoria de processos de software em que a **redução da sobrecarga de trabalho** foi identificada:

- CMMI-DEV nível 2

---

Representação gráfica da **redução da sobrecarga de trabalho**:

```

    graph LR
      A["[CAT003] - Benefícios Relacionados ao Ambiente de Trabalho"] -- inclui --> B["[BEN143] Redução na sobrecarga de trabalho"]
      B -- Identificado através de --> C["[TEC011] Survey para coleta de opinião dos colaboradores sobre a redução da sobrecarga no trabalho após a implementação de melhoria de processos de software"]
  
```

Publicação que relatou **redução da sobrecarga de trabalho** após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, N. et al. (2004) Avaliação da Melhoria da Qualidade de Vida no Trabalho com a Implantação do Nível 2 do Modelo SW-CMM. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

## 4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização

Esta seção apresenta benefícios que envolvem mudança na forma de pensamento dos colaboradores da organização. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

4. Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo	1	○	○	○	○	○	○	○
Maior comprometimento de envolvidos no projeto	6	●	●	○	○	○	●	○

**Legenda:**

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Categoria: Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização

Benefício: <b>Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que o <b><i>aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização</i></b> foi identificado: <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível G</li> </ul>
Representação gráfica do <b><i>aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização</i></b> : <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     CAT004["[CAT004] - Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização"] -- inclui --&gt; BEN068["[BEN068] Aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização"] </pre> </div>
Publicação que relatou <b><i>aumento do grau de maturidade dos profissionais da organização</i></b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP</li> </ul>

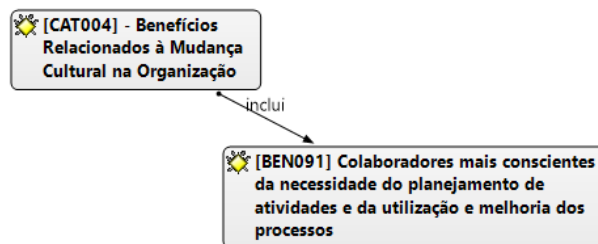


Benefício: **Colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos**

Contexto de melhoria de processos de software em que foram identificados *colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos*:

- Implantação de processos com base no MR-MPS-SW

Representação gráfica de *colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos*:



Publicação que relatou *colaboradores mais conscientes da necessidade do planejamento de atividades e da utilização e melhoria dos processos* após a implementação de melhoria de processos:

- Mendes F. F. et al. (2011) - Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

Benefício:	<b>Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade</b>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível G</li> </ul>	
<p>Representação gráfica do <b><i>mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade:</i></b></p>	
<pre> graph LR     A["[CAT004] - Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização"] -- inclui --&gt; B["[BEN165] Mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade"]             </pre>	
<p>Publicação que relatou <b><i>mudança cultural na organização e o despertar para uma nova visão sobre qualidade</i></b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betti, K. et al. (2011) Uma Experiência de Implementação Nível G em uma Empresa de Software Livre. X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Curitiba - PR.</li> </ul>	

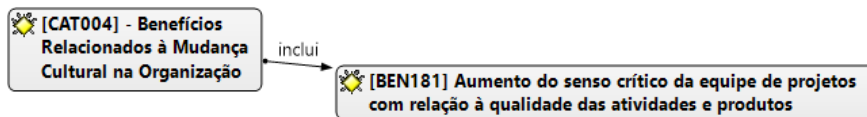
Benefício:	<b>Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final</b>
<p>Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível G</li> <li>• MR-MPS-SW nível E</li> </ul>	
<p>Representação gráfica do <b><i>maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final:</i></b></p>	
<pre> graph LR     A["[CAT004] - Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização"] -- inclui --&gt; B["[BEN166] Maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final"]             </pre>	
<p>Publicações que relataram <b><i>maior comprometimento e responsabilidade dos colaboradores com o produto final</i></b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betti, K. et al. (2011) Uma Experiência de Implementação Nível G em uma Empresa de Software Livre. X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Curitiba - PR.</li> <li>• Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>	

Benefício: **Aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado ***aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos:***

- ISO/IEC 12207

Representação gráfica do ***aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos:***



Publicação que relatou ***aumento do senso crítico da equipe de projetos com relação à qualidade das atividades e produtos*** após a implementação de melhoria de processos:

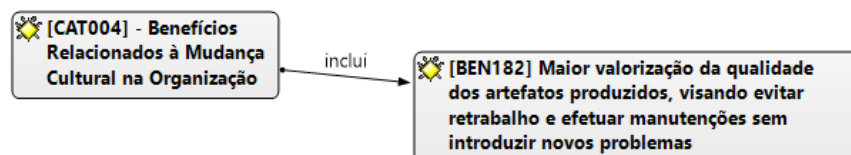
- Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF

Benefício: **Maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada ***maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas:***

- ISO/IEC 12207

Representação gráfica da ***maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas:***



Publicação que relatou ***maior valorização da qualidade dos artefatos produzidos, visando evitar retrabalho e efetuar manutenções sem introduzir novos problemas*** após a implementação de melhoria de processos:

- Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF

Benefício:	<b>Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho</b>
Benefício Derivado:	≈ Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada <b>maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 2</li> </ul>
Representação gráfica da <b>maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho</b> :	
Publicação que relatou <b>maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho</b> após a implementação de melhoria de processos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF</li> </ul>

Benefício:	<b>Maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue</b>
Fator que influenciou positivamente na <b>maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os membros das equipes de projeto fazem parte da equipe de rastreamento de defeitos</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada <b>maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV</li> </ul>
Representação gráfica da <b>maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue</b> :	

Publicação que relatou **maior consciência das equipes de projeto sobre a qualidade do produto entregue** após a implementação de melhoria de processos:

- Casey, V, Richardson, I (2004) A practical application of the IDEAL model, Software Process Improvement and Practice, pp 123-132

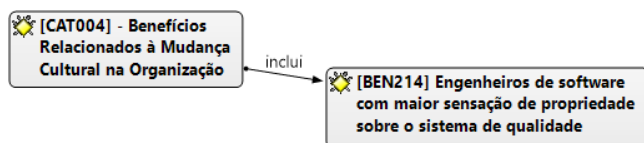
Categoria: Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização

Benefício: **Engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade**

Contexto de melhoria de processos de software em que foram identificados **engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade**

- Práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV

Representação gráfica de **engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade**:



Publicação que relatou **engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade** após a implementação de melhoria de processos:

- Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). "Process improvement for small organizations." Computer 32(10): 41-47.

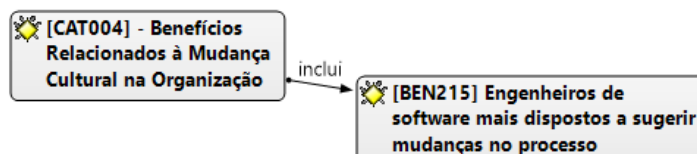
Categoria: Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização

Benefício: **Engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo**

Contexto de melhoria de processos de software em que foram identificados **engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo**:

- Práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV

Representação gráfica de **engenheiros de software mais dispostos a sugerir mudanças no processo**:



Publicação que relatou **engenheiros de software com maior sensação de propriedade sobre o sistema de qualidade** após a implementação de melhoria de processos:

- Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). "Process improvement for small organizations." Computer 32(10): 41-47.

Categoria: Benefícios Relacionados à Mudança Cultural na Organização

Benefício: **Maior comprometimento de envolvidos no projeto**

Inclui:

- Maior comprometimento da equipe com a qualidade do produto gerado
- Maior comprometimento dos clientes com os projetos
- Maior comprometimento dos gerentes de projeto e demais interessados com os riscos do projeto

Benefício derivado: ≈ Aumento das chances de sucesso dos projetos

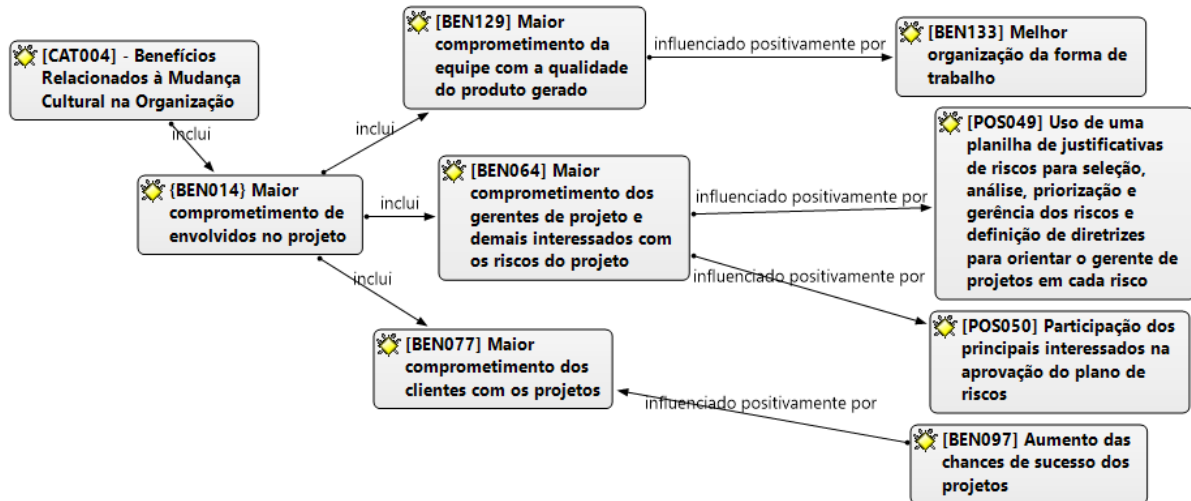
Fatores que influenciaram positivamente no **maior comprometimento de envolvidos no projeto**:

- Melhor organização da forma de trabalho
- Participação dos principais interessados na aprovação do plano de riscos
- Uso de uma planilha de justificativas de riscos para seleção, análise, priorização e gerência dos riscos e definição de diretrizes para orientar o gerente de projetos em cada risco

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior comprometimento de envolvidos no projeto**:

- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW Nível F
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível C
- Melhoria baseada no CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **maior comprometimento de envolvidos no projeto**:



Publicações que relataram **maior comprometimento de envolvidos no projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008 Campinas - SP
- Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPSSW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas – SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF

## 5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente

Esta seção apresenta benefícios que envolvem relacionamento com o cliente. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

5. Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Cliente com mais oportunidade de participar do projeto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clientes com maior consciência do andamento do projeto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implantação de processos de atendimento ao usuário	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos	4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de problemas com clientes	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

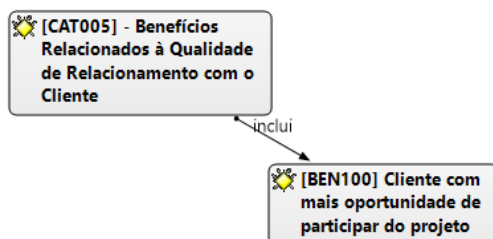


Benefício: **Cliente com mais oportunidade de participar do projeto**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **cliente com mais oportunidade de participar do projeto**:

- MR-MPS-SW Nível F

Representação gráfica de **cliente com mais oportunidade de participar do projeto**:



Publicação que relatou **cliente com mais oportunidade de participar do projeto** após a implementação de melhoria de processos:

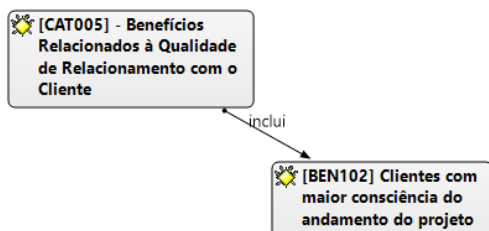
- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Cientes com maior consciência do andamento do projeto**

Contexto de melhoria de processos de software em que foram identificados **clientes com maior consciência do andamento do projeto**:

- MR-MPS-SW Nível F

Representação gráfica de **clientes com maior consciência do andamento do projeto**:



Publicação que relatou **clientes com maior consciência do andamento do projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício:	<b>Implantação de processos de atendimento ao usuário</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>implantação de processos de atendimento ao usuário</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível G</li> </ul>	
Representação gráfica de <b>Implantação de processos de atendimento ao usuário</b> :	
<pre> graph LR     CAT005["[CAT005] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente"] -- inclui --&gt; BEN211["[BEN211] Implantação de processos de atendimento ao usuário"]             </pre>	
Publicação que relatou <b>implantação de processos de atendimento ao usuário</b> após a implementação de melhoria de processos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>França, B. B. N. et al. (2009) Utilização do Ambiente WebAPSEE na implantação do nível G do MPS.BR no CTI-UFFPA. VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2009, Ouro Preto, MG</li> </ul>	

Benefício:	<b>Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos</b>
Benefício derivado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento das chances de sucesso dos projetos</li> </ul>
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível G</li> <li>MR-MPS-SW Nível F</li> <li>MR-MPS-SW Nível D</li> </ul>	
Representação gráfica de <b>maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos</b> :	
<pre> graph LR     CAT005["[CAT005] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente"] -- inclui --&gt; BEN212["[BEN212] Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos"]     BEN097["[BEN097] Aumento das chances de sucesso dos projetos"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN212             </pre>	

Publicações que relataram **maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Omena L. et al (2009) - Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

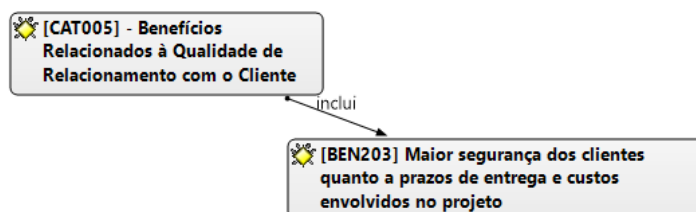
Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente

Benefício: **Maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada **maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto**:

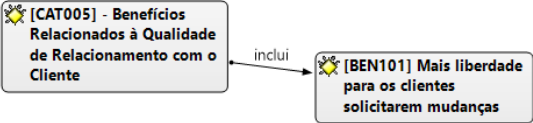
- MR-MPS-SW Nível D

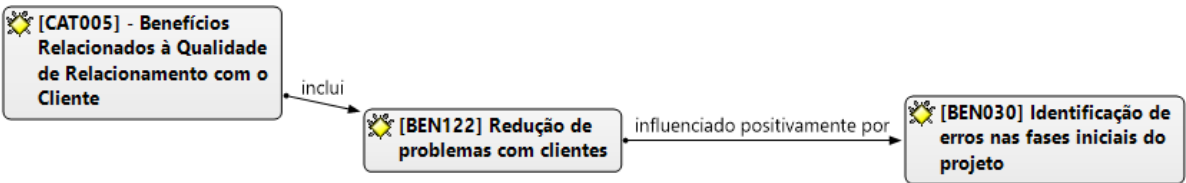
Representação gráfica de **maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto**:



Publicação que relatou **maior segurança dos clientes quanto a prazos de entrega e custos envolvidos no projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

Benefício: <b>Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças</b>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível F</li> </ul>
<p>Representação gráfica de <b><i>mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças</i></b>:</p>  <pre> graph LR     CAT005["[CAT005] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente"] -- inclui --&gt; BEN101["[BEN101] Mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças"]     </pre>
<p>Publicação que relatou <b><i>mais liberdade para os clientes solicitarem mudanças</i></b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>

Benefício: <b>Redução de problemas com clientes</b>
<p>Fator que influenciou positivamente na <b><i>redução de problemas com clientes</i></b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de erros nas fases iniciais do projeto  <i>**Identificar os erros nas fases iniciais do projeto reduz os problemas com clientes com relação à redução dos defeitos encontrados no produto final.</i></li> </ul>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada <b><i>redução de problemas com clientes</i></b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW Nível D</li> </ul>
<p>Representação gráfica de <b><i>redução de problemas com clientes</i></b>:</p>  <pre> graph LR     CAT005["[CAT005] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Relacionamento com o Cliente"] -- inclui --&gt; BEN122["[BEN122] Redução de problemas com clientes"]     BEN030["[BEN030] Identificação de erros nas fases iniciais do projeto"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN122     </pre>
<p>Publicação que relatou <b><i>redução de problemas com clientes</i></b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>

## 6. Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos

Esta seção apresenta benefícios que envolvem o planejamento dos projetos de desenvolvimento. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

6. Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior previsibilidade da qualidade do produto	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior precisão na elaboração de estimativas	18	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Melhoria no planejamento de projetos	4	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Benefício: **Maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados**

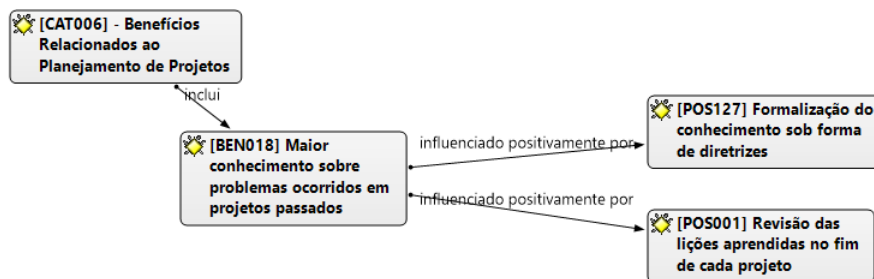
Fatores que influenciaram positivamente no **maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados**:

- Formalização do conhecimento sob forma de diretrizes
- Revisão das lições aprendidas no fim de cada projeto

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados**:

- MR-MPS-SW Nível F
- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados**:



Publicações que relataram **maior conhecimento sobre problemas ocorridos em projetos passados** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Wiegers, K. (1999). "Software process improvement in Web time." IEEE Software 16(4): 78-86.

Benefício: **Maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes**

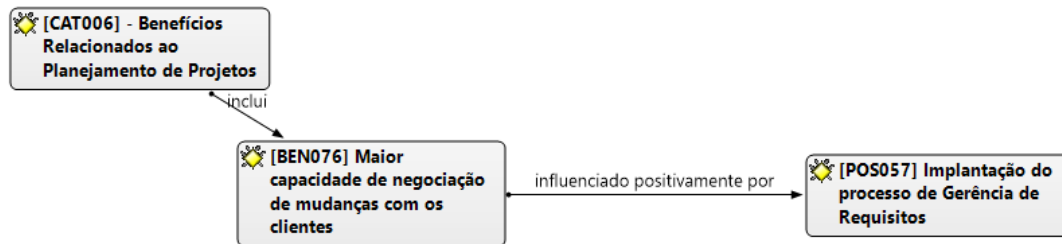
Fator que influenciou positivamente na **maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes**:

- Implantação do processo de Gerência de Requisitos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes**:

- MR-MPS-SW Nível F

Representação gráfica de **maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes**:



Publicação que relatou **maior capacidade de negociação de mudanças com os clientes** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008 Campinas - SP

Benefício: **Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto**

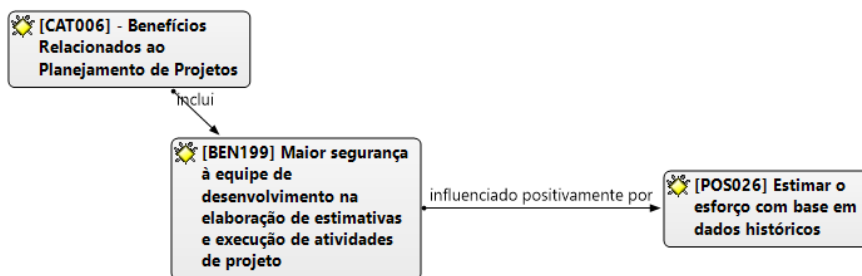
Fator que influenciou positivamente na **maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto**:

- Estimar o esforço com base em dados históricos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto**:

- MR-MPS-SW Nível D

Representação gráfica de **Maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto**:



Publicação que relatou **maior segurança à equipe de desenvolvimento na elaboração de estimativas e execução de atividades de projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP



Benefício: **Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos**

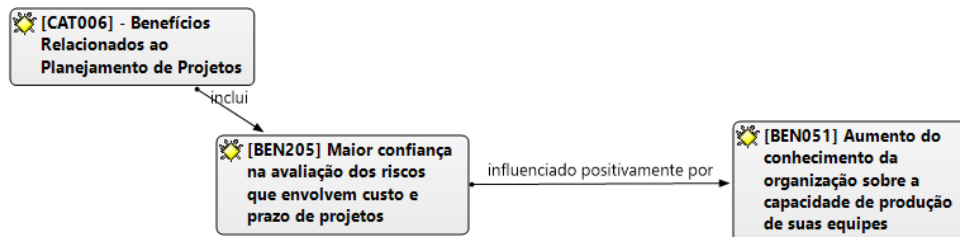
Fator que influenciou positivamente a **maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projeto**

- Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos**:

- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica de **maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos**:



Publicação que relatou **maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.

Benefício: **Maior previsibilidade da qualidade do produto**

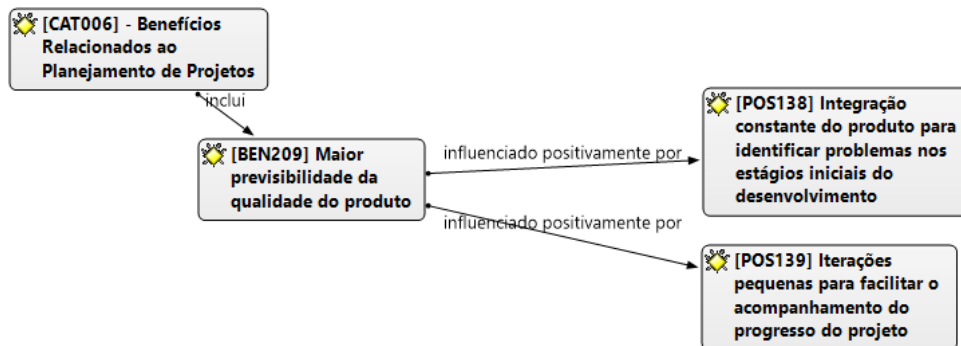
Fator que influenciou positivamente na **maior previsibilidade da qualidade do produto**:

- Integração constante do produto para identificar problemas nos estágios iniciais do desenvolvimento
- Iterações pequenas para facilitar o acompanhamento do progresso do projeto

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior previsibilidade da qualidade do produto**:

- BOOTSTRAP

Representação gráfica de **maior previsibilidade da qualidade do produto**:



Publicação que relatou **maior previsibilidade da qualidade do produto** após a implementação de melhoria de processos:

- Latum F. V. and Uijtregt A. V. (2000) Product Driven Process Improvement PROFES Experiences at Drager. Second International Conference, PROFES 2000, Oulu, Finland, June 20-22, 2000.

Benefício: **Maior precisão na elaboração de estimativas**

- Inclui:
- Melhor estimativa de prazo
  - Melhor estimativa de custo
  - Melhor definição dos prazos e resultados esperados das tarefas

- Benefícios derivados:
- ≈ Aumento da satisfação dos colaboradores
  - ≈ Maior qualidade de vida para colaboradores
  - ≈ Melhores condições de negociação de novos projetos

---

Medidas para acompanhamento da **precisão na elaboração de estimativas**:

- Índice de Desempenho de Prazos (IDP)
- Média de entregas no prazo

Definição de medidas

- *Índice de Desempenho de Prazos (IDP)* =  $\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Valor planejado}}$

Fatores que influenciaram positivamente na **precisão na elaboração de estimativas**:

- Melhoria no planejamento inicial do projeto
- Geração de informações que facilitem a tomada de decisão
- Melhor acompanhamentos do projetos
- Estimar o esforço com base em dados históricos
- Uso de estimativas, como pontos por função
- Utilização de Pontos de Caso de Uso para estimar o esforço necessário nos projetos
- Calibração dos dados usados como base para estimativas
- Implantação do processo Gerência de Recursos Humanos
- Formalização do planejamento do projeto
- Construção e calibragem de uma base de medidas com dados de estimativas
- Melhor análise das medidas coletadas na organização
- Monitoramento dos projetos
- Melhoria do plano de solução de problemas
- Integração constante do produto para identificar problemas nos estágios iniciais do desenvolvimento
- Iterações pequenas para facilitar o acompanhamento do progresso do projeto

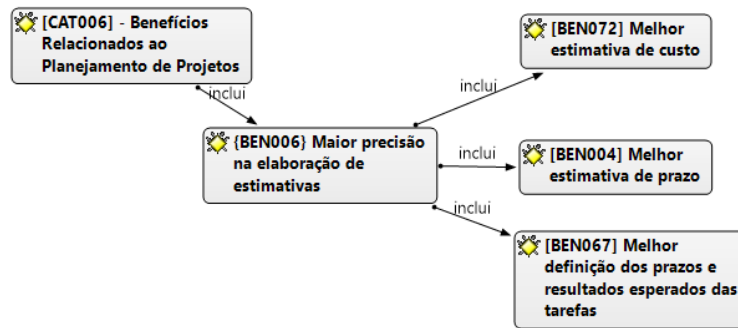
Fator que influenciou negativamente na **precisão de elaboração de estimativas**:

- Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos

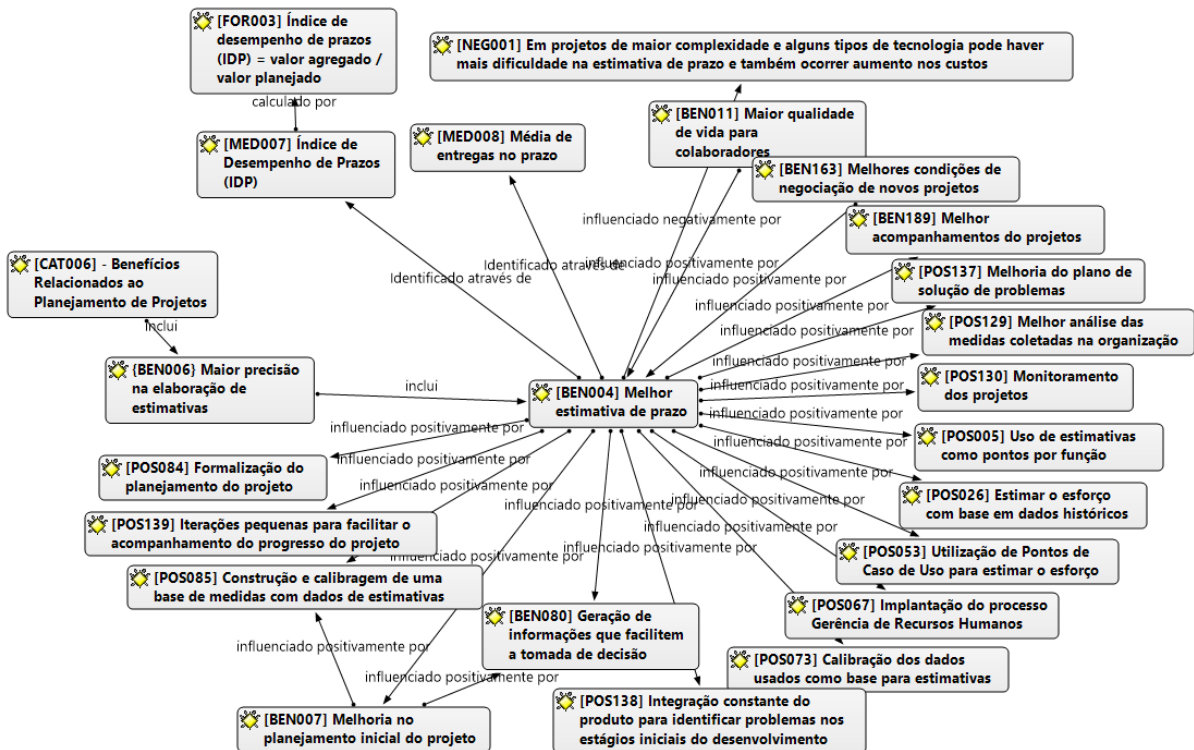
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior precisão na elaboração de estimativas**:

- BOOTSTRAP
- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV nível 5
- ISO 9000-3
- ISO 9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*

Representação gráfica de **maior precisão na elaboração de estimativas**:

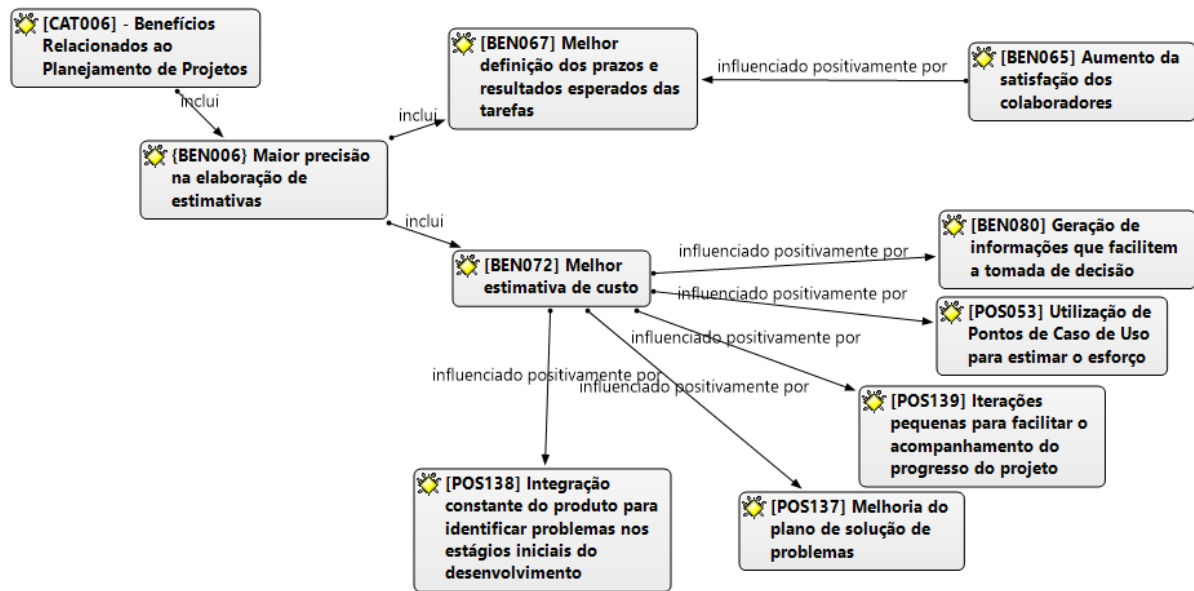


**Melhor estimativa de prazo**



- Melhor definição dos prazos e resultados esperados das tarefas

- Melhor estimativa de custo



Publicações que relataram **maior precisão na elaboração de estimativas** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Diaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Hollenbach, C. and Smith, D. (2002), A portrait of a CMMISM level 4 effort. Syst. Engin. 5: 52–61. doi: 10.1002/sys.10012
- Latum F. V. and Uijtregt A. V. (2000) Product Driven Process Improvement PROFES Experiences at Drager. Second International Conference, PROFES 2000, Oulu, Finland, June 20-22, 2000
- Mega et al. (2007) Melhoria de Processos de Software na Drive. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP

- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.
- Trindade, L. F. et al. (2010) Evoluindo do CMMI-SW Nível 3 para o CMMI-DEV Nível 5: A Experiência do Atlântico. IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2010, Belém, PA
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger s software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Categoria: Benefícios Relacionados ao Planejamento de Projetos

Benefício: **Melhoria no planejamento de projetos**

Inclui:

- Melhoria no planejamento inicial do projeto
- Melhoria no planejamento dos testes

Benefícios derivados:

- ≈ Maior controle sobre os projetos
- ≈ Melhor estimativa de prazo
- ≈ Melhoria na capacidade de entregas no prazo

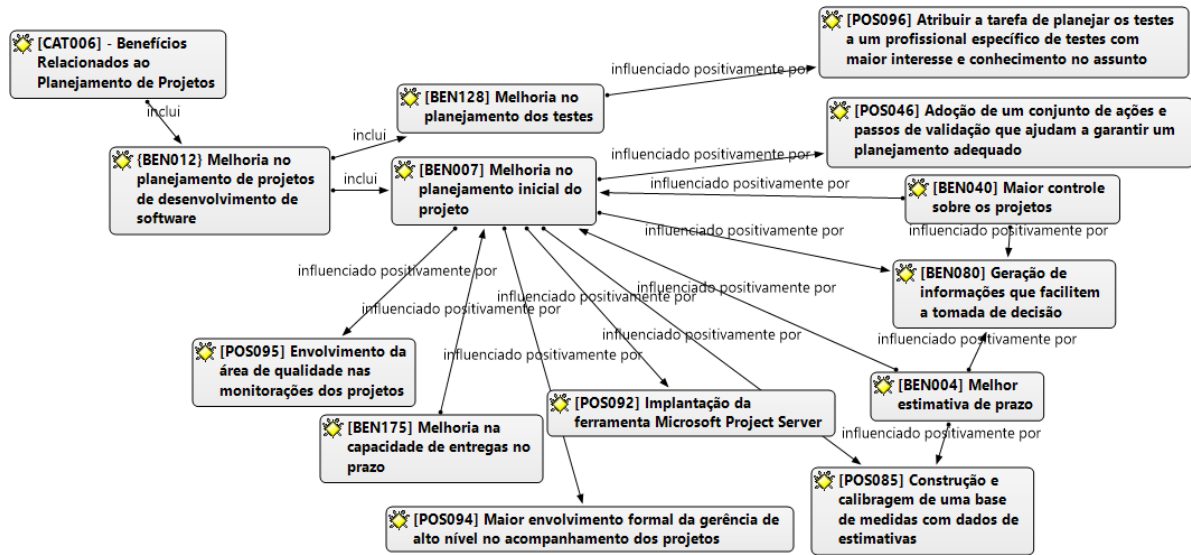
Fatores que influenciaram positivamente na **Melhoria no planejamento de projetos**:

- Atribuir a tarefa de planejar os testes a um profissional específico de testes com maior interesse e conhecimento no assunto
- Adoção de um conjunto de ações e passos de validação que ajudam a garantir um planejamento adequado
- Geração de informações que facilitem a tomada de decisão
- Implantação da ferramenta Microsoft Project Server
- Construção e calibragem de uma base de medidas com dados de estimativas
- Maior envolvimento formal da gerência de alto nível no acompanhamento dos projetos
- Envolvimento da área de qualidade nas monitorações dos projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhoria no planejamento de projetos**:

- CMMI-DEV nível 2
- ISO 9000-3
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D

Representação gráfica de **melhoria no planejamento de projetos**:



Publicações que relataram **melhoria no planejamento de projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger s software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

## 7. Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos

Esta seção apresenta benefícios que envolvem a qualidade do gerenciamento dos projetos. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

7. Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Geração de informações que facilitem a tomada de decisão	3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos	3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior facilidade de acesso às informações dos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor alocação de recursos durante os projetos	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor gerenciamento e controle dos projetos	9	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto	11	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução do número de problemas a serem tratados diariamente	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados



**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos

Benefício: **Geração de informações que facilitem a tomada de decisão**

- Benefícios derivados:
- ≈ Maior controle sobre os projetos
  - ≈ Melhorias no planejamento inicial do projeto
  - ≈ Melhor estimativa de prazo
  - ≈ Melhor estimativa de custo
  - ≈ Aumento da satisfação da alta gerência

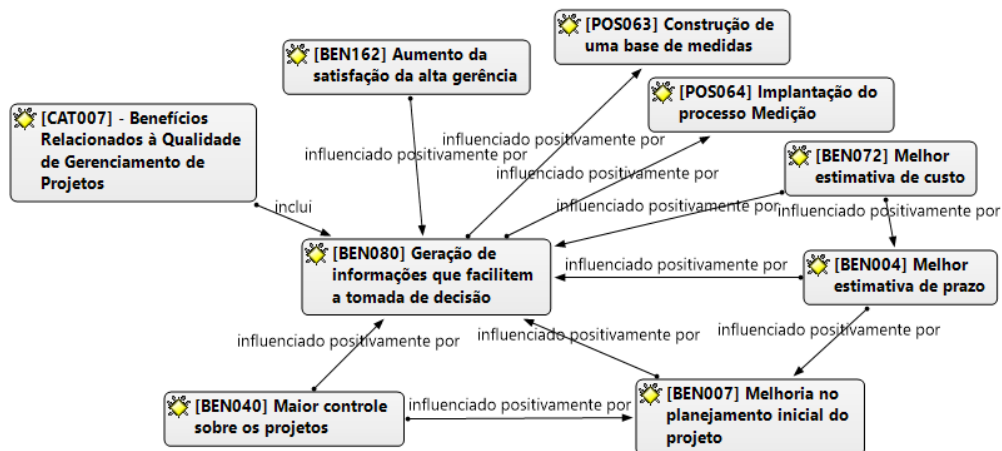
Fatores que influenciaram positivamente na **geração de informações que facilitem a tomada de decisão**:

- Implantação do processo de medição
- Construção de uma base de medidas

Contextos de melhoria de processos de software em que foram identificados **geração de informações que facilitem a tomada de decisão**:

- CMMI-DEV nível 3
- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **geração de informações que facilitem a tomada de decisão**:



Publicações que relataram **geração de informações que facilitem a tomada de decisão** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos

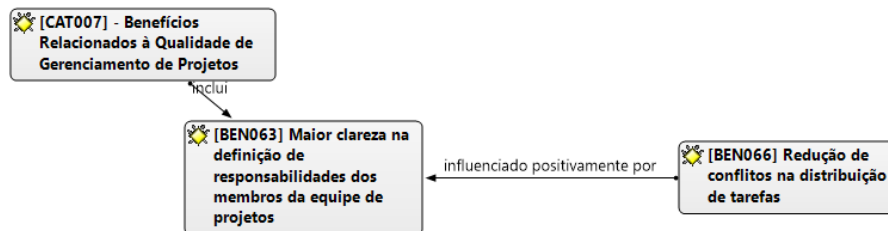
Benefício: **Maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos**

Benefício derivado: ≈ Redução de conflitos na distribuição de tarefas

Contextos de melhoria de processos de software em que foram identificados **maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos**:

- MR-MPS-SW Nível G
- MR-MPS-SW Nível D
- ISO 9001

Representação gráfica de **maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos**:



Publicações que relataram **maior clareza na definição de responsabilidades dos membros da equipe de projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Ribeiro, A. F. (2007) Melhoria de Processos de Software com base no nível G do MPS.BR na Prodemge. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Schoitsch E. (1996). "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user's view." Journal of Systems Architecture 42(8 SPEC. ISS.): 653-661.
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento**

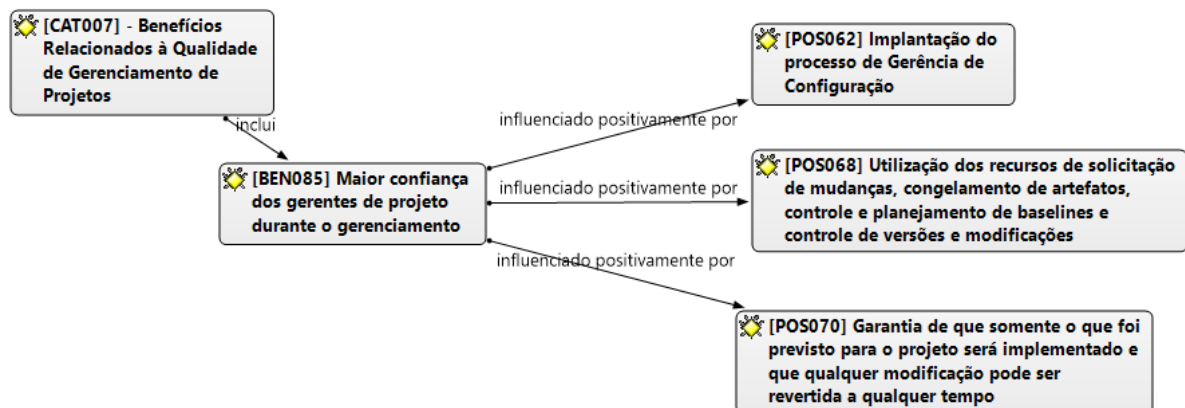
Fatores que influenciaram positivamente na **maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento**:

- Implantação do processo de Gerência de Configuração
- Utilização dos recursos de solicitação de mudanças, congelamento de artefatos, controle e planejamento de *baselines* e controle de versões e modificações
- Garantia de que somente o que foi previsto para o projeto será implementado e que qualquer modificação pode ser revertida a qualquer tempo

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento**:


- MR-MPS-SW nível F

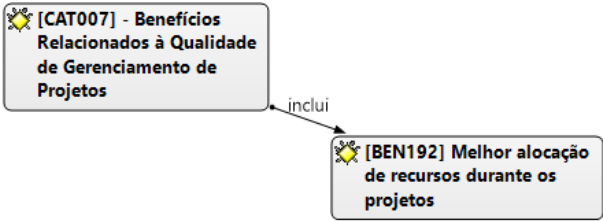
Representação gráfica de **maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento**:



Publicação que relatou **maior confiança dos gerentes de projeto durante o gerenciamento** após a implementação de melhoria de processos:

- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

Benefício: <b>Maior facilidade de acesso às informações dos projetos</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>maior facilidade de acesso às informações dos projetos</i></b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Práticas do CMMI-DEV níveis 2 e 3</li></ul>
Representação gráfica de <b><i>maior facilidade de acesso às informações dos projetos</i></b> : 
Publicação que relatou <b><i>maior facilidade de acesso às informações dos projetos</i></b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP</li></ul>

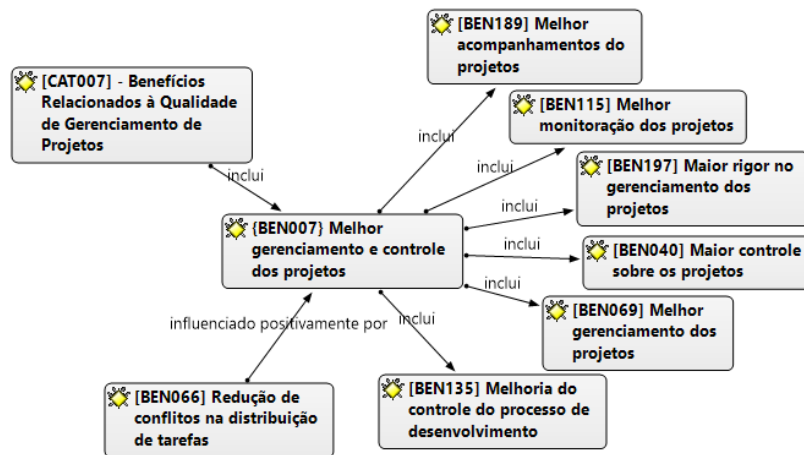
Benefício: <b>Melhor alocação de recursos durante os projetos</b>
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>melhor alocação de recursos durante os projetos</i></b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• CMMI-DEV nível 2</li><li>• ISO 9001</li></ul>
Representação gráfica de <b><i>melhor alocação de recursos durante os projetos</i></b> : 
Publicações que relataram <b><i>melhor alocação de recursos durante os projetos</i></b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schoitsch E. (1996). "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user's view." Journal of Systems Architecture 42(8 SPEC. ISS.): 653-661.</li><li>• Tosun, A., et al. (2009). Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison. Conference Proceedings of the EUROMICRO.</li></ul>

<b>Benefício:</b>	<b>Melhor gerenciamento e controle dos projetos</b>
<b>Inclui:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maior controle sobre os projetos</li><li>• Melhor monitoração dos projetos</li><li>• Melhor acompanhamentos do projetos</li><li>• Maior rigor no gerenciamento dos projetos</li><li>• Melhor gerenciamento dos projetos</li><li>• Melhoria do controle do processo de desenvolvimento</li></ul>
<b>Benefícios Derivados:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>≈ Melhores condições de negociação de novos projetos</li><li>≈ Melhor estimativa de prazo</li><li>≈ Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos</li><li>≈ Redução de conflitos na distribuição de tarefas</li></ul>
<hr/>	
<b>Medidas para acompanhamento do <i>melhor gerenciamento e controle dos projetos</i>:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Percentual de atraso do projeto ocasionado por tarefas especializadas</li><li>• Percentual de tarefas especializadas em atraso</li><li>• Situação do ciclo do projeto (visão macro)</li><li>• Situação do ciclo do projeto (visão detalhada)</li></ul>	
<p>** As tarefas especializadas são tarefas chave previstas no ciclo de vida dos projetos e que tem impacto direto nos prazos dos projetos. As tarefas especializadas são relacionadas a especificação de requisitos, codificação, produção de layout e produção de casos de teste (Nascimento, V. N. <i>et al.</i> 2009).</p>	
<b>Definição de medidas:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Percentual de atraso do projeto ocasionado por tarefas especializadas: representa o impacto causado pelos atrasos em etapas do ciclo de desenvolvimento</li><li>• Percentual de tarefas especializadas em atraso: representa o atraso existente em cada etapa do ciclo de desenvolvimento</li><li>• Situação do ciclo do projeto (visão macro): Representa o andamento do projeto com base no percentual de tarefas concluídas e no percentual de tarefas em atraso</li><li>• Situação do ciclo do projeto (visão detalhada): Representa o andamento do projeto com base nos percentuais de tarefas concluídas, em andamento e não iniciadas</li></ul>	
<b>Fatores que influenciaram positivamente no <i>melhor gerenciamento e controle dos projetos</i>:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento da clareza na execução dos projetos</li><li>• Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção</li><li>• Melhoria no planejamento inicial do projeto</li></ul>	

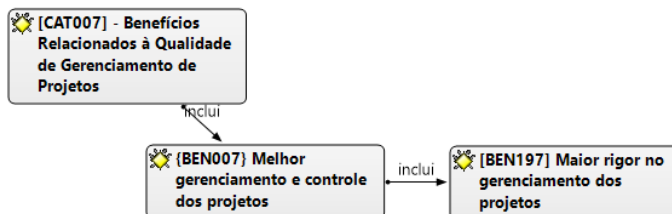
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhor gerenciamento e controle dos projetos**:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV
- ISO 9000-3
- ISO 9001
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A

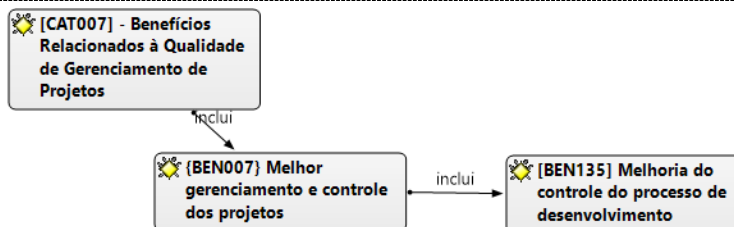
Representação gráfica de **melhor gerenciamento e controle dos projetos**:



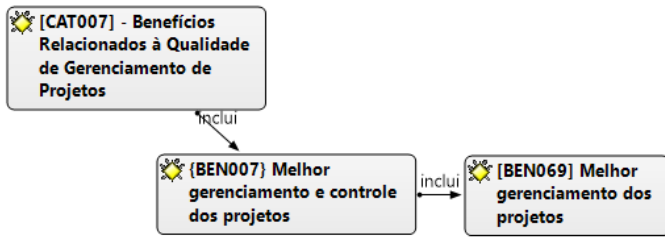
**Maior rigor no gerenciamento dos projetos:**



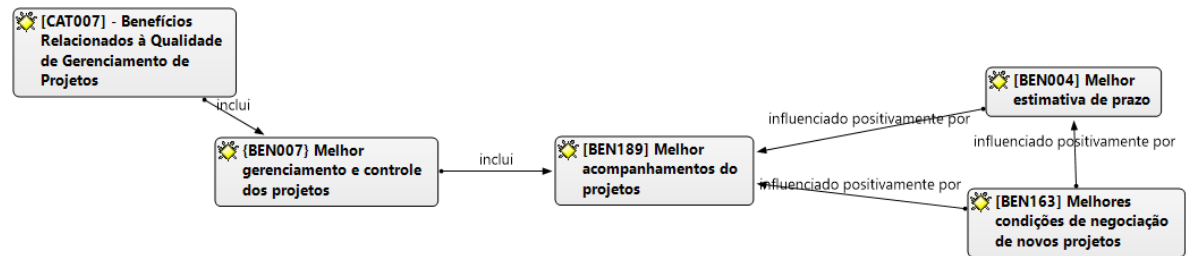
**Melhoria do controle do processo de desenvolvimento:**



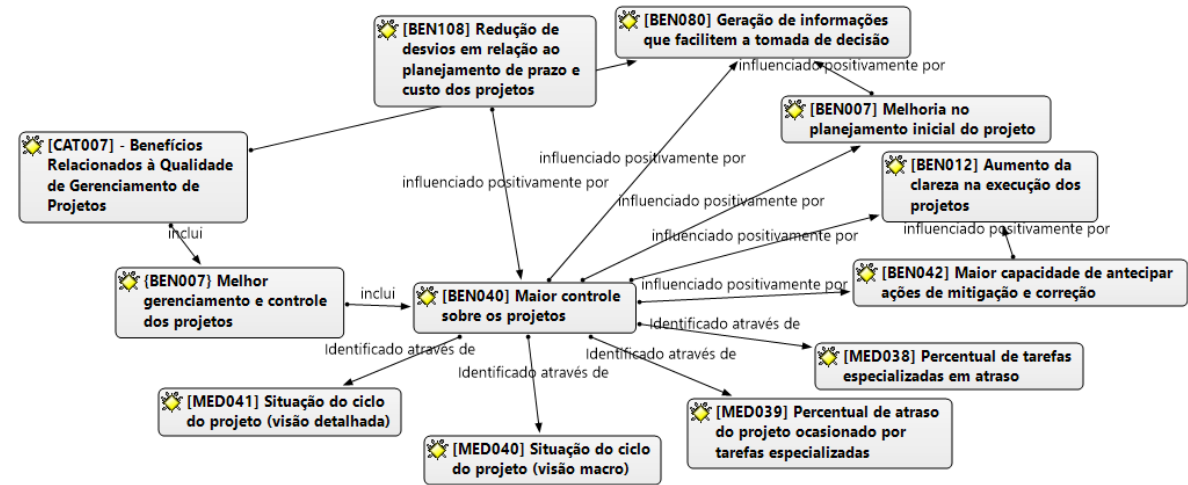
**Melhor gerenciamento dos projetos:**



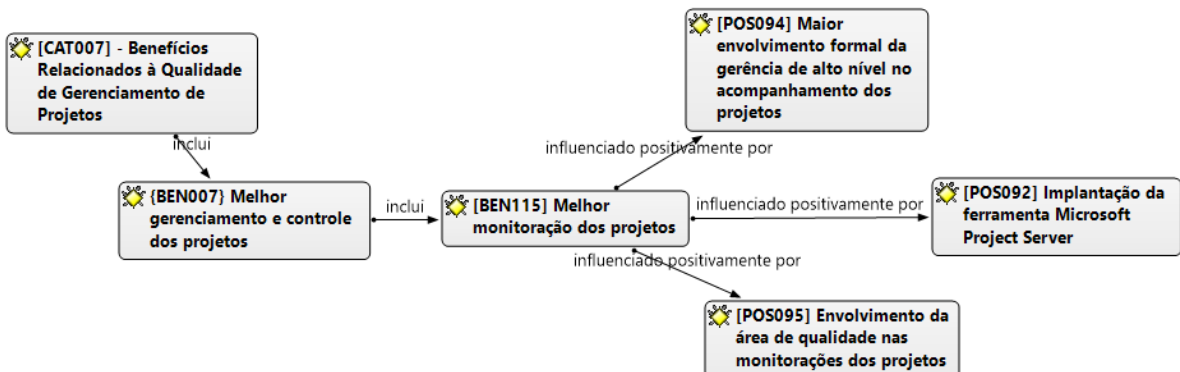
**Melhor acompanhamento dos projetos:**



**Maior controle sobre os projetos:**



**Melhor monitoração dos projetos:**



Publicações que relataram **melhor gerenciamento e controle dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Li, J. (2007). Application of CMMI in innovation management. 2007 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2007
- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília – DF
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.



Benefício: **Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos**

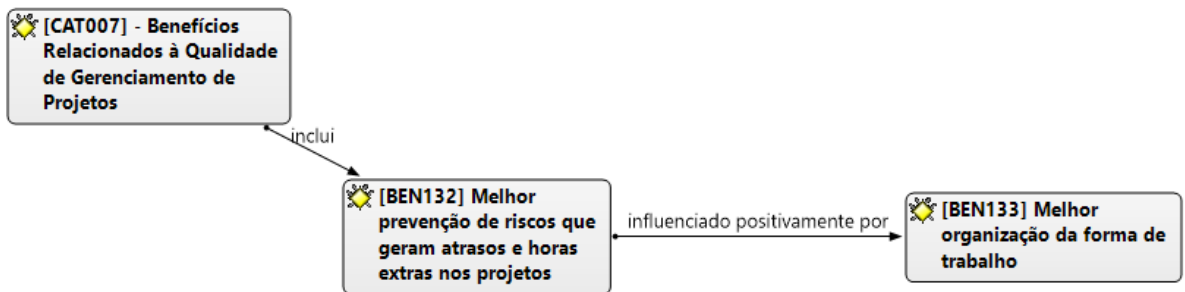
Fator que influenciou positivamente na **Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos**:

- Melhor organização da forma de trabalho

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos**:

- MR-MPS-SW nível G

Representação gráfica de **melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos**:



Publicação que relatou **melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPSSW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas - SP

Benefício: **Melhor priorização de projetos de desenvolvimento de software**

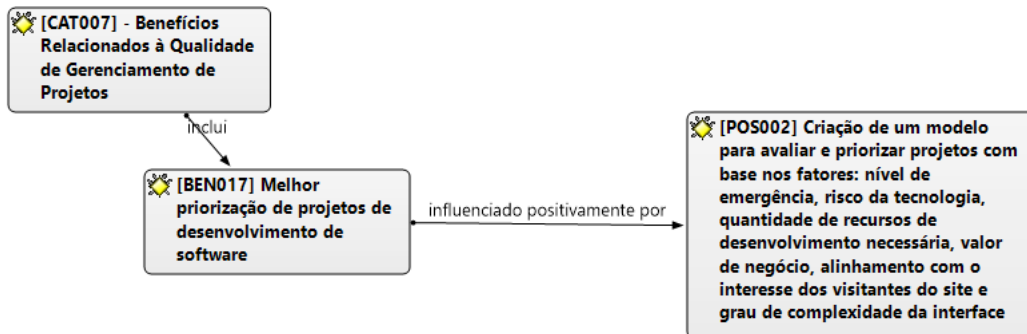
Fator que influenciou positivamente na **melhor priorização de projetos**:

- Criação de um modelo para avaliar e priorizar projetos com base nos fatores: nível de emergência, risco da tecnologia, quantidade de recursos de desenvolvimento necessária, valor de negócio, alinhamento com o interesse dos visitantes do site e grau de complexidade da interface

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhor priorização de projetos**:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **melhor priorização de projetos**:



Publicação que relatou **melhor priorização de projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Wieggers, K. (1999). "Software process improvement in Web time." IEEE Software 16(4): 78-86.

Benefício: **Melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto**

- Inclui:
- Aumento da clareza na execução dos projetos
  - Maior clareza na distribuição de atividades do projeto aos colaboradores
  - Maior disponibilidade e clareza das etapas definidas para cada processo
  - Melhor visibilidade das atividades do projeto e evolução do produto
  - Melhoria da visibilidade das responsabilidades e atividades da equipe

- Benefícios Derivados:
- ≈ Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção
  - ≈ Maior controle sobre os projetos
  - ≈ Redução de conflitos na distribuição de tarefas

---

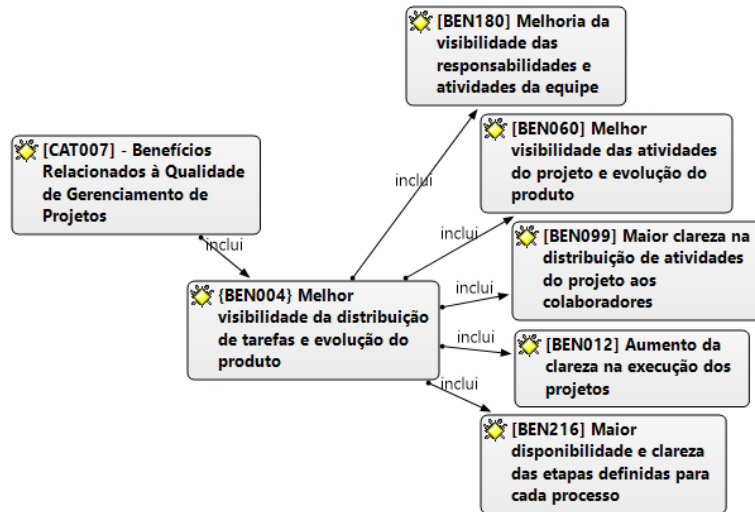
Fatores que influenciaram positivamente na **melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto**:

- Adoção de melhores práticas para registro e controle das informações
- Implantação do processo Gerência de Projetos
- Implantação do processo de medição

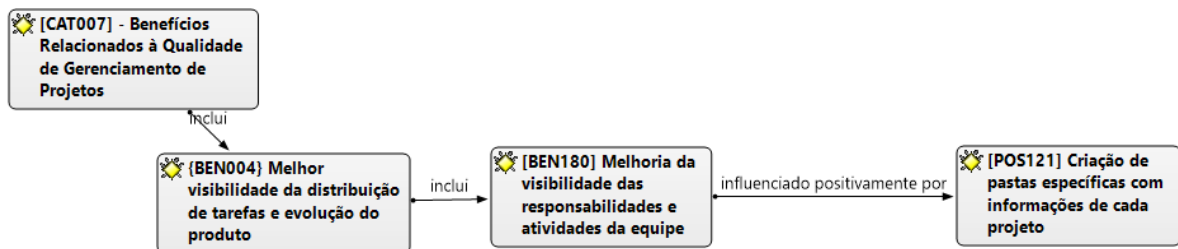
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto**:

- CMMI-DEV nível 2
- *Competisoft* nível 2
- ISO 9000-3
- ISO 9001
- Implantação de processos com base no MR-MPS-SW
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D
- Implantação de práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV

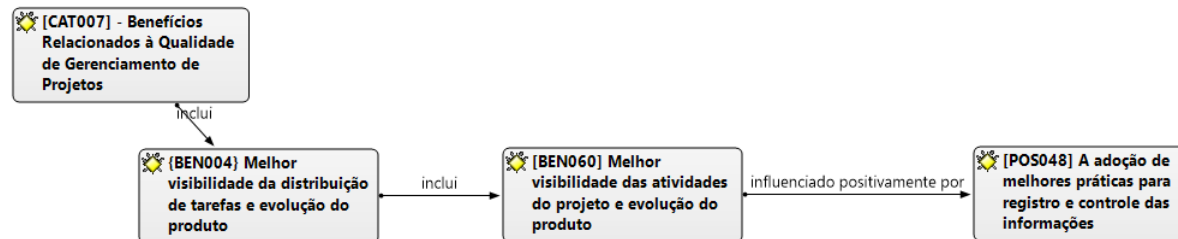
Representação gráfica de **melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto**:



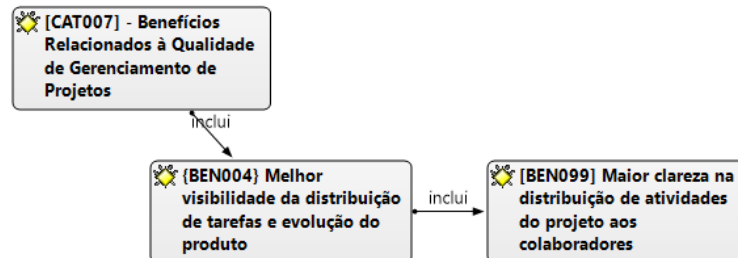
**Melhoria da visibilidade das responsabilidades e atividades da equipe**



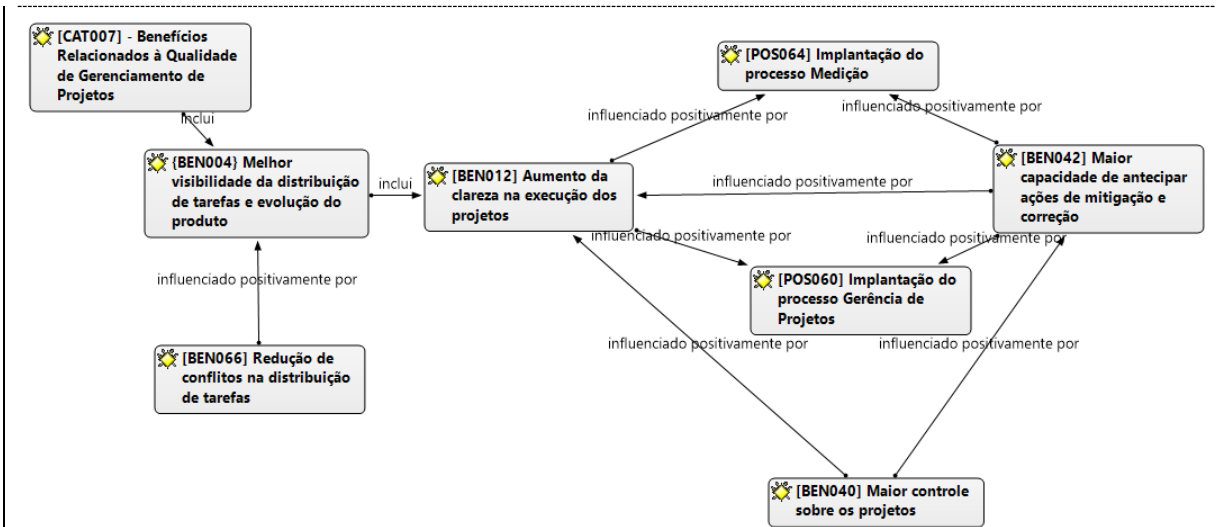
**Melhor visibilidade das atividades do projeto e evolução do produto**



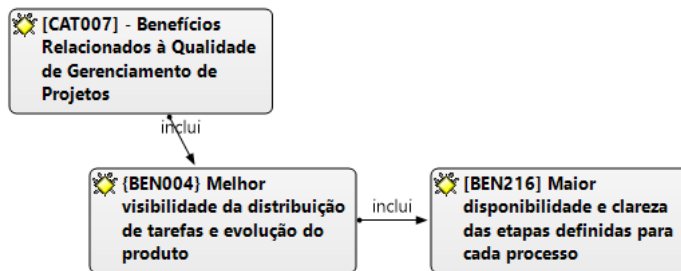
**Maior clareza na distribuição de atividades do projeto aos colaboradores:**



**Aumento da clareza na execução dos projetos**



***Maior disponibilidade e clareza das etapas definidas para cada processo***



Publicações que relataram ***melhor visibilidade da distribuição de tarefas e evolução do produto*** após a implementação de melhoria de processos:

- Cyran, R. and J. Cusick (2006). Reaching CMMI level 2: Challenges, missteps, and successes. Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications, SEA 2006.
- Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). "Process improvement for small organizations." Computer 32(10): 41-47.
- Luzuriaga, J. M., et al. (2008). Setting SPI practices in Latin America: An exploratory case study in the justice area. ACM International Conference Proceeding Series.
- Mendes F. F. et al. (2011) - Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011
- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008 Campinas - SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Schoitsch E. (1996). "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user s view." Journal of Systems Architecture 42(8 SPEC. ISS.): 653-661.
- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.

Benefício: **Redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos**

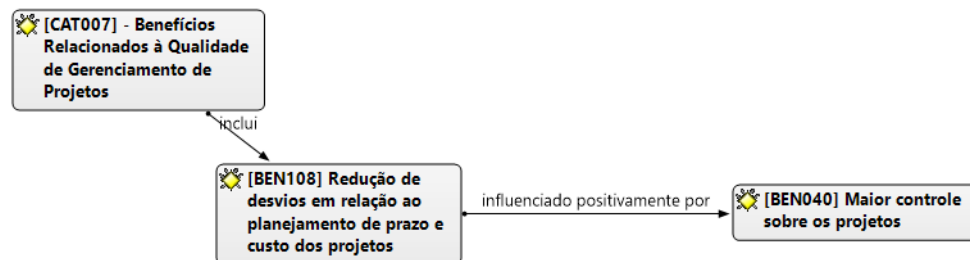
Fator que influenciou positivamente na **redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos**:

- Maior controle sobre os projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos**:

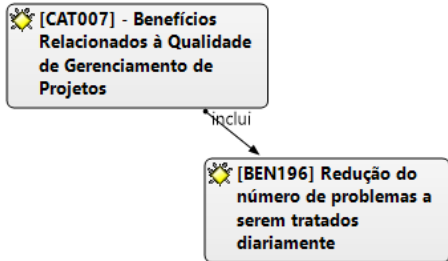
- MR-MPS-SW Nível F
- MR-MPS-SW Nível E
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*

Representação gráfica de **redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos**:



Publicações que relataram **redução de desvios em relação ao planejamento de prazo e custo dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.

Benefício: <b>Redução do número de problemas a serem tratados diariamente</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>redução do número de problemas a serem tratados diariamente</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• CMMI-DEV níveis 2 e 3</li></ul>
Representação gráfica de <b>redução do número de problemas a serem tratados diariamente</b> :  <pre>graph TD; A["[CAT007] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Gerenciamento de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN196] Redução do número de problemas a serem tratados diariamente"]</pre>
Publicação que relatou <b>redução do número de problemas a serem tratados diariamente</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.</li></ul>



## 8. Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos

Esta seção apresenta benefícios que envolvem a qualidade de execução das atividades envolvidas no processo de desenvolvimento. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

8. Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da produtividade	17	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Aumento da segurança para execução dos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumprimento do cronograma	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identificação de erros nas fases iniciais do projeto	7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção	4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior controle das versões dos softwares	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior registro das lições aprendidas	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Mais efetividade das revisões por pares	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor organização da forma de trabalho	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Melhoria na capacidade de entregas no prazo	6	○	○	●	○	○	●	○
Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos	1	○	○	○	○	○	●	○
Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto	1	○	○	○	○	○	●	○
Alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente	1	○	○	○	○	○	●	○
Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto	1	○	●	○	○	○	●	○
Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software	2	○	○	○	○	○	●	○
Redução de retrabalho	11	○	●	●	●	○	●	○
Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo	2	○	○	●	○	○	●	○
Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas	1	○	○	●	○	○	●	○
Redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais	1	○	○	○	○	○	●	○
Redução do tempo de execução dos projetos	2	●	●	●	●	○	●	●
Redução do tempo necessário para realização de tarefas	9	●	●	●	●	○	●	●
Utilização adequada dos modelos de artefatos do processo	1	○	○	○	○	○	●	○
Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos	1	○	○	○	○	○	●	●

**Legenda:**

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Médidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

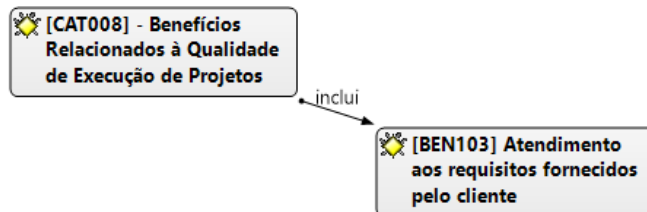
Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente**:

- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente**:



Publicação que relatou **atendimento aos requisitos fornecidos pelo cliente** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Aumento da produtividade**

- Benefício derivado:
- ≈ Maior competitividade em relação a outras organizações
  - ≈ Redução das horas extras realizadas pelos colaboradores
  - ≈ Redução dos custos dos projetos
  - ≈ Redução do tempo de execução dos projetos

Medidas para acompanhamento da **produtividade**:

- Produtividade
- Número de funcionalidades desenvolvidas por release

Definição de medidas:

- $Produtividade = \frac{Quantidade\ de\ trabalho\ produzido}{Quantidade\ de\ tempo\ para\ produzir}$

Fatores que influenciaram positivamente na **aumento da produtividade**:

- Implantação de um novo processo baseado em linhas de produto
- Software bem documentado
- Uso de ferramentas de geração automática de códigos
- Reuso de códigos. Quanto mais alta a maturidade, o código reutilizado é mais facilmente compreendido e a necessidade de retrabalho sobre ele é menor
- Conjunto de atividades de monitoramento, controle e processos de engenharia e gerenciamento
- Melhor gerenciamento dos requisitos
- Gerenciamento dos requisitos tanto no início do projeto quanto na fase de desenvolvimento
- Reuso de documentos padrão
- Utilização de abordagens de captura de conhecimentos para reutilização
- Redução de retrabalho
- Identificação de erros nas fases iniciais do projeto
- Redução dos prazos dos projetos

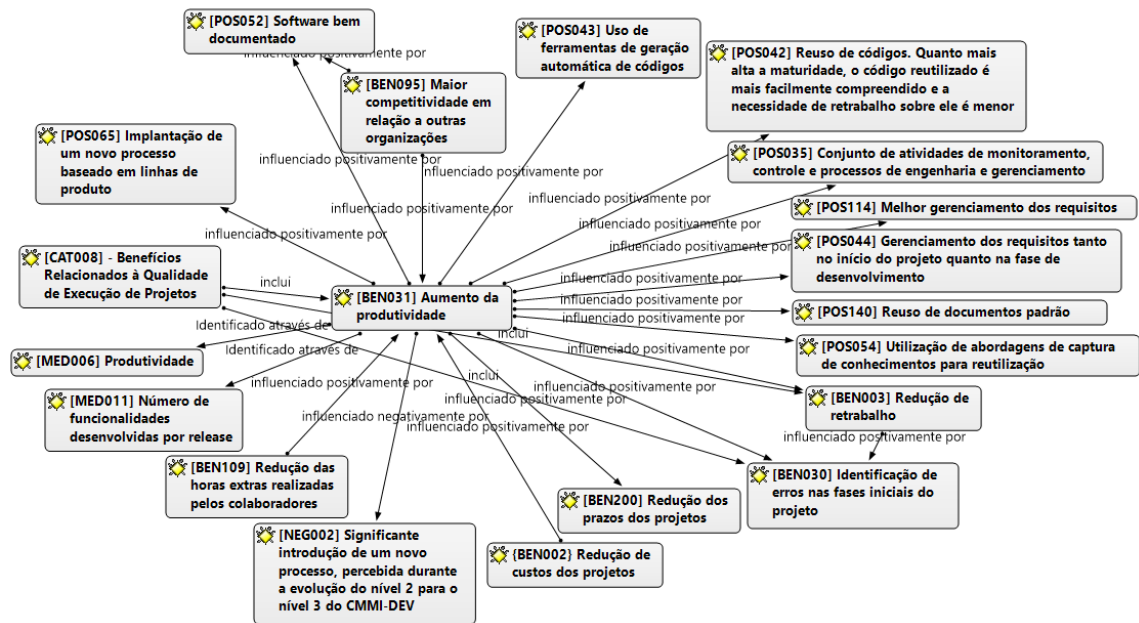
Fator que influenciou negativamente na **produtividade**:

- Significante introdução de um novo processo, percebida durante a evolução do nível 2 para o nível 3 do CMMI-DEV

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento da produtividade**:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV nível 5
- CMMI-DEV
- Práticas do CMMI-DEV níveis 2 e 3
- CMMI-DEV com BOOTSTRAP
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A

Representação gráfica de **aumento da produtividade**:



Publicações que relataram **aumento da produtividade** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Diaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.
- Laporte, C. Y., et al. (2007). Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group. 17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2007 - Systems Engineering: Key to Intelligent Enterprises.
- Li, J. (2007). Application of CMMI in innovation management. 2007 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2007.
- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society's International Computer Software and Applications Conference.
- Nascimento T.R. et al. (2009), Aplicação de Controle Estatístico de Processo (CEP) no Contexto do MR-MPS em uma Fábrica de Software - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas- SP
- Osório, R. F e Motta, G. T. (2011) - Relato da Experiência do Processo de Institucionalização do Modelo CMMI na Dataprev. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger s software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Aumento da segurança para execução dos projetos**

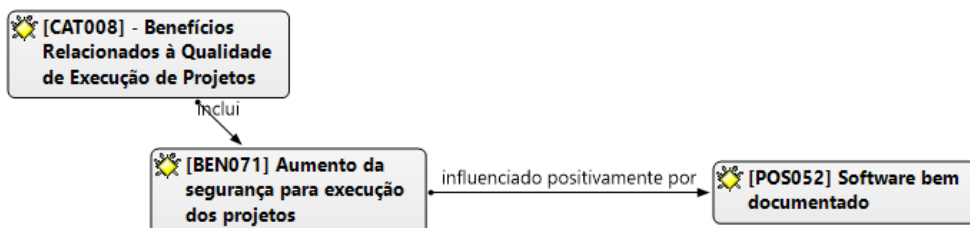
Fator que influenciou positivamente no **aumento da segurança para execução dos projetos**:

- Software bem documentado

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento da segurança para execução dos projetos**:

- MR-MPS-SW nível G

Representação gráfica de **aumento da segurança para execução dos projetos**:



Publicação que relatou **aumento da segurança para execução dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

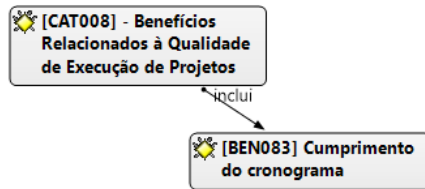
- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP

Benefício: **Cumprimento do cronograma**

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado ***cumprimento do cronograma***:

- MR-MPS-SW nível G
- CMMI-DEV com BOOTSTRAP

Representação gráfica de ***cumprimento do cronograma***:



Publicações que relataram ***cumprimento do cronograma*** após a implementação de melhoria de processos:

- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society's International Computer Software and Applications Conference.
- Omena L. et al (2009) - Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009

Benefício: **Identificação de erros nas fases iniciais do projeto**

- Benefícios derivados:
- ≈ Aumento da qualidade do produto
  - ≈ Aumento da produtividade
  - ≈ Aumento da satisfação do cliente
  - ≈ Aumento da satisfação dos colaboradores
  - ≈ Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto
  - ≈ Redução de problemas com clientes
  - ≈ Redução de retrabalho
  - ≈ Redução dos custos de desenvolvimento

Medidas para acompanhamento da **identificação de erros nas fases iniciais do projeto**:

- Taxa de defeitos removidos antes dos testes
- Quantidade de defeitos detectados durante os testes internos
- Quantidade de defeitos detectados durante a revisão por pares
- Quantidade de defeitos no produto final
- Densidade de defeitos

Definição de medida:

- $Densidade\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ defeitos}{Tamanho\ do\ software}$

Fatores que influenciaram positivamente na **identificação de erros nas fases iniciais do projeto**:

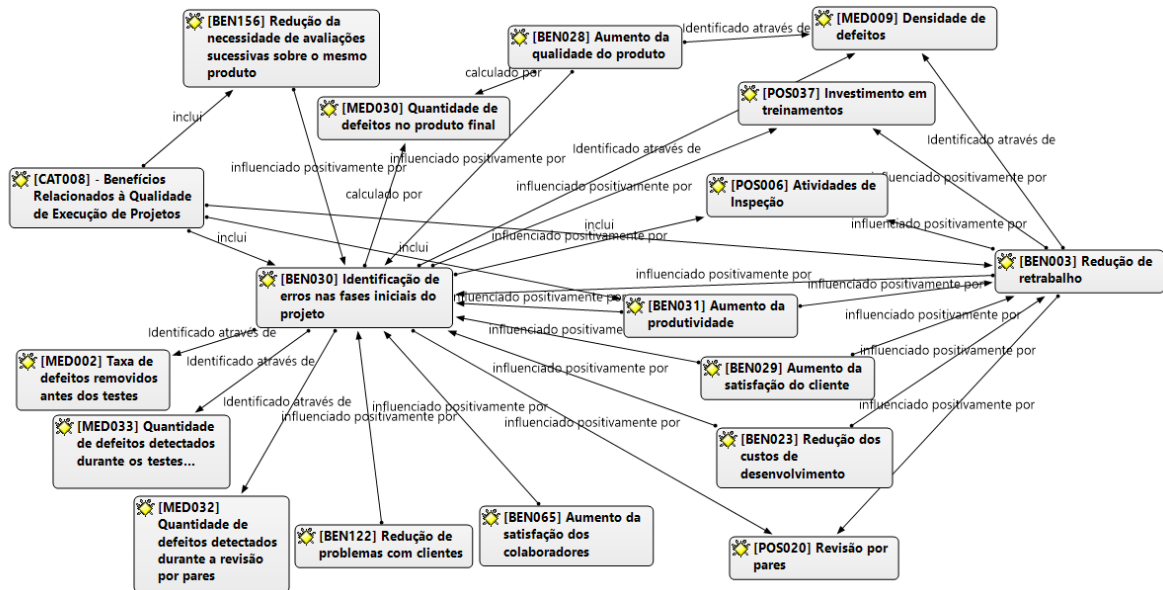
- Investimento em treinamentos
- Atividades de Inspeção
- Revisão por pares

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **identificação de erros nas fases iniciais do projeto**:

- CMMI-DEV nível 2
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível D
- ISO 9001
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*



Representação gráfica de **identificação de erros nas fases iniciais do projeto**:



Publicações que relataram **identificação de erros nas fases iniciais do projeto** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informática s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção**

Benefício derivado: 

- Maior controle sobre os projetos

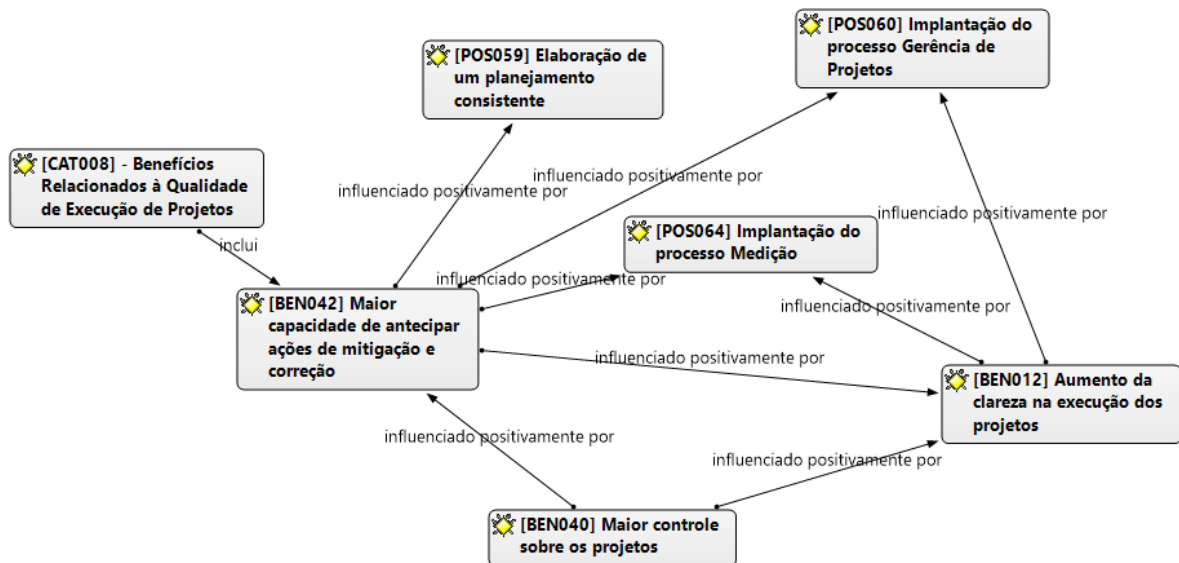
Fatores que influenciaram positivamente no *maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção*:

- Aumento da clareza na execução dos projetos
- Elaboração de um planejamento consistente
- Implantação do processo Medição
- Implantação do processo Gerência de Projetos

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado *maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção*:

- MR-MPS-SW nível F
- CMMI-DEV nível 5

Representação gráfica de *maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção*:



Publicações que relatou *maior capacidade de antecipar ações de mitigação e correção* após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP

- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação**

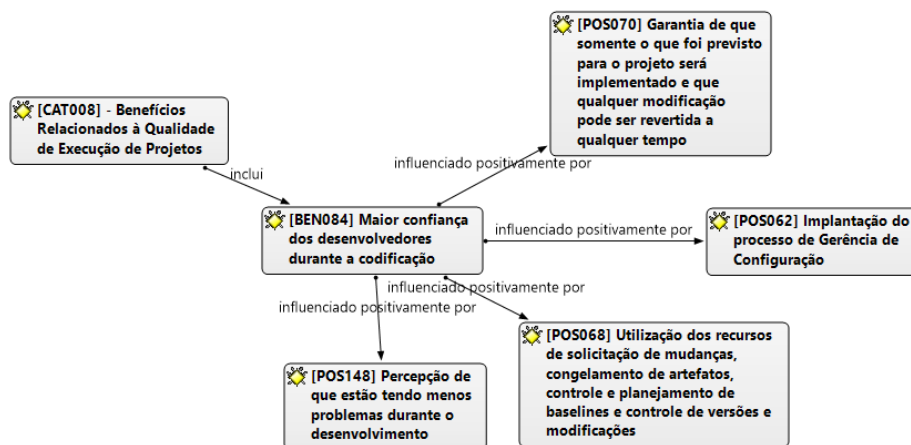
Fatores que influenciaram positivamente na **maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação**:

- Garantia de que somente o que foi previsto para o projeto será implementado e que qualquer modificação pode ser revertida a qualquer tempo
- Implantação do processo de Gerência de Configuração
- Utilização dos recursos de solicitação de mudanças; congelamento de artefatos, controle e planejamento de *baselines* e controle de versões e modificações
- Percepção de que estão tendo menos problemas durante o desenvolvimento

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada **maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação**:

- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação**:




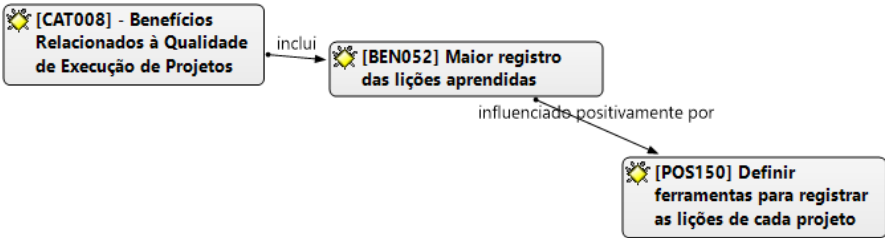
Publicação que relatou **maior confiança dos desenvolvedores durante a codificação** após a implementação de melhoria de processos:

- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

Benefício: <b>Maior controle das versões dos softwares</b>
Fator que influenciou positivamente no <i>maior controle das versões dos softwares</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Melhor organização da forma de trabalho</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <i>maior controle das versões dos softwares</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW nível G</li> </ul>
Representação gráfica de <i>maior controle das versões dos softwares</i> : <pre>             graph LR             A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN131] Maior controle das versões dos softwares"]             C["[BEN133] Melhor organização da forma de trabalho"] -- influenciado positivamente por --&gt; B             </pre>
Publicação que relatou <i>maior controle das versões dos softwares</i> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPSSW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas - SP</li> </ul>

Benefício: <b>Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho</b>
Fator que influenciou positivamente no <i>maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação do processo de Gerência de Configuração</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <i>maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW nível F</li> </ul>
Representação gráfica de <i>maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho</i> : <pre>             graph LR             A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN078] Maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho"]             C["[POS062] Implantação do processo de Gerência de Configuração"] -- influenciado positivamente por --&gt; B             </pre>
Publicação que relatou <i>maior controle sobre a evolução dos produtos de trabalho</i> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP</li> </ul>

Benefício:	<b>Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias</b>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> </ul>	
<p>Representação gráfica de <b>maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias</b>:</p>  <pre> graph LR     A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN193] Maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias"]             </pre>	
<p>Publicação que relatou <b>maior entendimento e utilização de métricas para identificar ações corretivas necessárias</b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporte, C. Y., et al. (2007). Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group. 17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2007 - Systems Engineering: Key to Intelligent Enterprises.</li> </ul>	

Benefício:	<b>Maior registro das lições aprendidas</b>
<p>Fator que influenciou positivamente no <b>maior registro das lições aprendidas</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades de análise de causa e resolução dos defeitos</li> </ul>	
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior registro das lições aprendidas</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> </ul>	
<p>Representação gráfica de <b>maior registro das lições aprendidas</b>:</p>  <pre> graph LR     A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN052] Maior registro das lições aprendidas"]     C["[POS150] Definir ferramentas para registrar as lições de cada projeto"] -- influencia positivamente por --&gt; B             </pre>	

Publicações que relataram **maior registro das lições aprendidas** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informática's pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Mais efetividade das revisões por pares**

Medidas para acompanhar a **efetividade das revisões por pares**:

- Densidade de defeitos
- Taxa de contenção de defeitos

Definição de medidas:

- $Densidade\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ defeitos}{Tamanho\ do\ software}$
- $Taxa\ de\ contenção\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ problemas\ inseridos\ e\ detectados\ em\ uma\ fase}{Total\ de\ problemas\ inseridos\ na\ fase}$

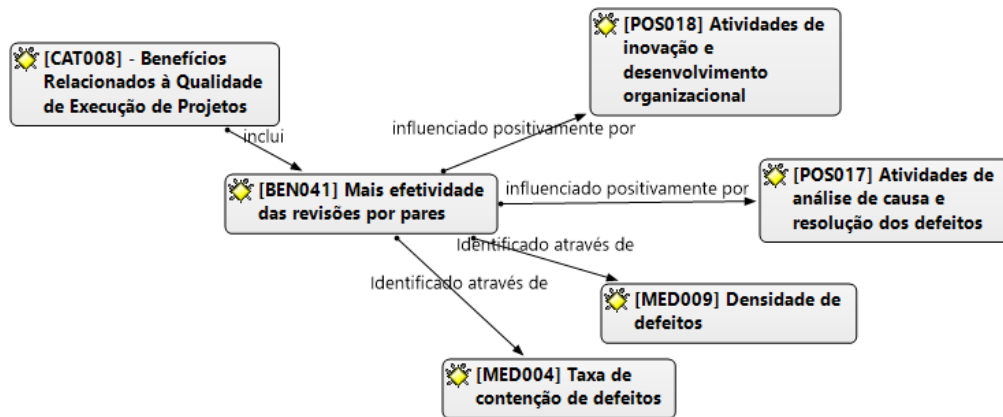
Fatores que influenciaram positivamente na **efetividade das revisões por pares**:

- Atividades de análise de causa e resolução dos defeitos
- Atividades de inovação e desenvolvimento organizacional

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **mais efetividade das revisões por pares**:

- CMMI-DEV nível 5

Representação gráfica de *mais efetividade das revisões por pares*:



Publicação que relatou *mais efetividade das revisões por pares* após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.

Benefício: <b>Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos</i></b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>MR-MPS-SW nível D</li> </ul>
Representação gráfica de <b><i>melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos</i></b> :
<pre> graph LR     A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN204] Melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos"]     </pre>
Publicação que relatou <b><i>melhor atendimento das solicitações de mudanças dos projetos</i></b> após a implementação de melhoria de processos:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP</li> </ul>

Benefício: <b>Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança</b>
Fator que influenciou positivamente na <b><i>eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança</i></b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introdução da atividade de revisão de prioridades</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança</i></b> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria baseada na ISO9000-3</li> </ul>
Representação gráfica de <b><i>melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança</i></b> :
<pre> graph LR     A["[CAT008] - Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução de Projetos"] -- inclui --&gt; B["[BEN176] Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança"]     C["[POS115] Introdução da atividade de revisão de prioridades"] -- influenciado positivamente por --&gt; B     </pre>
Publicação que relatou <b><i>Melhor eficiência do rastreamento de implementação de solicitações de mudança</i></b> após a implementação de melhoria de processos:



- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

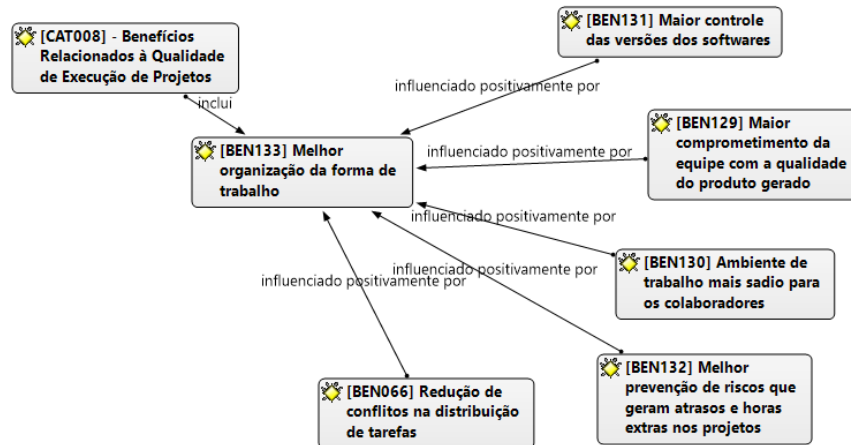
Benefício: **Melhor organização da forma de trabalho**

- Benefícios derivados:
- ≈ Ambiente de trabalho mais sadio para os colaboradores
  - ≈ Maior comprometimento da equipe com a qualidade do produto gerado
  - ≈ Maior controle das versões dos softwares
  - ≈ Melhor prevenção de riscos que geram atrasos e horas extras nos projetos
  - ≈ Redução de conflitos na distribuição de tarefas

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhor organização da forma de trabalho**:

- MR-MPS-SW nível G

Representação gráfica de **melhor organização da forma de trabalho**:



Publicação que relatou **melhor organização da forma de trabalho** após a implementação de melhoria de processos:

- Reis, L. C. et al. (2013) - Uma Experiência de Implementação MPSSW Nível G em uma Empresa de Evolução de Produtos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2013, Campinas - SP

Benefício: **Melhoria na capacidade de entregas no prazo**

Medidas para acompanhar a **capacidade de entregas no prazo**:

- Taxa de desvio do cronograma
- Percentual de entregas no prazo

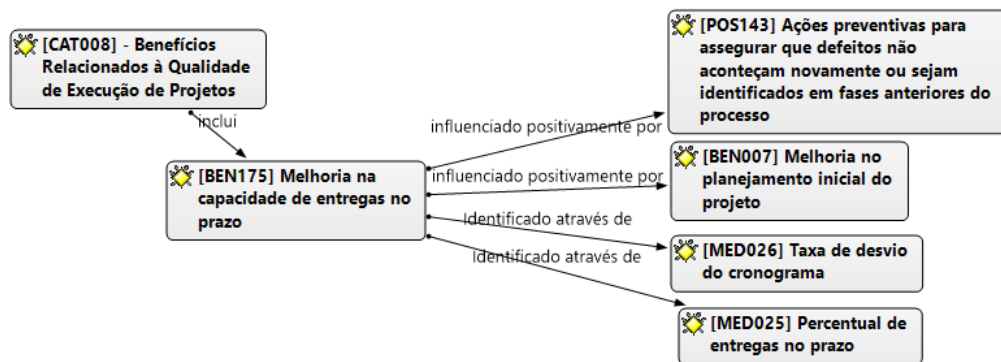
Fator que influenciou positivamente na **capacidade de entregas no prazo**:

- Melhoria no planejamento inicial do projeto
- Ações preventivas para assegurar que defeitos não aconteçam novamente ou sejam identificados em fases anteriores do processo

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhoria na capacidade de entregas no prazo**:

- CMMI-DEV níveis 2 e 3
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV
- CMMI-DEV com *Six Sigma*

Representação gráfica de **melhoria na capacidade de entregas no prazo**:



Publicações que relataram **melhoria na capacidade de entregas no prazo** após a implementação de melhoria de processos:

- Casey, V, Richardson, I (2004) A practical application of the IDEAL model, Software Process Improvement and Practice, pp 123-132
- Hollenbach, C. and Smith, D. (2002), A portrait of a CMMISM level 4 effort. Syst. Engin, 5: 52–61. doi: 10.1002/sys.10012
- Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.
- Murugappan, M. and G. Keeni (2003). "Blending CMM and Six Sigma to meet business goals." IEEE Software 20(2): 42-48.

- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger's software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos**

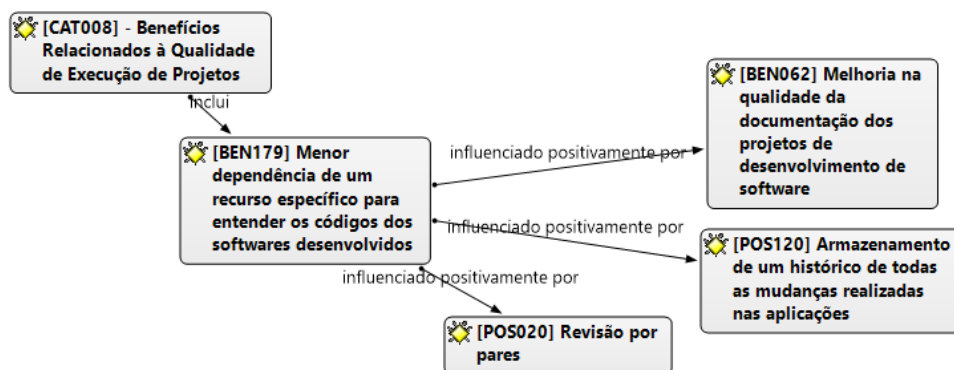
Fatores que influenciaram positivamente na *menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos*:

- Melhoria na qualidade da documentação dos projetos de desenvolvimento de software
- Armazenamento de um histórico de todas as mudanças realizadas nas aplicações
- Revisão por pares

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado *menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos*:

- Melhoria baseada na ISO9000-3

Representação gráfica de *menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos*:



Publicação que relatou *menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos* após a implementação de melhoria de processos:

- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.

Benefício: **Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto**

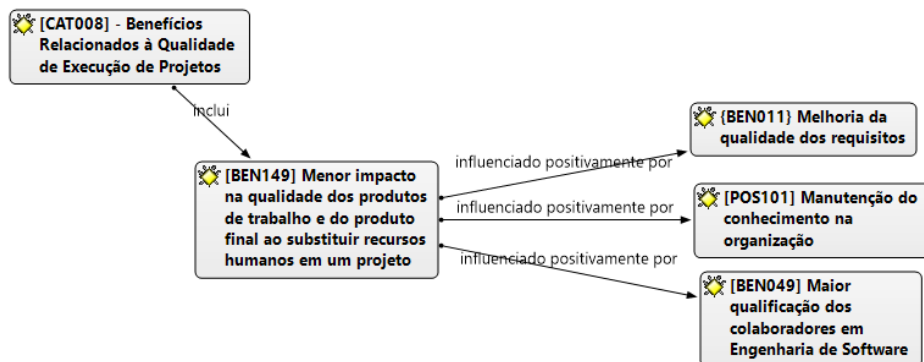
Fator que influenciou positivamente no *menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto*:

- Manutenção do conhecimento na organização
- Melhoria da qualidade dos requisitos
- Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado *menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto*:

- ISO 9001

Representação gráfica de *menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto*:



Publicação que relatou *menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto* após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2005) Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004, Porto Alegre, RS

Benefício: **Alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente**

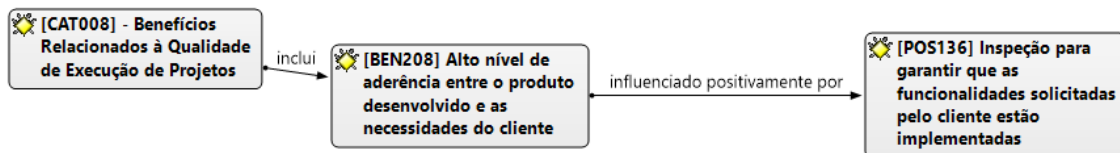
Fator que influenciou positivamente no *nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente*:

- Inspeção para garantir que as funcionalidades solicitadas pelo cliente estão implementadas

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado *alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente*:

- BOOTSTRAP

Representação gráfica de *alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente*:



Publicação que relatou *alto nível de aderência entre o produto desenvolvido e as necessidades do cliente* após a implementação de melhoria de processos:

- Latum F. V. and Uijtregt A. V. (2000) Product Driven Process Improvement PROFES Experiences at Drager. Second International Conference, PROFES 2000, Oulu, Finland, June 20-22, 2000

Benefício: **Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto**

Benefício derivado: ≈ Redução do tempo de execução dos projetos

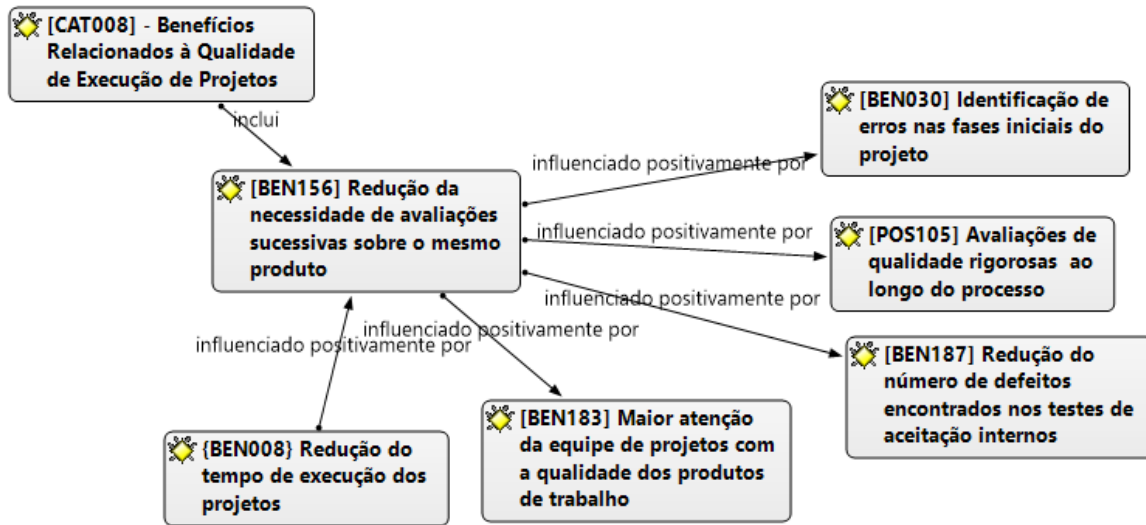
Fatores que influenciaram positivamente no **redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto**:

- Avaliações de qualidade rigorosas ao longo do processo
- Identificação de erros nas fases iniciais do projeto
- Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos
- Maior atenção da equipe de projetos com a qualidade dos produtos de trabalho

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto**:

- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto**:



Publicação que relatou **redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES

Benefício: **Redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software**

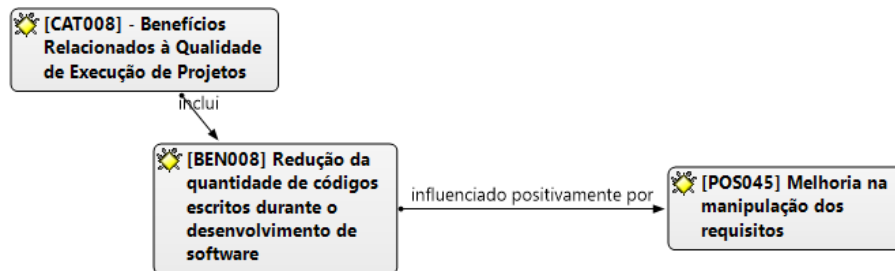
Fator que influenciou positivamente no **redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software**:

- Melhoria na manipulação dos requisitos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software**:

- Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software**:



Publicações que relataram **redução da quantidade de códigos escritos durante o desenvolvimento de software** após a implementação de melhoria de processos:

- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger's software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Benefício: **Redução de retrabalho**

Benefícios derivados:       ≈ Aumento da produtividade  
                                      ≈ Aumento do percentual de lucro  
                                      ≈ Aumento da satisfação do cliente  
                                      ≈ Maior qualidade de vida para colaboradores  
                                      ≈ Redução dos custos de desenvolvimento

Medidas para acompanhamento da **redução de retrabalho**:

- Percentual do tempo total de desenvolvimento utilizado para corrigir defeitos
- Densidade de defeitos

Definição de medida:

- $Densidade\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ defeitos}{Tamanho\ do\ software}$

Fatores que influenciaram positivamente na **redução de retrabalho**:

- Auditoria de qualidade
- Aprimoramento das atividades de desenvolvimento de sistemas
- Atividades de Inspeção
- Avaliações de qualidade rigorosas ao longo do processo
- Coleta de métricas
- Inclusão de atividades de garantia da qualidade
- Investimento em treinamentos
- Revisão por pares
- Ações preventivas para assegurar que defeitos não aconteçam novamente ou sejam identificados em fases anteriores do processo

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução de retrabalho**:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A
- ISO 9001
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*





Benefício: **Redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo**

Medida para acompanhar a **redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo**:

- Percentual de não conformidades

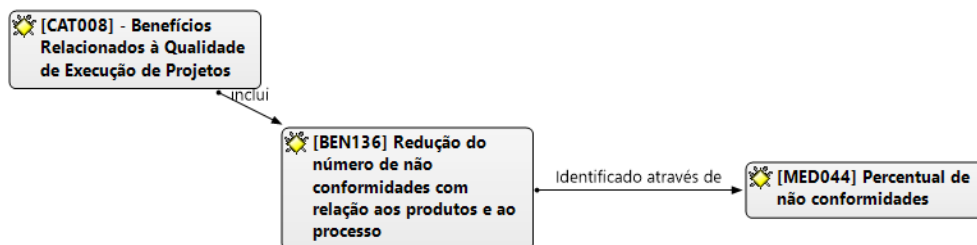
Definição de medidas:

- $Percentual\ de\ não\ conformidades = \frac{Quantidade\ de\ não\ conformidades}{quantidade\ de\ itens\ avaliados}$

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo**:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo**:



Publicações que relataram **redução do número de não conformidades com relação aos produtos e ao processo** após a implementação de melhoria de processos:

- Marczak, S. et al. (2003) Planejamento e implantação do SW-CMM nível 2: O caso do Brazil Global Development Center da Dell Computer Corporation. II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2003, Fortaleza, CE
- Pires, C. G. et al. (2004) A Experiência de Melhoria do Processo do Instituto Atlântico Baseado no SW-CMM nível 2. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF

Benefício: **Redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas**

Medida para acompanhar a **redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas**:

- Quantidade de tarefas ou procedimentos necessários para solucionar os problemas

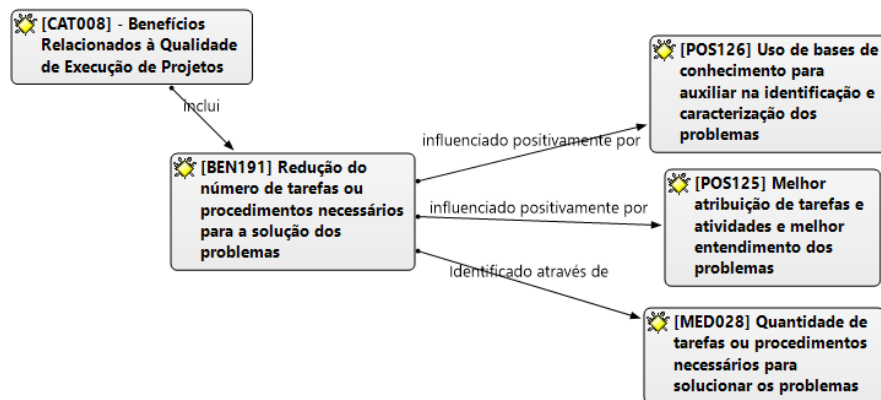
Fatores que influenciaram positivamente na **redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas**:

- Melhor atribuição de tarefas e atividades e melhor entendimento dos problemas
- Uso de bases de conhecimento para auxiliar na identificação e caracterização dos problemas

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas**:

- *Competisoft* nível 2

Representação gráfica de **redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas**:



Publicação que relatou **redução do número de tarefas ou procedimentos necessários para a solução dos problemas** após a implementação de melhoria de processos:

- Luzuriaga, J. M., et al. (2008). Setting SPI practices in Latin America: An exploratory case study in the justice area. ACM International Conference Proceeding Series.

Benefício: **Redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais**

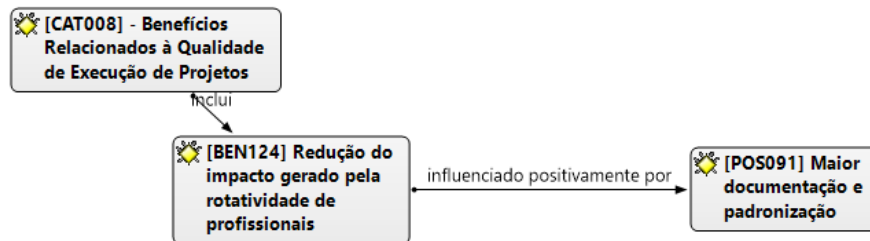
Fator que influenciou positivamente na *redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais*:

- Maior documentação e padronização

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado *redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais*:

- MR-MPS-SW nível D

Representação gráfica de *redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais*:



Publicação que relatou *redução do impacto gerado pela rotatividade de profissionais* após a implementação de melhoria de processos:

- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: **Redução do tempo de execução dos projetos**

Inclui:

- Redução dos prazos dos projetos
- Projetos terminando mais cedo

Benefício derivado: ≈ Aumento da produtividade

Medida para acompanhar a **redução do tempo de execução dos projetos**:

- Índice de Desempenho de Prazos (IDP)

Definição de fórmula:

- $$\text{Índice de Desempenho de Prazos (IDP)} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Valor planejado}}$$

Fatores que influenciaram positivamente na **redução do tempo de execução dos projetos**:

- Uso de estimativas como pontos por função
- Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto

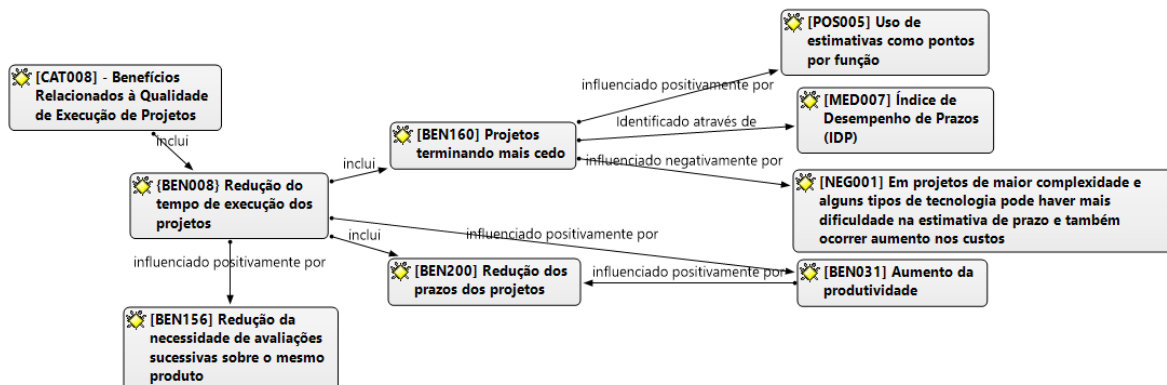
Fator que influenciou negativamente na **redução do tempo de execução dos projetos**:

- Em projetos de maior complexidade e alguns tipos de tecnologia pode haver mais dificuldade na estimativa de prazo e também ocorrer aumento nos custos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução do tempo de execução dos projetos**:

- MR-MPS-SW nível D
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica de **redução do tempo de execução dos projetos**:



Publicações que relataram **redução do tempo de execução dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE

- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

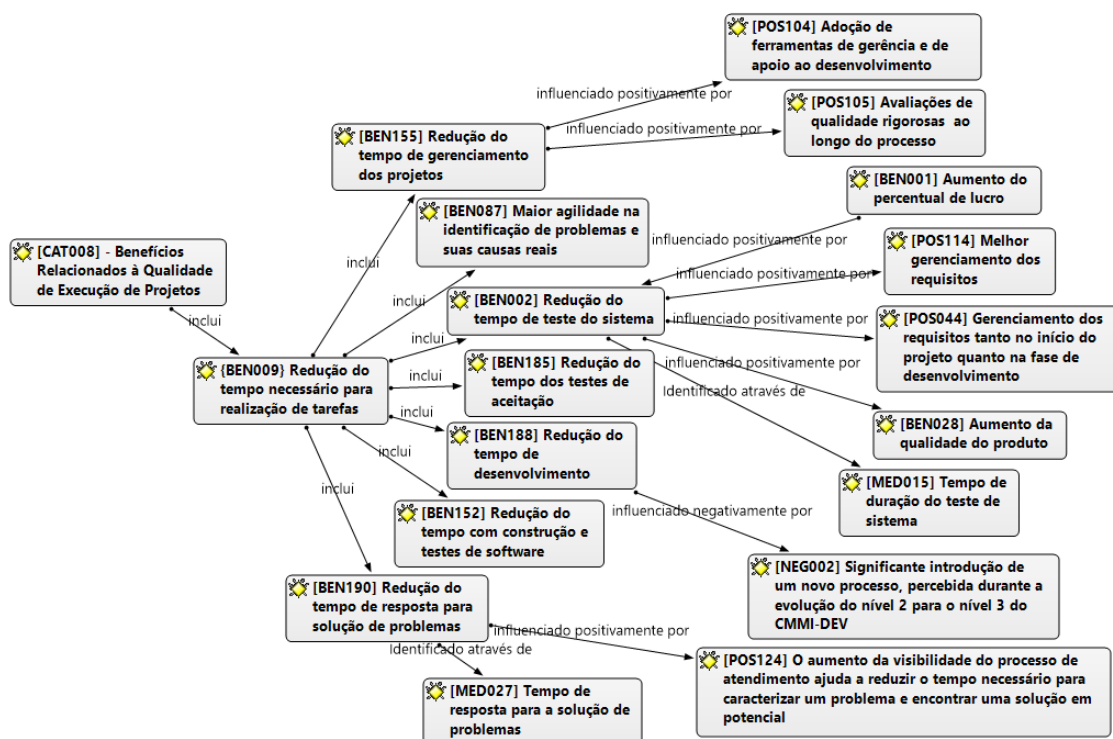
Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício:	<b>Redução do tempo necessário para realização de tarefas</b>
Inclui:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior agilidade na identificação de problemas e suas causas reais</li> <li>• Redução do tempo de gerenciamento dos projetos</li> <li>• Redução do tempo com construção e testes de software</li> <li>• Redução do tempo de teste do sistema</li> <li>• Redução do tempo dos testes de aceitação</li> <li>• Redução do tempo de desenvolvimento</li> <li>• Redução do tempo de resposta para solução de problemas</li> </ul>
Benefício derivado:	≈ Aumento do percentual de lucro
-----	
Medida para acompanhar a <b>redução do tempo necessário para realização de tarefas</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de duração do teste de sistema</li> <li>• Tempo de resposta para a solução de problemas</li> </ul>	
Definição de fórmula:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Tempo\ de\ duração\ de\ teste\ do\ sistema = \frac{Número\ de\ dias}{KLOC}</math></li> </ul>	
Fatores que influenciaram positivamente na <b>redução do tempo necessário para realização de tarefas</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliações de qualidade rigorosas ao longo do processo</li> <li>• Adoção de ferramentas de gerência e de apoio ao desenvolvimento</li> <li>• Aumento da qualidade do produto</li> <li>• Melhor gerenciamento dos requisitos</li> <li>• Gerenciamento dos requisitos tanto no início do projeto quanto na fase de desenvolvimento</li> <li>• O aumento da visibilidade do processo de atendimento ajuda a reduzir o tempo necessário para caracterizar um problema e encontrar uma solução em potencial</li> </ul>	
Fator que influenciou negativamente na <b>redução do tempo necessário para realização de tarefas</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significante introdução de um novo processo, percebida durante a evolução do nível 2 para o nível 3 do CMMI-DEV</li> </ul>	

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução do tempo necessário para realização de tarefas**:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV nível 5
- CMMI-DEV com BOOTSTRAP
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível A
- *CompetiSoft* nível 2
- Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **redução do tempo necessário para realização de tarefas**:



Publicações que relataram **redução do tempo necessário para realização de tarefas** após a implementação de melhoria de processos:

- Diaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Luzuriaga, J. M., et al. (2008). Setting SPI practices in Latin America: An exploratory case study in the justice area. ACM International Conference Proceeding Series.

- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society s International Computer Software and Applications Conference.
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Tosun, A., et al. (2009). Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison. Conference Proceedings of the EUROMICRO.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger s software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Categoria: Benefícios Relacionados à Qualidade de Execução dos Projetos

Benefício: **Utilização adequada dos modelos de artefatos do processo**

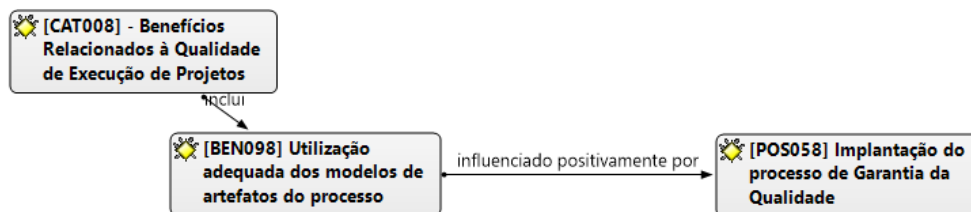
Fator que influenciou positivamente na **utilização adequada dos modelos de artefatos do processo**:

- Implantação do processo de Garantia da Qualidade

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **utilização adequada dos modelos de artefatos do processo**:

- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **utilização adequada dos modelos de artefatos do processo**:



Publicação que relatou **utilização adequada dos modelos de artefatos do processo** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007



Benefício: **Utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos**

Fator que influenciou positivamente na **utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos**:

- Definição de um novo processo de desenvolvimento com descrição das atividades e artefatos de cada fase

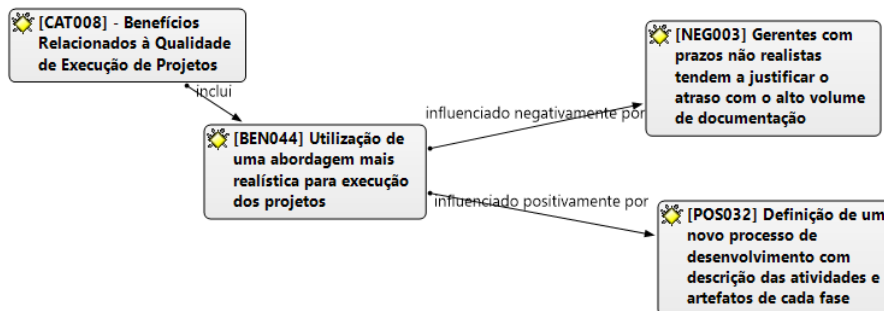
Fator que influenciou negativamente na **utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos**:

- Gerentes com prazos não realistas tendem a justificar o atraso com o alto volume de documentação

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos**:

- CMMI-DEV nível 2

Representação gráfica de **utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos**:



Publicação que relatou **utilização de uma abordagem mais realística para execução dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Wiegers, K. (1999). "Software process improvement in Web time." IEEE Software 16(4): 78-86.

## 9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção

Esta seção apresenta benefícios que envolvem ganhos para a organização e para a alta direção. Representa uma visão de alto nível de gestão. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

9. Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software	2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da satisfação da alta gerência	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da satisfação do cliente	12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento das chances de sucesso dos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes	2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento do número de colaboradores	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior e melhor continuidade dos serviços	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior segurança à diretoria da organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior segurança da organização na execução de seus projetos	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhores condições de negociação de novos projetos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor posicionamento da organização no mercado	12	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sucesso na execução de novos projetos	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Medidas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Categoria: Benefícios Relacionados à Organização e à alta direção

Benefício: <b>Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b>
Benefício derivado: ≈ Aumento do número de colaboradores
Medida para acompanhamento do <b>aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>Número de projetos negociados por ano</li></ul>
Fator que influenciou positivamente no <b>aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>Obtenção de um selo de qualidade (certificação)</li></ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3</li></ul>
Representação gráfica de <b>aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b> :
Publicação que relatou <b>aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE</li><li>Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.</li></ul>

Benefício: **Aumento da satisfação da alta gerência**

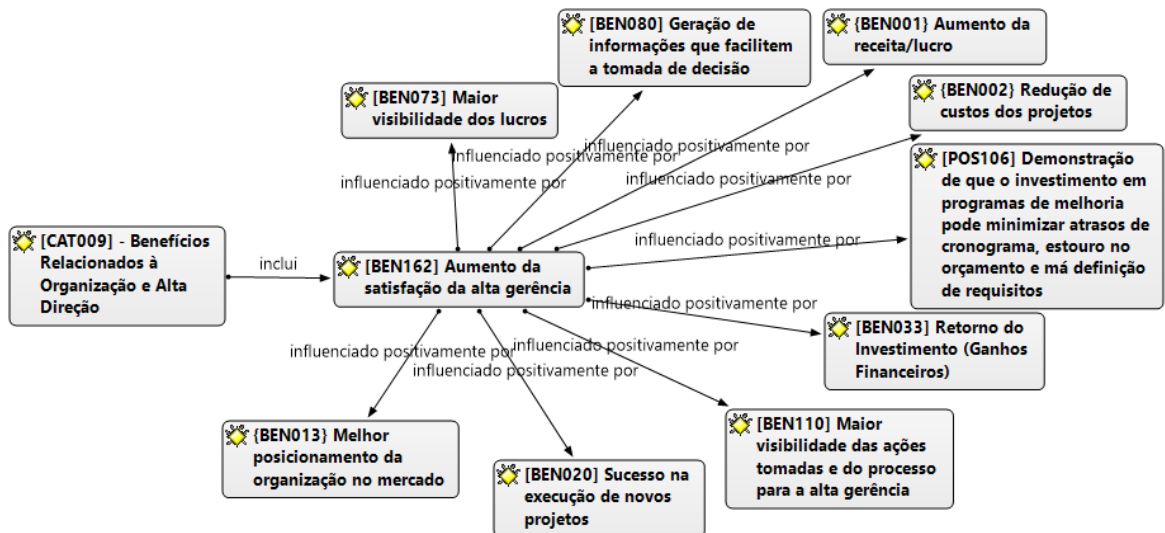
Fatores que influenciaram positivamente no **aumento da satisfação da alta gerência**:

- Demonstração de que o investimento em programas de melhoria pode minimizar atrasos de cronograma, estouro no orçamento e má definição de requisitos
- Maior visibilidade dos lucros
- Geração de informações que facilitem a tomada de decisão
- Aumento da receita/lucro
- Redução de custos dos projetos
- Retorno do investimento (Ganhos Financeiros)
- Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência
- Sucesso na execução de novos projetos
- Melhor posicionamento da organização no mercado

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento da satisfação da alta gerência**:

- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica de **aumento da satisfação da alta gerência**:



Publicação que relatou **aumento da satisfação da alta gerência** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE

Benefício: **Aumento da satisfação do cliente**

Técnicas para acompanhar o nível de **satisfação do cliente**:

- Elaborar um questionário de satisfação
- Coleta da percepção dos clientes sobre o projeto nas reuniões de encerramento de projeto

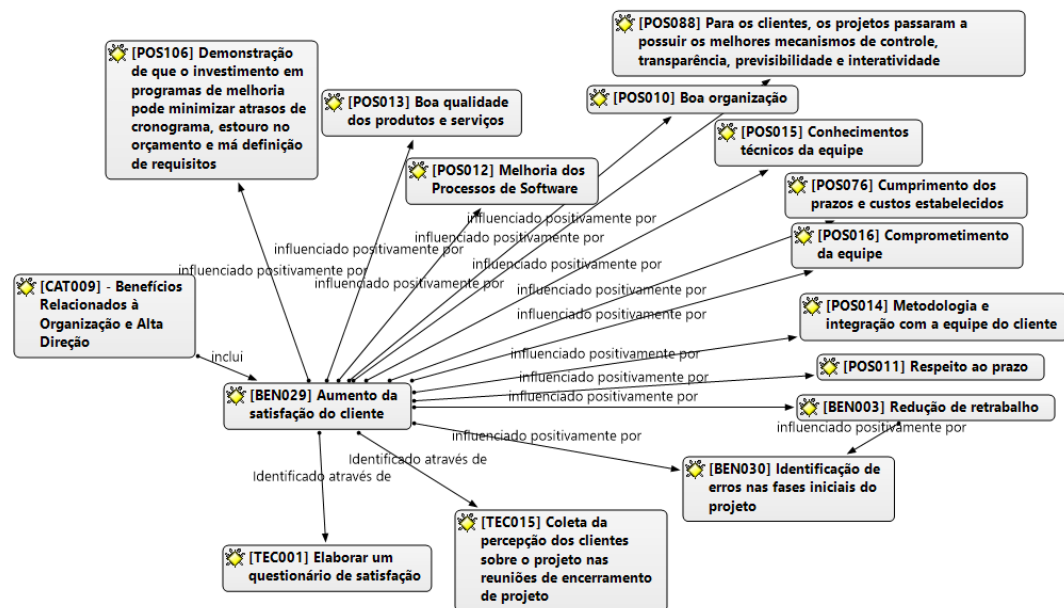
Fatores que influenciaram positivamente no **aumento da satisfação do cliente**:

- Boa organização
- Boa qualidade dos produtos e serviços
- Comprometimento da equipe
- Conhecimentos técnicos da equipe
- Cumprimento dos prazos e custos estabelecidos
- Demonstração de que o investimento em programas de melhoria pode minimizar atrasos de cronograma, estouro no orçamento e má definição de requisitos
- Identificação de erros nas fases iniciais do projeto
- Melhoria dos Processos de Software
- Metodologia e integração com a equipe do cliente
- Redução de retrabalho
- Respeito ao prazo
- Para os clientes, os projetos passaram a possuir os melhores mecanismos de controle, transparência, previsibilidade e interatividade

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento da satisfação do cliente**:

- |  |  |
|--|--|
| • CMMI-DEV nível 2   | • MR-MPS-SW nível F                                |
| • CMMI-DEV nível 4   | • MR-MPS-SW nível D                                |
| • CMMI-DEV com <i>Personal Software Process (PSP)</i>          | • MR-MPS-SW nível A                                |
| • Implantação de práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV | • <i>CompetiSoft</i> nível 2                       |
|  | • ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3 |

Representação gráfica de **aumento da satisfação do cliente**:



Publicações que relataram **aumento da satisfação do cliente** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informática s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.
- Hollenbach, C. and Smith, D. (2002), A portrait of a CMMISM level 4 effort. Syst. Engin, 5: 52–61. doi: 10.1002/sys.10012
- Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). "Process improvement for small organizations." Computer 32(10): 41-47.
- Luzuriaga, J. M., et al. (2008). Setting SPI practices in Latin America: An exploratory case study in the justice area. ACM International Conference Proceeding Series.
- Mega et al. (2007) Melhoria de Processos de Software na Drive. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Resende D. K. et al. (2009) - Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV na Red & White IT Solutions. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas - SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

Categoria: Benefícios Relacionados à Organização e à alta direção

Benefício: **Aumento das chances de sucesso dos projetos**

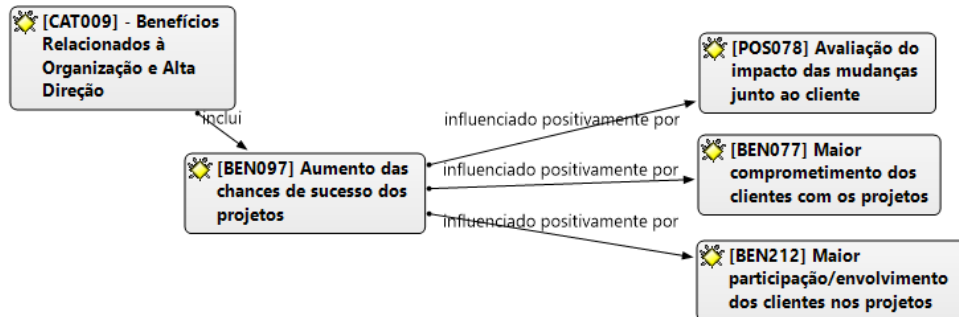
Fatores que influenciaram positivamente no **aumento das chances de sucesso dos projetos**:

- Avaliação do impacto das mudanças junto ao cliente
- Maior comprometimento dos clientes com os projetos
- Maior participação/envolvimento dos clientes nos projetos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento das chances de sucesso dos projetos**:

- MR-MPS-SW nível F

Representação gráfica de **aumento das chances de sucesso dos projetos**:



Publicação que relatou **aumento das chances de sucesso dos projetos** após a implementação de melhoria de processos:

- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício:	<b>Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes</b>
Benefício derivado:	≈ Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes</i></b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> </ul>	
Representação gráfica de <b><i>aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes</i></b> :	
<pre> graph LR     CAT009["[CAT009] - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção"] -- inclui --&gt; BEN051["[BEN051] Aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes"]     BEN205["[BEN205] Maior confiança na avaliação dos riscos que envolvem custo e prazo de projetos"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN051     </pre>	
Publicação que relatou <b><i>aumento do conhecimento da organização sobre a capacidade de produção de suas equipes</i></b> após a implementação de melhoria de processos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES</li> <li>• Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.</li> </ul>	



Benefício: **Aumento do número de colaboradores**

Medida para acompanhar o **aumento do número de colaboradores**:

- Número de colaboradores por ano

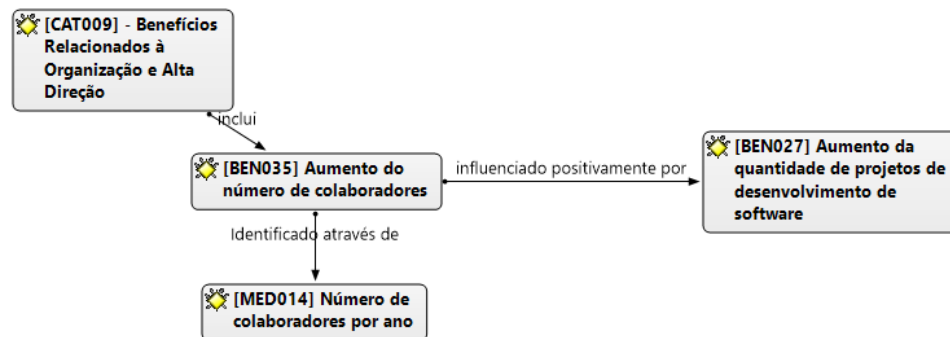
Fator que influenciou positivamente no **aumento do número de colaboradores**:

- Aumento da quantidade de projetos de desenvolvimento de software

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento do número de colaboradores**:

- CMMI-DEV nível 3
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica de **aumento do número de colaboradores**:



Publicações que relataram **aumento do número de colaboradores** após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Laporte, C. Y., et al. (2007). Improvement of software engineering performances an experience report at bombardier transportation - total transit systems signalling group. 17th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2007 - Systems Engineering: Key to Intelligent Enterprises.

Benefício: **Maior e melhor continuidade dos serviços**

---

Fator que influenciou positivamente no **maior e melhor continuidade dos serviços**:

- Software bem documentado

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior e melhor continuidade dos serviços**:

- MR-MPS-SW nível G

---

Representação gráfica de **maior e melhor continuidade dos serviços**:

```

    graph LR
      A["[CAT009] - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção"] -- inclui --> B["[BEN070] Maior e melhor continuidade dos serviços"]
      C["[POS052] Software bem documentado"] -- influenciado positivamente por --> B
  
```

---

Publicação que relatou **maior e melhor continuidade dos serviços** após a implementação de melhoria de processos:

- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008

Benefício: **Maior segurança à diretoria da organização**

---

Fator que influenciou positivamente no **maior segurança à diretoria da organização**:

- Maior controle sobre a integridade de seus aplicativos pela utilização de recursos de Gerência de Configuração

Contexto de melhoria de processos de software em que foi **maior segurança à diretoria da organização**:

- MR-MPS-SW nível F

---

Representação gráfica de **maior segurança à diretoria da organização**:

```

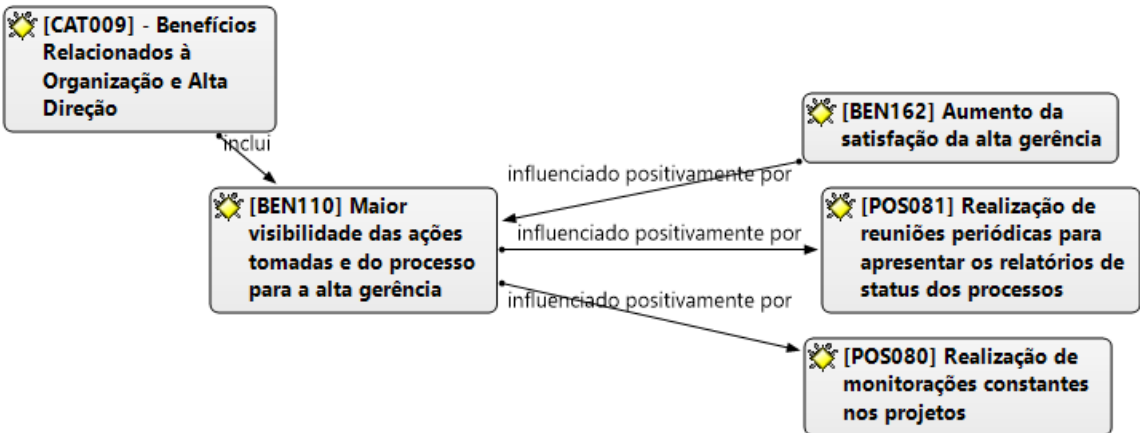
    graph LR
      A["[CAT009] - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção"] -- inclui --> B["[BEN086] Maior segurança à diretoria da organização"]
      C["[POS069] Maior controle sobre a integridade de seus aplicativos pela utilização de recursos de Gerência de Configuração"] -- influenciado positivamente por --> B
  
```

---

Publicação que relatou **maior segurança à diretoria da organização** após a implementação de melhoria de processos:

- Nascimento, V. N. et al. - (2009) Um Relato dos Desafios Encontrados e dos Benefícios Conseguídos com a Implantação das Práticas Propostas pelo Nível F do Modelo de Referência de Processo MPS.BR - Workshop Anual de melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP

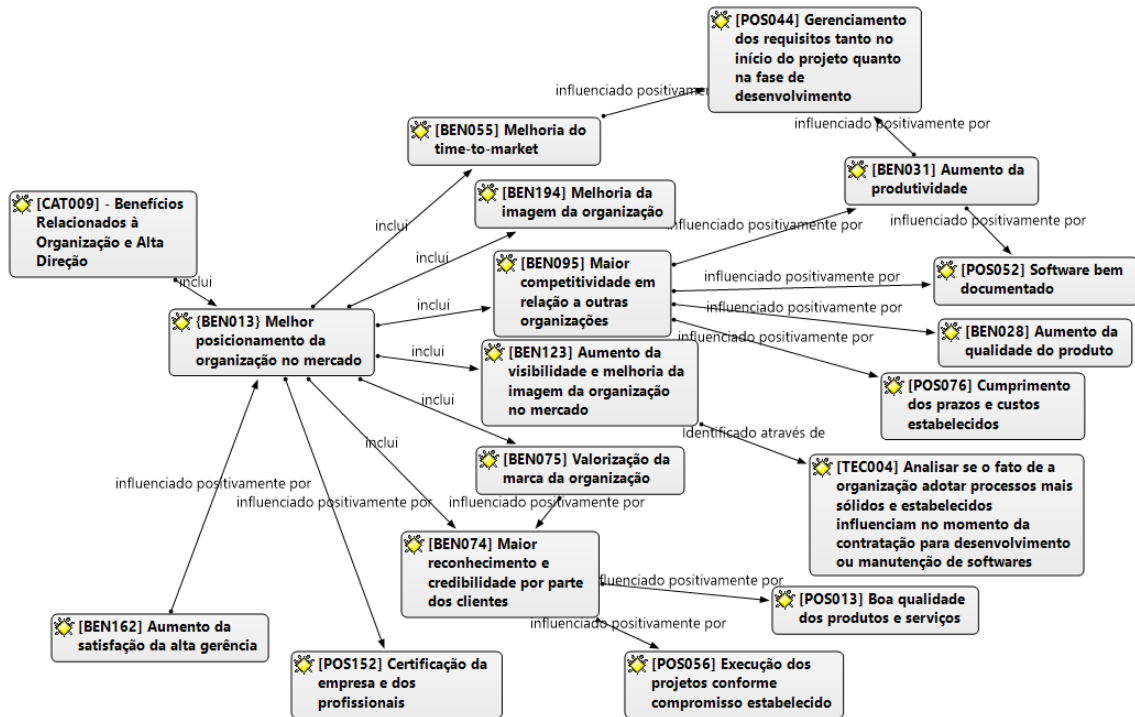
<p>Benefício: <b>Maior segurança da organização na execução de seus projetos</b></p> <p>Benefício derivado: ≈ Aumento da satisfação dos colaboradores</p>
<p>Fator que influenciou positivamente no <i>maior segurança da organização na execução de seus projetos</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior controle sobre o andamento dos projetos e rigor em relação às solicitações de mudança</li> </ul> <p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi <i>maior segurança da organização na execução de seus projetos</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível F</li> </ul>
<p>Representação gráfica de <i>maior segurança da organização na execução de seus projetos</i>:</p> <pre> graph TD     CAT009["[CAT009] - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção"] -- inclui --&gt; BEN106["[BEN106] Maior segurança da empresa na execução de seus projetos"]     POS079["[POS079] Maior controle sobre o andamento dos projetos e rigor em relação às solicitações de mudança"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN106     BEN065["[BEN065] Aumento da satisfação dos colaboradores"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN106     </pre>
<p>Publicação que relatou <i>maior segurança da organização na execução de seus projetos</i> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>

Benefício:	<b>Maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência</b>
Benefícios derivados:	≈ Aumento da satisfação da alta gerência
<p>Fatores que influenciaram positivamente no <i>maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de monitorações constantes nos projetos</li> <li>• Realização de reuniões periódicas para apresentar os relatórios de status dos processos</li> </ul> <p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi <i>maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível E</li> </ul>	
<p>Representação gráfica de <i>maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência</i>:</p> 	
<p>Publicação que relatou <i>maior visibilidade das ações tomadas e do processo para a alta gerência</i> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>	

<p>Benefício: <b>Melhores condições de negociação de novos projetos</b></p>
<p>Fatores que influenciaram positivamente no <i>melhores condições de negociação de novos projetos</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhor acompanhamentos do projetos</li> <li>• Melhor estimativa de prazo</li> </ul>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi <i>melhores condições de negociação de novos projetos</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 5</li> </ul>
<p>Representação gráfica de <i>melhores condições de negociação de novos projetos</i>:</p> <pre> graph TD     CAT009["[CAT009] - Benefícios Relacionados à Organização e Alta Direção"] -- inclui --&gt; BEN163["[BEN163] Melhores condições de negociação de novos projetos"]     BEN004["[BEN004] Melhor estimativa de prazo"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN163     BEN189["[BEN189] Melhor acompanhamentos do projetos"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN163     BEN189 -- influenciado positivamente por --&gt; BEN004     </pre>
<p>Publicação que relatou <i>melhores condições de negociação de novos projetos</i> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trindade, L. F. et al. (2010) Evoluindo do CMMI-SW Nível 3 para o CMMI-DEV Nível 5: A Experiência do Atlântico. IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2010, Belém, PA</li> </ul>

Benefício:	<b>Melhor posicionamento da organização no mercado</b>		
Inclui:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da visibilidade e melhoria da imagem da organização no mercado</li> <li>• Maior competitividade em relação a outras organizações</li> <li>• Maior reconhecimento e credibilidade por parte dos clientes</li> <li>• Melhoria da imagem da organização</li> <li>• Melhoria do <i>time-to-market</i></li> <li>• Valorização da marca da organização</li> </ul>		
Benefício derivado:	≈ Aumento da satisfação da alta gerência		
<p>Técnica para acompanhar o <b><i>posicionamento da organização no mercado</i></b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar se o fato de a organização adotar processos mais sólidos e estabelecidos influenciam no momento da contratação para desenvolvimento ou manutenção de softwares</li> </ul> <p>Fatores que influenciaram positivamente no <b><i>melhor posicionamento da organização no mercado</i></b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da produtividade</li> <li>• Aumento da qualidade do produto</li> <li>• Boa qualidade dos produtos e serviços</li> <li>• Cumprimento dos prazos e custos estabelecidos</li> <li>• Execução dos projetos conforme compromisso estabelecido</li> <li>• Gerenciamento dos requisitos tanto no início do projeto quanto na fase de desenvolvimento</li> <li>• Software bem documentado</li> <li>• Certificação da empresa e dos profissionais</li> </ul> <p>Contextos de melhoria de processos de software em que foi <b><i>melhor posicionamento da organização no mercado</i></b>:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> <li>• CMMI-DEV níveis 2 e 3</li> <li>• Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2</li> <li>• CMMI-DEV com BOOTSTRAP</li> <li>• CMMI-DEV nível 3 com MR-MPS-SW nível C</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV</li> <li>• MR-MPS-SW nível F</li> <li>• MR-MPS-SW nível D</li> <li>• MR-MPS-SW nível A</li> </ul> </td> </tr> </table>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> <li>• CMMI-DEV níveis 2 e 3</li> <li>• Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2</li> <li>• CMMI-DEV com BOOTSTRAP</li> <li>• CMMI-DEV nível 3 com MR-MPS-SW nível C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV</li> <li>• MR-MPS-SW nível F</li> <li>• MR-MPS-SW nível D</li> <li>• MR-MPS-SW nível A</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 3</li> <li>• CMMI-DEV níveis 2 e 3</li> <li>• Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2</li> <li>• CMMI-DEV com BOOTSTRAP</li> <li>• CMMI-DEV nível 3 com MR-MPS-SW nível C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de práticas dos processos do nível 2 do CMMI-DEV</li> <li>• MR-MPS-SW nível F</li> <li>• MR-MPS-SW nível D</li> <li>• MR-MPS-SW nível A</li> </ul>		

Representação gráfica de **melhor posicionamento da organização no mercado**:



Publicações que relataram **melhor posicionamento da organização no mercado** após a implementação de melhoria de processos:

- Hollenbach C., Young R., Pflugrad A. and Smith D. (1997) Combining quality and software improvement. Communications of the ACM V40 - pgs 41-45
- Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.
- Kelly, D. P. and B. Culleton (1999). "Process improvement for small organizations." Computer 32(10): 41-47.
- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society s International Computer Software and Applications Conference.
- Monteiro, R. W. et al. (2007) - A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP

- Rocha A.R. et al. (2009) - Avaliação Conjunta CMMI Nível 2 e MPS nível C: Lições Aprendidas e Recomendações, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas - SP
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger's software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839.

Categoria: Benefícios Relacionados à Organização e à alta direção

Benefício: <b>Sucesso na execução de novos projetos</b>
Benefício derivado: ≈ Aumento da satisfação da alta gerência
Fator que influenciou positivamente na <b>sucesso na execução de novos projetos</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior ênfase na coleta de requisitos</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>sucesso na execução de novos projetos</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 2</li> </ul>
Representação gráfica de <b>sucesso na execução de novos projetos</b> :
Publicação que relatou <b>sucesso na execução de novos projetos</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiegers, K. (1999). "Software process improvement in Web time." IEEE Software 16(4): 78-86.</li> </ul>



## 10. Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho

Esta seção apresenta benefícios que envolvem a qualidade dos produtos de software, que envolve tanto o produto final, quanto os artefatos gerados durante o processo de desenvolvimento. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

10. Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos	20	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior padronização dos processos e produtos de trabalho	11	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria da qualidade dos requisitos	7	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

**MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

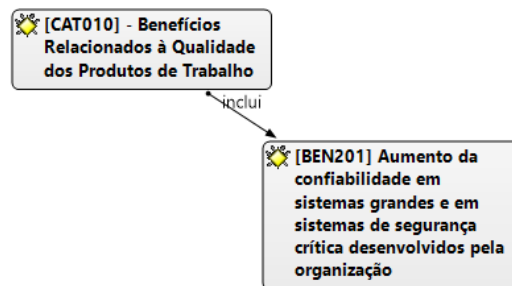
**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Benefício: **Aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização**

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado ***aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização***:

- CMMI-DEV com BOOTSTRAP

Representação gráfica de ***aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização***:



Publicação que relatou ***aumento da confiabilidade em sistemas grandes e em sistemas de segurança crítica desenvolvidos pela organização*** após a implementação de melhoria de processos:

- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society's International Computer Software and Applications Conference.

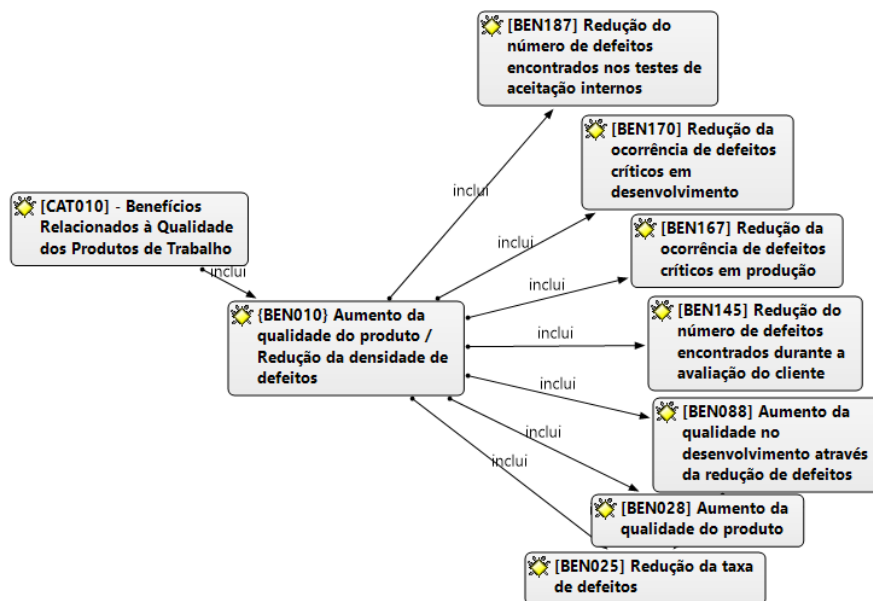
Benefício:	<b>Aumento da qualidade do produto / Redução da densidade de defeitos</b>
Inclui:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da qualidade do produto</li> <li>• Aumento da qualidade no desenvolvimento através da redução de defeitos</li> <li>• Redução da taxa de defeitos</li> <li>• Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente</li> <li>• Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos</li> <li>• Redução da ocorrência de defeitos críticos em desenvolvimento</li> <li>• Redução da ocorrência de defeitos críticos em produção</li> </ul>
Benefícios derivados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>≈ Maior competitividade em relação a outras organizações</li> <li>≈ Redução de custos com retrabalho</li> <li>≈ Redução do tempo de teste do sistema</li> <li>≈ Redução da necessidade de avaliações sucessivas sobre o mesmo produto</li> </ul>
-----	
Medidas para acompanhamento do <b>aumento da qualidade do produto / redução da densidade de defeitos</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade de defeitos</li> <li>• Quantidade de defeitos no produto final</li> <li>• Média de falhas encontradas por release de produto</li> <li>• Número de defeitos críticos detectados durante a fase de desenvolvimento</li> <li>• Taxa de contenção de defeitos</li> </ul>	
Definição de medidas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Densidade\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ defeitos}{Tamanho\ do\ software}</math></li> <li>• <math>Taxa\ de\ contenção\ de\ defeitos = \frac{Número\ de\ problemas\ inseridos\ e\ detectados\ em\ uma\ fase}{total\ os\ problemas\ inseridos\ na\ fase}</math></li> </ul>	
Fatores que influenciaram positivamente no <b>aumento da qualidade do produto / redução da densidade de defeitos</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atribuir a tarefa de corrigir um defeito de acordo com a habilidade dos membros da equipe</li> <li>• Atividades de Inspeção</li> <li>• Comprometimento da equipe</li> <li>• Identificação de erros nas fases iniciais do projeto</li> <li>• Implantação do processo de Garantia da Qualidade</li> <li>• Implantação das áreas de processo de Prevenção de Defeitos e Gerência de Mudanças do CMM</li> <li>• Introdução de um sistema de rastreamento de defeitos</li> <li>• Melhor produtividade dos colaboradores</li> <li>• Melhoria na qualidade dos requisitos</li> <li>• Práticas de alta maturidade</li> <li>• Projetos de requisitos com baixo nível de ambiguidade</li> <li>• Projetos maiores e nos maiores níveis de maturidade</li> </ul>	

- Realização de testes frequentes

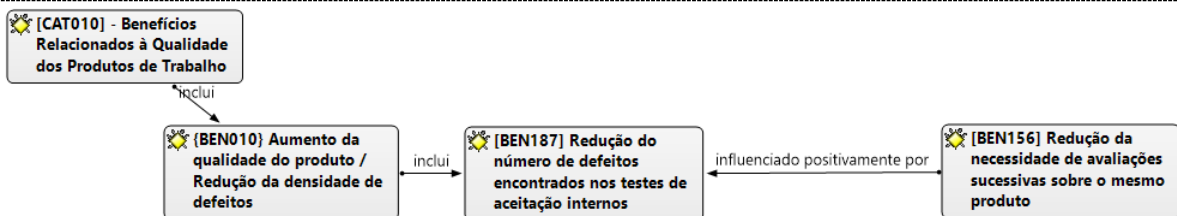
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **aumento da qualidade do produto / redução da densidade de defeitos**:

- MR-MPS-SW nível A
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível G
- Evolução do CMMI-DEV do nível 1 até o nível 5
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3
- ISO 9001
- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 3
- CMMI-DEV nível 4
- CMMI-DEV nível 5
- Avaliação baseada no CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV
- CMMI-DEV com *Six Sigma*
- BOOTSTRAP
- CMMI-DEV com BOOTSTRAP

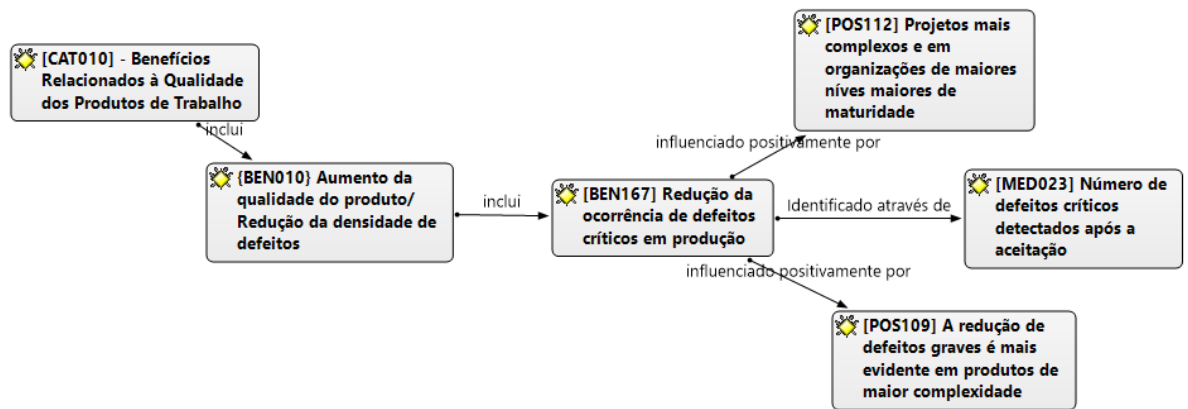
Representação gráfica de **aumento da qualidade do produto / redução da densidade de defeitos**:



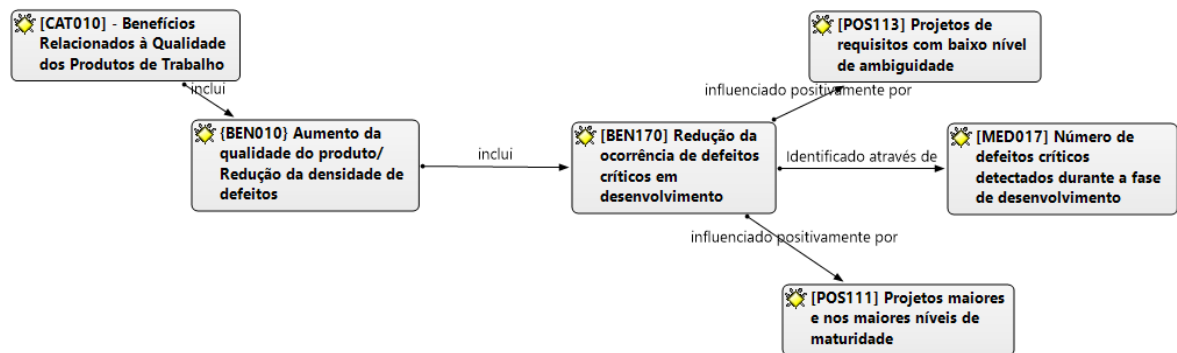
**Redução do número de defeitos encontrados nos testes de aceitação internos**



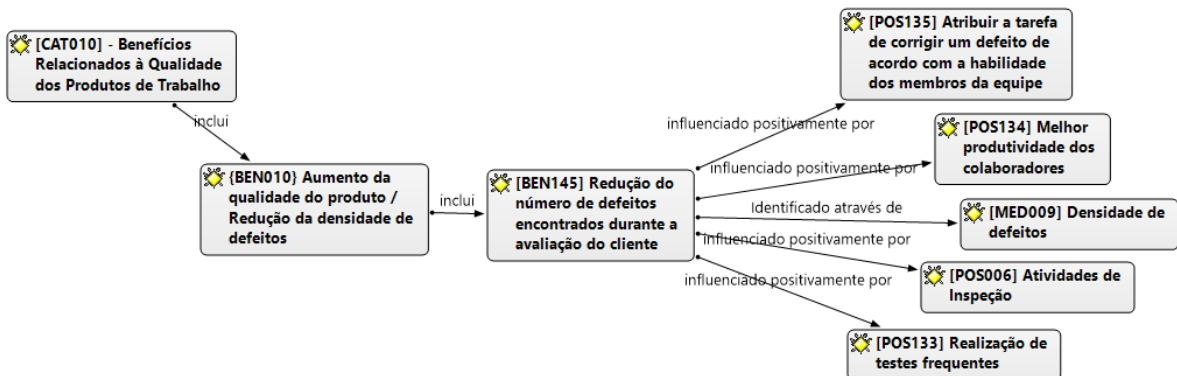
### Redução da ocorrência de defeitos críticos em produção



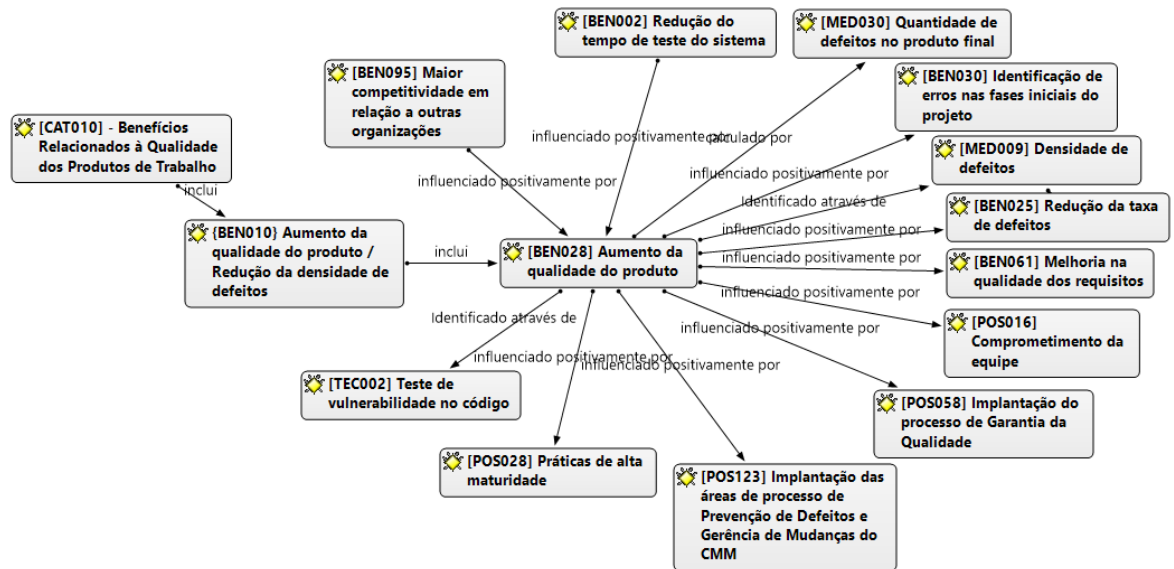
### Redução da ocorrência de defeitos críticos em desenvolvimento



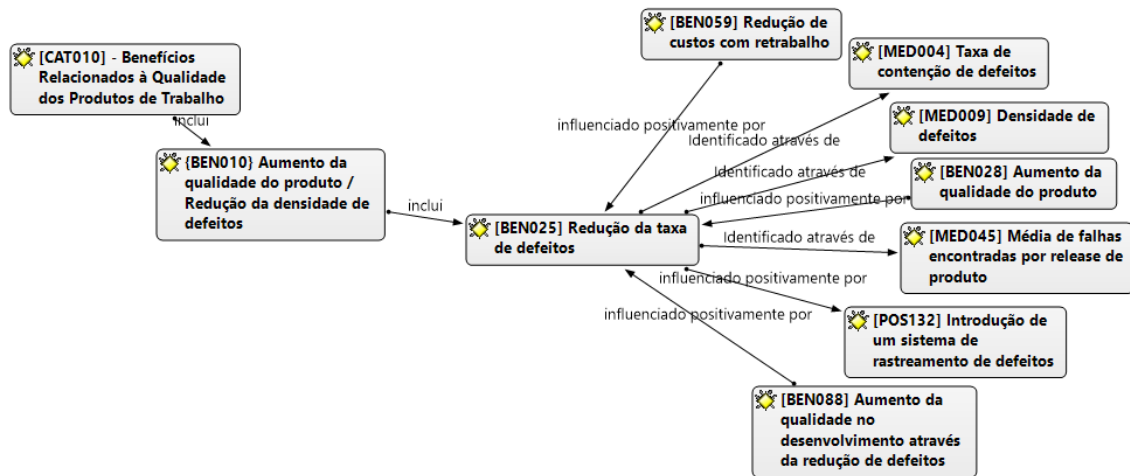
### Redução do número de defeitos encontrados durante a avaliação do cliente



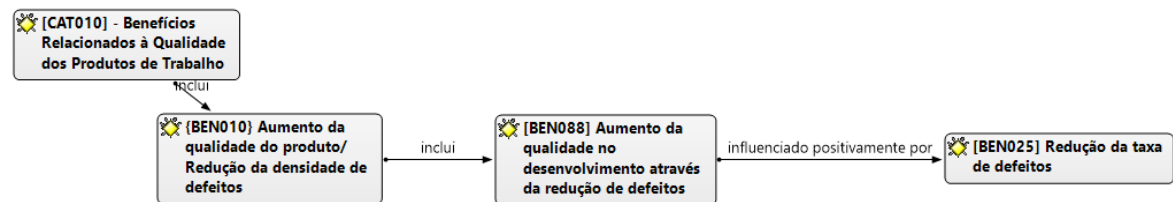
**Aumento da qualidade do produto**



**Redução da taxa de defeitos**



**• Aumento da qualidade no desenvolvimento através da redução de defeitos**



Publicações que relataram **aumento da qualidade do produto / redução da densidade de defeitos** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Casey, V, Richardson, I (2004) A practical application of the IDEAL model, Software Process Improvement and Practice, pp 123-132
- Diaz, M. and J. Sligo (1997). "How software process improvement helped motorola." IEEE Software 14(5): 75-80.
- Falessi, D., et al. (2014). "Achieving and maintaining CMMI maturity level 5 in a small organization." IEEE Software 31(5): 80-86.
- Ferreira et al. (2005) Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004, Porto Alegre, RS
- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informática s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Ferreira, A. I. F., et al. (2008). "ROI of software process improvement at BL informática: SPIindex is really worth it." Software Process Improvement and Practice 13(4): 311-318.
- Harter, D. E., et al. (2012). "Does software process improvement reduce the severity of defects? A longitudinal field study." IEEE Transactions on Software Engineering 38(4): 810-827
- Hollenbach C., Young R., Pflugrad A. and Smith D. (1997) Combining quality and software improvement. Communications of the ACM V40 - pgs 41-45
- Hollenbach, C. and Smith, D. (2002), A portrait of a CMMISM level 4 effort. Syst. Engin, 5: 52–61. doi: 10.1002/sys.10012
- Latum F. V. and Uijtregt A. V. (2000) Product Driven Process Improvement PROFES Experiences at Drager. Second International Conference, PROFES 2000, Oulu, Finland, June 20-22, 2000
- Li, J. (2007). Application of CMMI in innovation management. 2007 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2007.
- Mehner, T., et al. (1998). Siemens process assessment and improvement approaches: experiences and benefits. Proceedings - IEEE Computer Society s International Computer Software and Applications Conference.
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Murugappan, M. and G. Keeni (2003). "Blending CMM and Six Sigma to meet business goals." IEEE Software 20(2): 42-48.
- Nascimento T.R. et al. (2009), Aplicação de Controle Estatístico de Processo (CEP) no Contexto do MR-MPS em uma Fábrica de Software - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas- SP
- Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP

- Pires, C. G. et al. (2004) A Experiência de Melhoria do Processo do Instituto Atlântico Baseado no SW-CMM nível 2. III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004 – Brasília, DF
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Santos, G et al. (2009) Indicadores da Implementação do Nível E do MR-MPS em uma Instituição de Pesquisa. VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2009, Ouro Preto, MG
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Tosun, A., et al. (2009). Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison. Conference Proceedings of the EUROMICRO.
- Trindade, L. F. et al. (2010) Evoluindo do CMMI-SW Nível 3 para o CMMI-DEV Nível 5: A Experiência do Atlântico. IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2010, Belém, PA
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1993). Software improvements in an international company. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Wohlwend, H. and S. Rosenbaum (1994). "Schlumberger s software improvement program." IEEE Transactions on Software Engineering 20(11): 833-839



**Benefício: Maior padronização dos processos e produtos de trabalho**

**Inclui:**

- Maior padronização
- Maior padronização dos artefatos gerados
- Padronização da gerência e execução dos projetos
- Padronização dos produtos de trabalho
- Padronização dos processos de trabalho
- Uniformização dos termos utilizados pela equipe

---

**Fatores que influenciaram positivamente na *maior padronização dos processos e produtos de trabalho*:**

- Criação de um glossário
- Formalização e obrigação de registro de documentos previstos pelo processo de desenvolvimento
- Implantação do processo de Garantia da Qualidade

**Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificada *maior padronização dos processos e produtos de trabalho*:**

- CMMI-DEV nível 2
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível F
- MR-MPS-SW nível E
- MR-MPS-SW nível D

---

**Representação gráfica de *maior padronização dos processos e produtos de trabalho*:**

```

graph TD
    CAT010["[CAT010] - Benefícios Relacionados à Qualidade dos Produtos de Trabalho"] -- inclui --> BEN003["[BEN003] Maior padronização dos processos e produtos de trabalho"]
    BEN003 -- inclui --> BEN107["[BEN107] Maior padronização"]
    BEN003 -- inclui --> BEN092["[BEN092] Padronização da gerência e execução dos projetos"]
    BEN003 -- inclui --> BEN121["[BEN121] Maior padronização dos artefatos gerados"]
    BEN003 -- inclui --> BEN090["[BEN090] Uniformização dos termos utilizados pela equipe"]
    BEN003 -- inclui --> BEN094["[BEN094] Padronização dos processos de trabalho"]
    BEN092 -- influenciado positivamente por --> POS058["[POS058] Implantação do processo de Garantia da Qualidade"]
    BEN121 -- influenciado positivamente por --> POS082["[POS082] Formalização e obrigação de registro de documentos previstos pelo processo de desenvolvimento"]
    BEN090 -- influenciado positivamente por --> POS071["[POS071] Criação de um glossário"]
  
```

Publicações que relataram **maior padronização dos processos e produtos de trabalho** após a implementação de melhoria de processos:

- Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Brietzke, J. et al. (2007) A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualitã Informática: Um Caso de Sucesso.VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Cyran, R. and J. Cusick (2006). Reaching CMMI level 2: Challenges, missteps, and successes. Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications, SEA 2006.
- Mendes F. F. et al. (2011) - Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP
- Omena L. et al (2009) - Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009
- Ribeiro, A. F. (2007) Melhoria de Processos de Software com base no nível G do MPS.BR na Prodemge. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Tosun, A., et al. (2009). Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison. Conference Proceedings of the EUROMICRO.
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

**Benefício:** **Melhoria da qualidade dos requisitos**

**Inclui:**

- Melhoria na qualidade da documentação dos projetos de desenvolvimento de software
- Melhoria na qualidade dos requisitos
- Redução da volatilidade dos requisitos

**Benefícios derivados:**

- ≈ Aumento da qualidade do produto
- ≈ Menor dependência de um recurso específico para entender os códigos dos softwares desenvolvidos
- ≈ Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto

Medida para acompanhamento da **melhoria da qualidade dos requisitos**:

- Percentual de Volatilidade dos requisitos

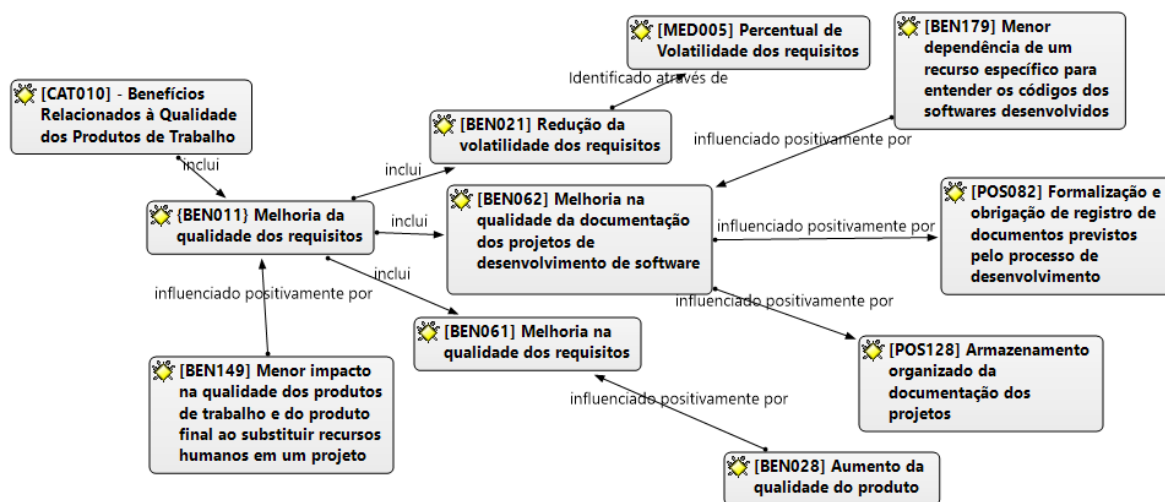
Fatores que influenciaram positivamente na **melhoria da qualidade dos requisitos**:

- Armazenamento organizado da documentação dos projetos
- Formalização e obrigação de registro de documentos previstos pelo processo de desenvolvimento

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **melhoria da qualidade dos requisitos**:

- CMMI-DEV nível 2
- CMMI-DEV nível 5
- MR-MPS-SW nível G
- MR-MPS-SW nível E
- Melhoria baseada na ISO9000-3
- ISO 9001

Representação gráfica de **melhoria da qualidade dos requisitos**:



Publicações que relataram **melhoria da qualidade dos requisitos** após a implementação de melhoria de processos:

- Campo, M. (2012). "Why CMMI maturity level 5?" CrossTalk 25(1): 15-18.
- Ferreira et al. (2005) Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004, Porto Alegre, RS
- Omena L. et al (2009) - Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009
- Scheid et al. (2007) Implantação do MR-MPS Nível E no Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007
- Schoitsch E. (1996). "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user s view." Journal of Systems Architecture 42(8 SPEC. ISS.): 653-661.
- Sweeney, A. and D. W. Bustard (1997). "Software process improvement: Making it happen in practice." Software Quality Journal 6(4): 265-273.
- Tosun, A., et al. (2009). Implementation of a software quality improvement project in an SME: A before and after comparison. Conference Proceedings of the EUROMICRO.

## 11. Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software

Esta seção apresenta benefícios que envolvem recursos humanos para a organização. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

11. Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Formação de recursos humanos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior facilidade para treinamento de colaboradores	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software	5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Redução da rotatividade de profissionais	6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

**GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios

**DER** – Benefícios derivados

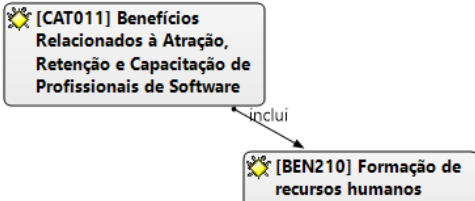
**MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício

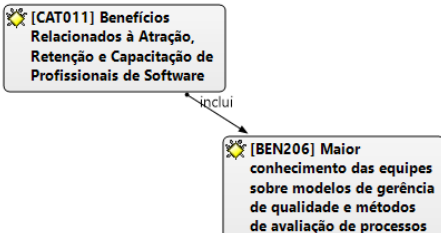
**DEF** – Definição de medidas

**TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício

**POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.

**NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

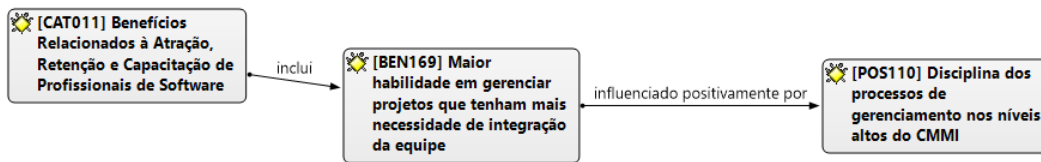
Benefício: <b>Formação de recursos humanos</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>formação de recursos humanos</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• MR-MPS-SW nível G</li></ul>
Representação gráfica de <b>formação de recursos humanos</b> :  <pre>graph TD; A["[CAT011] Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software"] -- inclui --&gt; B["[BEN210] Formação de recursos humanos"]</pre>
Publicação que relatou <b>formação de recursos humanos</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• França, B. B. N. et al. (2009) Utilização do Ambiente WebAPSEE na implantação do nível G do MPS.BR no CTI-UFGA. VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2009, Ouro Preto, MG</li></ul>

Benefício: <b>Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• CMMI-DEV nível 2</li></ul>
Representação gráfica de <b>maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos</b> :  <pre>graph TD; A["[CAT011] Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software"] -- inclui --&gt; B["[BEN206] Maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos"]</pre>
Publicação que relatou <b>maior conhecimento das equipes sobre modelos de gerência de qualidade e métodos de avaliação de processos</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Della Volpe, R. L., et al. (2000). Role of software process improvement into total quality management: An industrial experience. IEEE International Engineering Management Conference.</li></ul>

Benefício: <b>Maior facilidade para treinamento de colaboradores</b>
Fator que influenciou positivamente na <b>maior facilidade para treinamento de colaboradores</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</li></ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior facilidade para treinamento de colaboradores</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Melhoria baseada no CMMI-DEV nível 2</li></ul>
Representação gráfica de <b>maior facilidade para treinamento de colaboradores</b> : <pre>graph LR; CAT011["[CAT011] - Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software"] -- inclui --&gt; BEN184["[BEN184] Maior facilidade para treinamento de colaboradores"]; CAT011 -- inclui --&gt; BEN049["[BEN049] Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software"]; BEN184 -- influenciado positivamente por --&gt; BEN049;</pre>
Publicação que relatou <b>maior facilidade para treinamento de colaboradores</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília - DF</li></ul>

Benefício: <b>Maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe</b>
Fator que influenciou positivamente na <b>maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Disciplina dos processos de gerenciamento nos níveis altos do CMMI</li></ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Evolução do CMMI-DEV do nível 1 até o nível 5</li></ul>

Representação gráfica de **maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe**:



Publicação que relatou **maior habilidade em gerenciar projetos que tenham mais necessidade de integração da equipe** após a implementação de melhoria de processos:

- Harter, D. E., et al. (2012). "Does software process improvement reduce the severity of defects? A longitudinal field study." IEEE Transactions on Software Engineering 38(4): 810-827

Categoria: Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software

Benefício: **Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização**

---

Técnica para acompanhamento do **número de profissionais interessados em trabalhar para a organização**:

- Analisar os motivos que levam profissionais a se interessarem pelas vagas da empresa

Fator que influenciou positivamente no **número de profissionais interessados em trabalhar para a organização**:

- Obtenção de um selo de qualidade (certificação)

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização**:

- MR-MPS-SW nível D

---

Representação gráfica de **maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização**:

```

    graph LR
      CAT011["[CAT011] - Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software"] -- inclui --> BEN126["[BEN126] Maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização"]
      POS151["[POS151] A obtenção de um selo de qualidade (certificação)"] -- "influenciado positivamente por" --> BEN126
      TEC005["[TEC005] Analisar os motivos que levam profissionais a se interessarem pelas vagas da empresa"] -- "Identificado através de" --> BEN126
  
```

---

Publicação que relatou **maior número de profissionais interessados em trabalhar para a organização** após a implementação de melhoria de processos:

- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007



Benefício:	<b>Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b>
Benefício derivado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>≈ Maior facilidade para treinamento de colaboradores</li> <li>≈ Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto</li> </ul>
Fator que influenciou positivamente na <b>maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimento em treinamentos</li> </ul>
Fator que influenciou negativamente na <b>maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alguns gestores têm receio de investir em formação de recursos humanos por medo do recurso deixar a organização após absorver o conhecimento</li> </ul>
Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificada <b>maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 2</li> <li>• MR-MPS-SW nível G</li> <li>• MR-MPS-SW nível D</li> <li>• ISO 9001</li> </ul>
Representação gráfica de <b>maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b> :	
<pre> graph TD     CAT011["[CAT011] - Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software"] -- inclui --&gt; BEN049["[BEN049] Maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software"]     BEN184["[BEN184] Maior facilidade para treinamento de colaboradores"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN049     POS037["[POS037] Investimento em treinamentos"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN049     BEN149["[BEN149] Menor impacto na qualidade dos produtos de trabalho e do produto final ao substituir recursos humanos em um projeto"] -- influenciado positivamente por --&gt; BEN049     NEG004["[NEG004] Alguns gestores têm receio de investir em formação de recursos humanos por medo do recurso deixar a organização após absorver o conhecimento"] -- influenciado negativamente por --&gt; BEN049     </pre>	
Publicações que relataram <b>maior qualificação dos colaboradores em Engenharia de Software</b> após a implementação de melhoria de processos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Della Volpe, R. L., et al. (2000). Role of software process improvement into total quality management: An industrial experience. IEEE International Engineering Management Conference.</li> <li>• Ferreira et al. (2005) Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004, Porto Alegre, RS</li> </ul>	

- Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- França, B. B. N. et al. (2009) Utilização do Ambiente WebAPSEE na implantação do nível G do MPS.BR no CTI-UFGA. VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2009, Ouro Preto, MG
- Schoitsch E. (1996). "Software processes, assessment and ISO 9000-certification: A user s view." Journal of Systems Architecture 42(8 SPEC. ISS.): 653-661.
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Categoria: Benefícios Relacionados à Atração, Retenção e Capacitação de Profissionais de Software

Benefício: **Redução da rotatividade de profissionais**

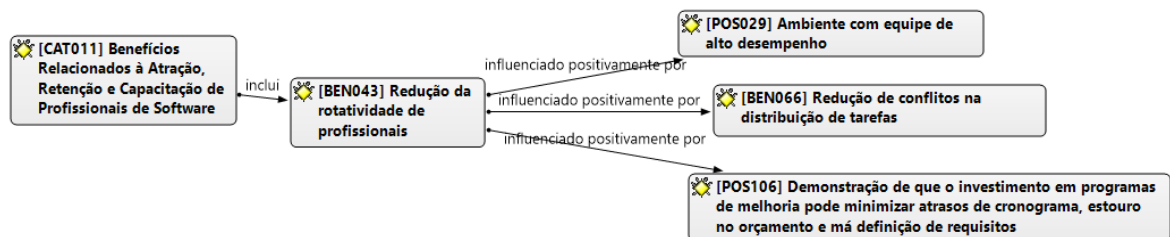
Fatores que influenciaram positivamente na **redução da rotatividade de profissionais**:

- Ambiente com equipe de alto desempenho
- Demonstração de que o investimento em programas de melhoria pode minimizar atrasos de cronograma, estouro no orçamento e má definição de requisitos
- Redução de conflitos na distribuição de tarefas
- Aumento da satisfação dos colaboradores

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificado **redução da rotatividade de profissionais**:

- CMMI-DEV nível 2
- MR-MPS-SW nível F
- CMMI-DEV com *Personal Software Process (PSP)*
- CMMI-DEV níveis 2 e 3
- ISO9001 com MR-MPS-SW nível F e CMMI-DEV nível 3

Representação gráfica de **redução da rotatividade de profissionais**:



Publicações que relataram **redução da rotatividade de profissionais** após a implementação de melhoria de processos:

- Borssatto, I. (2007) - A implementação do MPS.BR nível F na Synos. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

- Ferreira et al. (2006) - MPS.BR Nível F até CMMI Nível 3: A Implantação por Estágios na BL Informática. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2006
- Ferreira et al. (2006) ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2006, Vitória, ES
- Ferreira et al. (2007) Retorno de Investimento da Melhoria de Processo de Software na BL Informática. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE
- Humphrey, W. S., et al. (1991). "Software process improvement at Hughes Aircraft." IEEE Software 8(4): 11-23.
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.

## 12. Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software

Esta seção apresenta benefícios que representam ganhos na maturidade da organização para execução de melhoria de processos. A tabela abaixo apresenta a quantidade de citações do benefício em um total de 57 publicações analisadas. Os marcadores preenchidos indicam as informações que estão disponíveis na ficha de cada benefício.

12. Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software	Citações	Informações disponíveis na ficha						
		GRU	DER	MED	DEF	TEC	POS	NEG
Consolidação de um programa de qualidade na organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disseminação da cultura da medição na organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disseminação da cultura de processos na organização	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Institucionalização dos processos de software	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior número de projetos aderentes aos processos da organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software	6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhoria de processos de software	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Legenda:

**Citações** – Representa a quantidade de citações que o benefício possui em diferentes publicações.

**Informações disponíveis:** Indica as informações que estão disponíveis na ficha do benefício.

- GRU** – Indica se o benefício é um agrupamento de benefícios
- DER** – Benefícios derivados
- MED** – Métricas para acompanhamento da ocorrência do benefício
- DEF** – Definição de medidas
- TEC** – Técnicas para acompanhamento da ocorrência do benefício
- POS** – Fatores de influência positiva. Fatores que podem auxiliar a realização do benefício.
- NEG** – Fatores de influência negativa. Fatores que podem dificultar a realização do benefício.

Categoria: Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Software

Benefício: <b>Consolidação de um programa de qualidade na organização</b>
Fatores que influenciaram positivamente na <b>consolidação de um programa de qualidade na organização</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiança das equipes sobre a maturidade dos processos da organização</li> <li>• Sentimento de retorno do investimento da gerência sênior</li> </ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>consolidação de um programa de qualidade na organização</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível F</li> </ul>
Representação gráfica de <b>consolidação de um programa de qualidade na organização</b> : <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <pre> graph TD     CAT012["[CAT012] Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; BEN050["[BEN050] Consolidação de um programa de qualidade na organização"]     POS038["[POS038] Confiança das equipes sobre a maturidade dos processos da organização"] -- "influenciado positivamente por" --&gt; BEN050     POS039["[POS039] Sentimento de retorno do investimento da gerência sênior"] -- "influenciado positivamente por" --&gt; BEN050           </pre> </div>
Publicação que relatou <b>consolidação de um programa de qualidade na organização</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.</li> </ul>

Benefício: <b>Disseminação da cultura da medição na organização</b>
Fator que influenciou positivamente na <b>disseminação da cultura da medição na organização</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• Implantação do processo Medição</li></ul>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>disseminação da cultura da medição na organização</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• MR-MPS-SW nível F</li></ul>
Representação gráfica de <b>disseminação da cultura da medição na organização</b> : <pre>graph TD; CAT012["[CAT012] Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; BEN079["[BEN079] Disseminação da cultura da medição na organização"]; BEN079 -- influenciado positivamente por --&gt; POS064["[POS064] Implantação do processo Medição"]</pre>
Publicação que relatou <b>disseminação da cultura da medição na organização</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Monteiro et al. (2008) - O Esforço Requerido para Institucionalização de processos de software na Prodepa, Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP</li></ul>

Benefício:	<b>Disseminação da cultura de processos na organização</b>
<p>Fator que influenciou positivamente na <b>disseminação da cultura de processos na organização</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimento em treinamentos</li> </ul> <p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>disseminação da cultura de processos na organização</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-MPS-SW nível D</li> <li>• ISO 9001</li> <li>• ISO/IEC 12207</li> </ul>	
<p>Representação gráfica de <b>disseminação da cultura de processos na organização</b>:</p> <pre> graph TD     A["[CAT012] Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; B["[BEN048] Disseminação da cultura de processos na organização"]     C["[POS037] Investimento em treinamentos"] -- influenciado positivamente por --&gt; B     </pre>	
<p>Publicação que relatou <b>disseminação da cultura de processos na organização</b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferreira, A. I. F., et al. (2007). Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica s pathway. Proceedings - International Conference on Software Engineering.</li> <li>• Souza, A. S. e Oliveira, J. L. (2005) Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2005, Brasília – DF</li> <li>• Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li> </ul>	

Benefício: **Geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão**

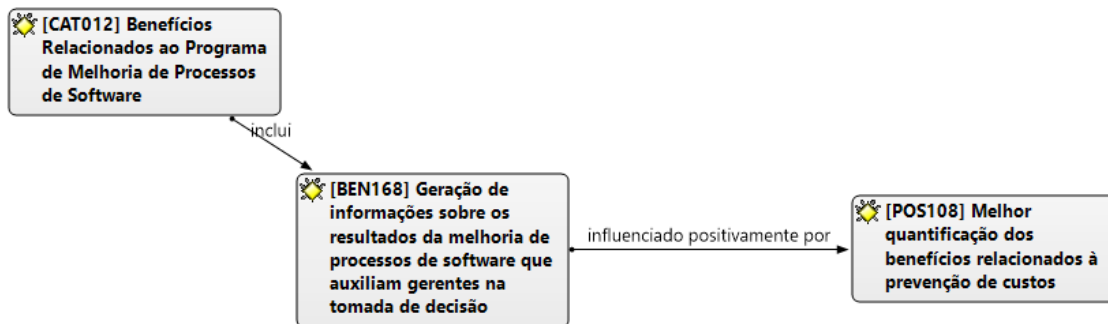
Fator que influenciou positivamente na **geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão**:

- Melhor quantificação dos benefícios relacionados à prevenção de custos

Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado **geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão**:

- Evolução do CMMI-DEV do nível 1 até o nível 5

Representação gráfica de **geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão**:



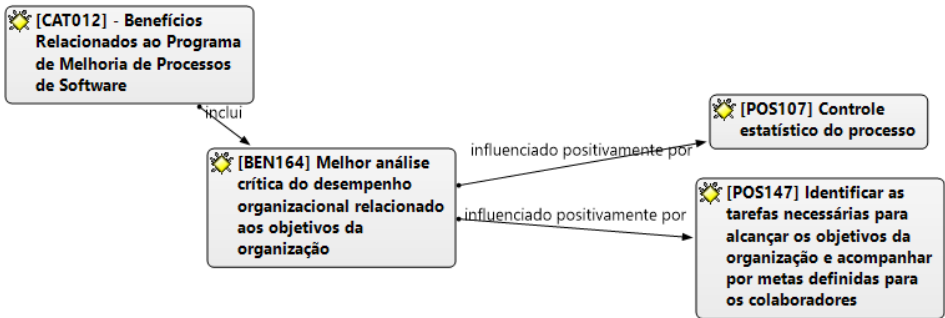
Publicação que relatou **geração de informações sobre os resultados da melhoria de processos de software que auxiliam gerentes na tomada de decisão** após a implementação de melhoria de processos:

- Harter, D. E., et al. (2012). "Does software process improvement reduce the severity of defects? A longitudinal field study." IEEE Transactions on Software Engineering 38(4): 810-827



Benefício: <b>Institucionalização dos processos de software</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>institucionalização dos processos de software</i></b> :
<ul style="list-style-type: none"><li>MR-MPS-SW nível G</li></ul>
Representação gráfica de <b><i>institucionalização dos processos de software</i></b> :
Publicação que relatou <b><i>institucionalização dos processos de software</i></b> após a implementação de melhoria de processos:
<ul style="list-style-type: none"><li>Parente T. M. G. e Albuquerque A. B. (2008) Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2008, Campinas - SP</li></ul>

Benefício: <b>Maior número de projetos aderentes aos processos da organização</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b><i>maior número de projetos aderentes aos processos da organização</i></b> :
<ul style="list-style-type: none"><li>MR-MPS-SW nível D</li></ul>
Representação gráfica de <b><i>maior número de projetos aderentes aos processos da organização</i></b> :
Publicação que relatou <b><i>maior número de projetos aderentes aos processos da organização</i></b> após a implementação de melhoria de processos:
<ul style="list-style-type: none"><li>Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007</li></ul>

<p>Benefício: <b>Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização</b></p>
<p>Fator que influenciou positivamente na <b>melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle estatístico do processo</li> <li>• Identificar as tarefas necessárias para alcançar os objetivos da organização e acompanhar por metas definidas para os colaboradores</li> </ul>
<p>Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMMI-DEV nível 5</li> </ul>
<p>Representação gráfica de <b>melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização</b>:</p>  <pre> graph TD     CAT012["[CAT012] - Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; BEN164["[BEN164] Melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização"]     POS107["[POS107] Controle estatístico do processo"] -- "influenciado positivamente por" --&gt; BEN164     POS147["[POS147] Identificar as tarefas necessárias para alcançar os objetivos da organização e acompanhar por metas definidas para os colaboradores"] -- "influenciado positivamente por" --&gt; BEN164     </pre>
<p>Publicação que relatou <b>melhor análise crítica do desempenho organizacional relacionado aos objetivos da organização</b> após a implementação de melhoria de processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trindade, L. F. et al. (2010) Evoluindo do CMMI-SW Nível 3 para o CMMI-DEV Nível 5: A Experiência do Atlântico. IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2010, Belém, PA</li> </ul>

Benefício: **Melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software**

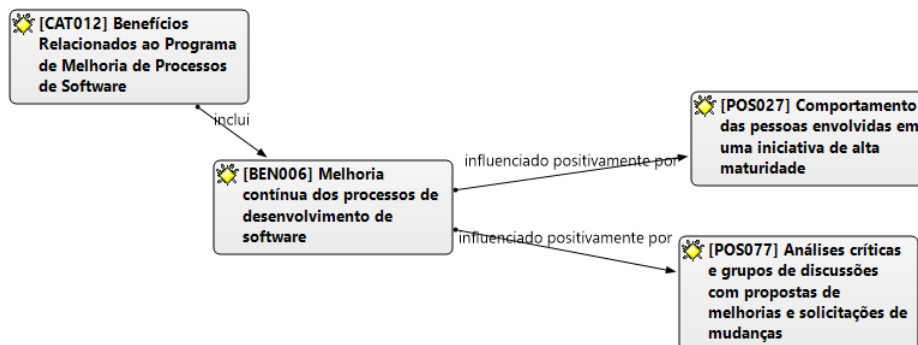
Fatores que influenciaram positivamente na **melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software**:

- Análises críticas e grupos de discussões com propostas de melhorias e solicitações de mudanças
- Comportamento das pessoas envolvidas em uma iniciativa de alta maturidade

Contextos de melhoria de processos de software em que foi identificada **melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software**:

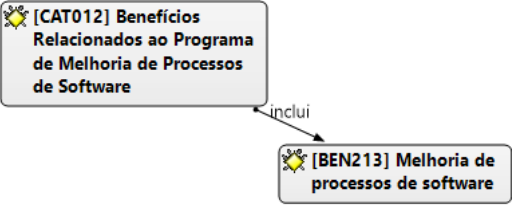
- CMMI-DEV nível 5
- MR-MPS-SW nível A
- MR-MPS-SW nível D
- MR-MPS-SW nível G
- Implantação de processos com base no MR-MPS-SW

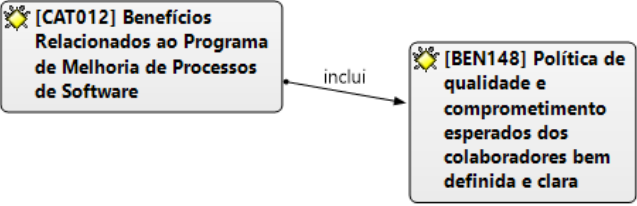
Representação gráfica de **melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software**:



Publicações que relataram **melhoria contínua dos processos de desenvolvimento de software** após a implementação de melhoria de processos:

- Mendes F. F. et al. (2011) - Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Omena L. et al (2009) - Lições Aprendidas em uma Iniciativa de Melhoria de Processos de Software na Perspectiva dos Gerentes de Projetos de um Grupo de Empresas Alagoanas. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009
- Ricardo, M. F. C e Corrêa, A. S. (2011) - MPS.BR Nível D – A Experiência em Implantar o Modelo na Área de Governo Municipal. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2011, Campinas- SP
- Seshagiri, G. (2012). "High maturity pays off it is hard to believe unless you do it." CrossTalk 25(1): 9-14.
- Souza, W. et al. (2010) - MPS.BR Nível A: Experiência da Stefanini - Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2009, Campinas, SP
- Vargas, D. et al. (2007) Melhoria de Processos na Marlin. Workshop Anual de Melhoria de Processos de Software e Serviços (WAMPS) 2007

Benefício: <b>Melhoria de processos de software</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificado <b>melhoria de processos de software</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• MR-MPS-SW nível F</li></ul>
Representação gráfica de <b>melhoria de processos de software</b> :  <pre>graph LR; A["[CAT012] Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; B["[BEN213] Melhoria de processos de software"]</pre>
Publicação que relatou <b>melhoria de processos de software</b> após a implementação de melhoria de processos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Brietzke, J. et al. (2007) A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualidade Informática: Um Caso de Sucesso.VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2007, Porto de Galinhas, PE</li></ul>

Benefício: <b>Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara</b>
Contexto de melhoria de processos de software em que foi identificada <b>política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• ISO 9001</li></ul>
Representação gráfica de <b>política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara</b> :  <pre>graph LR; A["[CAT012] Benefícios Relacionados ao Programa de Melhoria de Processos de Software"] -- inclui --&gt; B["[BEN148] Política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara"]</pre>
Publicação que relatou <b>política de qualidade e comprometimento esperados dos colaboradores bem definida e clara</b> após a implementação de melhoria de processos:

- Ferreira et al. (2005) Implantação de Processo de Software na BL Informática – Um Caso de Sucesso. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2004, Porto Alegre, RS