UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

FABIANA FREITAS MENDES

Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo

Goiânia
2010

FABIANA FREITAS MENDES

Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós–Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação.

Área de concentração: Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Juliano Lopes de Oliveira

Goiânia
2010

FABIANA FREITAS MENDES

Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo

Dissertação defendida no Programa de Pós–Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação, aprovada em 16 de Abril de 2010, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Juliano Lopes de Oliveira
Instituto de Informática – UFG
Presidente da Banca

Prof. Fábio Nogueira de Lucena
Instituto de Informática–UFG

Prof. Clênio Figueiredo Salviano
Divisão de Melhoria de Processo de Software–CTI Renato Archer

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

Fabiana Freitas Mendes

Graduou-se em Ciência da Computação na UFG - Universidade Federal de Goiás. Durante sua graduação, foi monitora de Estrutura de Dados no Instituto de Informática da UFG e pesquisadora do CNPq em um trabalho de iniciação científica. Durante o Mestrado, também na UFG - Universidade Federal de Goiás, realizou um trabalho de melhoria de processos do CERCOMP - UFG.

Àquele que é o Dono do meu coração, que com um só dos Seus olhares me conquistou, que é o Amado de minha alma, que tem uma amor tão forte quanto a morte e que é o mais distinguido entre dez mil. A quem eu devo a vida e tudo que tenho e sou. Ao meu grande "Eu Sou O Que Sou". Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele toda a glória e honra para todo o sempre.

O maior dos conhecimentos não é obtido pela análise profunda de livros. O maior dos conhecimentos não pode ser entendido por mente humana alguma. O maior conhecimento é Cristo e Ele vivendo e agindo para os Seus e por meio dos Seus. Nenhum esforço humano poderá compreender o que isso significa. Isto só pode se experimentado por aqueles que, de coração puro, buscam o Senhor.

"Porque o Senhor dá a sabedoria, e da sua boca vem o entendimento e a sabedoria" (Provérbios 2:6)

Agradecimentos

Nada se consegue sozinho. Se hoje estou onde estou é porque muitas pessoas têm-me apoiado durante toda minha existência.

Primeiramente foi Deus quem me desejou e quis que hoje aqui eu estivesse. Antes da fundação do mundo Ele me desejou e aguardou pacientemente até que eu O reconhecesse como meu Senhor. Hoje sei que nada posso, nada seria e nada sou se não fosse Ele, o meu Senhor. Ele é o dono da vida, e é Ele quem conduz os Seus e é isso que Ele tem feito comigo desde sempre. A Ele a honra e a glória para todo sempre porque sem Ele nada é.

Ele é a minha Direção, meu Guia, meu verdadeiro Pai, minha Meta, Aquele que jamais me abandonará. Pode tudo acabar, pode o tempo passar que comigo Ele sempre estará. Porque Ele sabe que sem Ele eu não consigo sequer saber o que eu quero. Porque Ele é meu Tudo. Ele é meu chão. Quando Ele se cala, eu não sei o que fazer. Mas quando meu mundo desaba, se estou perto Dele, não preciso de um mundo, porque já O tenho. A Ele, que é meu Tudo, meus sinceros agradecimentos por nunca me ter abandonado, apesar de muitas vezes eu O abandonar.

Pacientemente tenho sido cuidada também pelos meus pais. Como um bebê indefeso e frágil, eles me amaram e cuidaram de mim como quem cuida de algo muito precioso, e conduziram-me para que hoje eu pudesse ser uma pessoa digna. Ainda hoje, como uma joia rara sou cuidada e amada por eles. Eles que sempre oraram por mim e que, com exemplos e palavras, têm-me orientado. E, ainda mais, eles que têm abraçado meus sonhos como se fossem deles e têm lutado por eles, como se fosse algo totalmente deles. Meu muito obrigada papai e mamãe por me amarem independentemente do que eu faço ou do que eu sou. Meu recanto sempre presente, meu descanso quando as coisas do mundo me cansam.

A minha vovó, muito amada, também meus ternos agradecimentos. Meus agradecimentos àquela que sempre orou por mim, que muito me estimulou aos estudos, apesar de ser analfabeta. Sua presença em oração sempre esteve comigo e ainda hoje ressoa nos ouvidos do Pai.

Meus agradecimentos ao meu amigo e irmão sempre presente (ainda que distante), Márcio. Aos meus, também, amigos e irmãos (e sobrinhos, claro) Lucas e Lilian

pelo carinho e preocupação. A vocês que têm o desejo de participar não apenas de minhas vitórias, mas também de minhas derrotas, meu muito obrigada. Também não poderia me esquecer daqueles que têm orado para que meu sucesso seja certo, em especial ao irmão Aguiar.

Ainda tem meus irmãos-irmãos. Irmãos que me viram nascer (porque sou a mais nova da casa) e me ajudaram a crescer e ser como sou hoje (a culpa também é deles!): Pati e Tu. E os seus filhos que eles deixam que sejam também meus filhos: Jennifer, minha primogênita, e Mateus, meu caçula. Esses dois pequenininhos sempre me fazem esquecer dos problemas e me fazem ver que a vida é mais que estudos e trabalho. Que me fazem ver que existem pessoas que precisam da minha presença e que vão sentir muito se eu não estiver perto deles (ou será que sou eu quem vai sentir?).

Meus agradecimentos ao Juliano, orientador, amigo e muitas vezes um pai.

Meu muito obrigada ao meu amigo Bruno, pela paciência na minha impaciência, pela calma na minha ansiedade, pelos ouvidos atentos e por não guardar rancor quando eu merecia, de fato, sofrer com minhas atitudes impensadas.

Ao meu amigo Marcelo minha grande admiração, pelas mãos sempre estendidas para ajudar. Um exemplo de pessoa educada e esforçada. Com certeza, meu amigo, a vida te reserva grande sucesso. Um dia quero sentar-me com sua mãe para descobrir o segredo por trás da criação de uma pessoa tão admirável como você.

Carine, que presenciou, muitas vezes, meu desespero e teve aquela paciência para me ouvir. Patrícia, que entendeu minha reclusão, silêncio e fuga quando eu precisava pensar no que fazer. Luiz, que me fez esquecer de muitas coisas difíceis e me fez sorrir quando o que eu queria era chorar. E o Vitão sempre com aquela preocupação comigo que apenas grandes amigos podem ter um pelo outro.

Essa dissertação trata de experiências realizadas em diversas empresas e, durante estes anos, muitas pessoas também participaram comigo e ajudaram a alcançar os resultados aqui apresentados. Os meus agradecimentos especiais a todos eles. Vocês com certeza estariam na minha empresa dos sonhos.

Nesta empresa escolheria apenas pessoas especiais e competentes para comporem a equipe de trabalho. O conselho administrativo seria composto pelo Juliano e pelo Hugo. O Gerente de TI seria o Fernando, sem dúvida. Contaria com o Victor como meu gerente financeiro e de vendas (Turco! será que confio mesmo?). Além disso, teria que contar com uma boa equipe de gerência dos projetos da organização. Para tanto chamaria a Carolzinha.

Para a equipe de qualidade contaria com a competência das Anas (Ana Cláudia e Ana Karla). Sei que elas fariam de tudo para que os processos fossem adequados e de fato fossem executados. Além disso, contaria com a ajuda do Juliano (esse não é o meu orientador) que faria a gerência da equipe da qualidade, esforçando-se para que os planos

sejam cumpridos.

A empresa também teria uma creche para que as crianças dos funcionários pudessem estar perto de seus pais. As crianças-gerentes seriam a Juju e o Adriano, com certeza. Isso porque a Juju, apesar de ter apenas 6 anos, já sabe fazer um projeto como ninguém e, além disso, ela sabe descrever o espaço sideral, apesar de, de vez em quando, perder toda a sua forcinha. O Adriano, creio eu, seguirá os mesmos passos da irmã, capacitando-se na arte de projetos e espaço sideral.

Essa empresa, na verdade, seria uma desculpa para eternizar os momentos tão agradáveis que vivemos durante todo este período. Não sei se vocês iriam querer trabalhar na minha empresa, mas eu gostaria de tê-los sempre ao meu lado porque vocês de fato foram importantes e sempre serão especiais para mim. Meu muito obrigada a todos vocês.

Por trás de tudo, existe uma família, mas esta não é uma muito comum. É formada apenas por pessoas com nível de conhecimento avançado, muitos doutores e mestres. Eu por exemplo tenho diversos irmãos: os mais velhos deles é o Wilane e Alexandre. Depois, Glauber e Vitão. Junto comigo (mesma idade) Patrícia. E os mais novinhos: Luiz (abrindo a ala de irmãos mais novos), Neto, Sofia e Paulo. Todos com origem no mesmo "pai". E primos? Nem sei contar, alguns já citei o nome: Marcelo, Bruno, Carine, Elisângela (Má)... Tios: diversos! Um deles é até meu avaliador! Tem ainda mãezona: a Berezinha! É uma família enorme! Família que me acolheu por seis anos, desde a graduação. Literalmente, o INF foi minha casa. E numa grande família não pode faltar aqueles que apoiam para que no final dê tudo certo: Ênio, Edir e Bosco. Meu agradecimento a todos vocês.

Ora, em toda a terra havia apenas uma linguagem e uma só maneira de falar (...) Disseram: Vinde, edifiquemos para nós uma cidade e uma torre cujo tope chegue até os céus e tornemos célebre o nosso nome (...) e o SENHOR disse: Eis que o povo é um e todos têm a mesma linguagem. Isto é apenas o começo; agora não haverá restrição para tudo o que intentam fazer. Vinde, desçamos e confundamos ali a sua linguagem (...) e cessaram de edificar a cidade.

Gênesis 11:1, 4, 6-8,
Bíblia Sagrada, Edição Revista e Atualizada do Brasil, 2a Edição.

Resumo

Mendes, Fabiana Freitas. **Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo**. Goiânia, 2010. 163p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Utilizar um único modelo de qualidade em uma iniciativa de Melhoria de Processos de TI (MPTI) em uma organização significa também única: linguagem, maneira de pensar sobre como atender as necessidades de MPTI, e maneira de conduzir as melhorias e as avaliações. Apesar disso, também significa que poderiam existir outras formas de lidar com estas necessidades, mas que isso sequer será considerado. Utilizar mais de um modelo, portanto, significa que se pode modelar uma melhor solução para os problemas detectados. Iniciativas de MPTI baseadas em um único modelo possuem natureza semelhante àquelas que utilizam múltiplos modelos. Entretanto, podem ser visualizados desafios específicos nas iniciativas multi-modelo, tais como a integração de iniciativas de melhoria, de avaliações, e de modelos de qualidade. Apesar de ser possível modelar melhores soluções através de iniciativas de MPTI multi-modelo, poucos trabalhos tratam de MPTI multi-modelo. Esta pesquisa, além de revisar trabalhos relacionados ao tema, apresenta como resultado uma lista de desafios encontrados em iniciativas multi-modelo e propõe uma abordagem para lidar com eles. Esta abordagem possui como vantagem, em relação às outras analisadas neste trabalho, o fato de ser independente do método de implantação de MPTI que tem sido utilizado na organização, do modelo de qualidade empregado e da fase em que o projeto de melhoria se encontra.

Palavras–chave

Qualidade de Software, Melhoria de Processos Multi-Modelo, Modelos e Normas de Qualidade

Abstract

Mendes, Fabiana Freitas. **Multi-Model Information Technology Process Improvement**. Goiânia, 2010. 163p. MSc. Dissertation. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

To use just one quality model in a Information Technology Process Improvement (ITPI) iniciative means just one: language, thought about how to fit organization needs, and way to conduct improvements and appraisals. Despite, to use just one model also means it could exist other ways to deal with ITIPI needs, but this is not going to be considered. To use more than one model, hence, means to model a best solution. Mono-Model ITPI initiatives have similar nature if compared with multi-model initiatives. However, there are multi-model specific challenges like: integration of improvement initiatives, of appraisals, and of quality model. Despite of being possible to model better solutions through multi model ITPI, there are little works about it. This research review works related to this subject, presents challenges multi-model list, and comes up with an approach to deal with these challenges. This approach has the advantage to be independent of the conduct method of improvement, quality model or project improvement phase.

Keywords

Software Quality, Multi Model Process Improvement, Quality Model and Standards

Sumário

Lista de Figuras **15**

Lista de Tabelas **16**

1 Introdução **18**
- 1.1 Objetivos 20
- 1.2 Taxonomia para Iniciativas de MPTI Multi-Modelo 21
- 1.3 Metodologia 23
  - 1.3.1 Metodologia da Revisão Sistemática 23
    - Primeira Parte da Revisão Sistemática 24
    - Segunda Parte da Revisão Sistemática 25
  - 1.3.2 Metodologia Relacionada à Definição da Abordagem 25
    - Identificação e Estudo de Abordagens Existentes 25
    - Proposição da Abordagem 26
    - Experimentação da Abordagem 26
- 1.4 Estrutura da Dissertação 28

2 Melhoria de Processos de TI **29**
- 2.1 Modelos para Melhoria de Processos 29
- 2.2 Abordagens para MPTI multi-modelo 35
  - 2.2.1 Abordagem Baseada Em Modelos Integradores 36
    - ISO/IEC 12207:2008 IEEE Std 12207:2008 36
    - ISO/IEC 15504 38
    - CMMI 40
  - 2.2.2 Abordagem de Harmonização 41
  - 2.2.3 Abordagem Pro2PI 43
  - 2.2.4 Outras Abordagens 45
- 2.3 Síntese do Capítulo 45

3 Desafios em Melhoria Processos **46**
- 3.1 Taxonomia de Desafios 47
- 3.2 Desafios em Iniciativas de MPTI Mono-modelo 49
- 3.3 Desafios em Iniciativas de MPTI Multi-modelo 54
  - 3.3.1 Análise de Causa e Efeitos entre Desafios em MPTI Multi-Modelo 57
  - 3.3.2 Distribuição dos Desafios por Fase 58
  - 3.3.3 Desafios Exclusivos em MPTI Multi-modelo 60
  - 3.3.4 Os Desafios mais Referenciados em MPTI 61
  - 3.3.5 Ações para Tratar Desafios Multi-modelo 62
- 3.4 Síntese do Capítulo 63

4 Abordagem para Tratar Desafios de Melhoria de Processos de TI Multi-Modelo **64**
4.1 Descrição da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas MPTI Multi-Modelo 65
4.1.1 Iniciação e Diagnóstico 67
4.1.2 Planejamento 68
4.1.3 Execução e Acompanhamento 69
4.1.4 Encerramento 70
4.1.5 Comparação entre a Gerência de Riscos do PMBOK e a Abordagem Orientada a Desafios 70
4.2 Experimentação da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas de MPTI Multi-Modelo 72
4.2.1 Caracterização das Empresas e dos Projetos 72
4.2.2 Desafios 76
4.2.3 Ações e Indicadores 78
4.2.4 Indicadores do Final da Execução da Abordagem 82
4.2.5 Conclusões Sobre a Aplicação da Abordagem 82
4.3 Síntese do Capítulo 84

5 Considerações Finais **86**
5.1 Resultados Obtidos 86
5.2 Limitações e Trabalhos Futuros 88

Referências Bibliográficas **90**

A Glossário **99**

B Protocolo de Revisão Sistemática **101**
B.1 Tema 101
B.1.1 Problema 101
B.1.2 Questão 101
B.1.3 Palavras-chave e sinônimos 101
B.1.4 Intervenção 102
B.1.5 Controle 102
Efeito 102
B.1.6 Medida de Saída 102
B.1.7 População 103
B.1.8 Aplicação 103
B.1.9 Design Experimental 103
B.2 Seleção de Fontes de Pesquisa 103
B.2.1 Critérios para Seleção de Fontes 103
B.2.2 Idiomas 103
B.2.3 Métodos de Pesquisa 103
B.2.4 Strings de Pesquisa 103
B.2.5 Lista Inicial de Fontes de Pesquisa 104
B.3 Seleção de Trabalhos 104
B.3.1 Critérios de Inclusão de Trabalhos 104
B.3.2 Definição dos Tipos de Trabalho 105
B.3.3 Procedimentos para Seleção de Trabalhos 105
B.4 Extração de Informações 106

B.4.1 Critérios de Inclusão de Informações 106
B.4.2 Formas de Extração de Dados 106
B.5 Resumo dos Resultados 106
B.6 Cronograma de Trabalho 108
B.7 Alterações Relativas a Segunda Iteração da Revisão Sistemática 108

C Resultados de Execução da Revisão Sistemática 111
C.1 Resultados da Primeira Iteração da Primeira Parte da Revisão Sistemática 111
C.1.1 Modificações no Protocolo 111
C.1.2 Palavras-Chave 112
C.1.3 Indicadores 113
C.2 Resultados da Segunda Iteração da Primeira Parte da Revisão Sistemática 115
C.2.1 Modificações no Protocolo 115
C.2.2 Palavras-Chave 115
C.2.3 Indicadores 115

D Documento para Coleta de Informações em Iniciativas de MPTI Multi-Modelo 117
D.1 Introdução 117
D.2 Questões 117
D.2.1 Conhecimento sobre o negócio 117
D.2.2 Objetivos Estratégicos 118
D.2.3 Ações da Direção sobre a TI 118
D.2.4 Projeto de MPTI 118
D.3 Desafios 119

E Modelo para Relatório de Diagnóstico em Iniciativas de MPTI Multi-Modelo 123
E.1 Introdução 123
E.2 Caracterização da Empresa 124
E.3 Caracterização do Projeto de MPTI Multi-Modelo 124
E.4 Desafios 124
E.5 Ações 124
E.6 Indicadores e Métricas 125
E.7 Próximos Passos 126

F Relatório de Diagnóstico de Desafios da Empresa 1 127
F.1 Introdução 127
F.2 Caracterização da Empresa 128
F.3 Caracterização dos Projetos de Melhoria de Processo 130
F.4 Desafios 130
F.5 Ações 133
F.6 Indicadores e Métricas 138
F.7 Próximos Passos 142

G Relatório de Diagnóstico de Desafios da Empresa 2 143
G.1 Introdução 143
G.2 Caracterização da Empresa 144
G.3 Caracterização do Projeto de MPTI Multi-Modelo 144
G.4 Desafios 145

G.5 Ações 148
G.6 Indicadores e Métricas 154
G.7 Próximos Passos 157

H Lista de Trabalhos Relacionados à MPTI Multi-Modelo **159**

I Desafios Tratados pelas Abordagens **161**

Lista de Figuras

1.1 Representação para a hipótese investigada nesta pequisa 21
1.2 Passos da Metodologia do Trabalho 23

2.1 Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [72] (adaptado de [9]) 31
2.2 Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [17] 32
2.3 Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [84] 32
2.4 Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [82] 33
2.5 Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [33] e [67] 34
2.6 Grupo de processos da norma ISO/IEC 12207 [43] 37
2.7 Estrutura padrão para descrição das áreas de processo no CMMI 41
2.8 Base para a metodologia Pro2PI [74] 43
2.9 Elementos da metodologia Pro2PI [74] 44

3.1 Fases de implantação de melhoria de processos do modelo IDEAL [59] 48
3.2 Matriz de causa e efeito entre desafios 59

4.1 Porcentagem de desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo tratado por cada abordagem 65
4.2 Relação entre a Abordagem Orientada a Desafios e o modelo IDEAL 66
4.3 Marcos da condução da Abordagem Orientada a Desafios nas empresas 82
4.4 Número de capacitações realizadas/planejadas 83
4.5 Porcentagem de funções sem suplente 83

5.1 Relacionamento entre questões e resultados obtidos 88

B.1 Cronograma da primeira iteração da revisão sistemática 108
B.2 Cronograma da segunda iteração da revisão sistemática 110

F.1 Organograma da Empresa 1 129

G.1 Organograma da Empresa 2 144

Lista de Tabelas

1.1 Tipos de iniciativas de melhoria de processos de TI 22

3.1 Indicadores relacionados à revisão sistemática de trabalhos relacionados a MPTI 47
3.2 Desafios da fase de Iniciação em MPTI mono-modelo 50
3.3 Desafios da fase de Diagnóstico em MPTI mono-modelo 50
3.4 Desafios da fase de Planejamento em MPTI mono-modelo 51
3.5 Desafios da fase de Ação em MPTI mono-modelo 54
3.6 Desafios em MPTI multi-modelo 57
3.7 Número de desafios em relação às fases de implantação e ao tipo de iniciativa 58
3.8 Desafios exclusivos iniciativas MPTI multi-modelo 61
3.9 Os desafios em MPTI mais referenciados 62
3.10 Ações relacionadas aos desafios multi-modelo identificados 63

4.1 Resumo das características das duas empresas 76
4.2 Critérios utilizados para priorizar desafios 77
4.3 Os dez desafios prioritários nas duas organizações envolvidas em MPTI 78
4.4 Modelo para descrição das ações 79
4.5 Ações Desenvolvidas para Tratar os Desafios Prioritários 80
4.6 Modelo para definição dos indicadores e métricas 80
4.7 Indicadores Desenvolvidos para Tratar os Desafios Prioritários das Empresas 81

A.1 Glossário 100

B.1 Modelo para coleta de dados na revisão sistemática 107

C.1 Palavras-chave utilizadas durante a primeira iteração da revisão sistemática 113
C.2 Valores obtidos para os indicadores durante a primeira iteração 114
C.3 Palavras-chave utilizadas durante a segunda iteração da revisão sistemática 115
C.4 Valores obtidos para os indicadores durante a segunda iteração 116

D.1 Critérios para priorização dos desafios que ocorrem na organização 119
D.2 Desafios multi-modelo 122

E.1 Modelo para descrição das ações 125
E.2 Modelo para definição dos indicadores e métricas 126

F.1 Critérios para priorizar os desafios na Empresa 1 131

F.2 Desafios da Empresa 1 em ordem de prioridade 133
F.3 Modelo para descrição das ações 134
F.4 Ação “definir objetivos de melhoria” 135
F.5 Ação “planejar integração entre iniciativas de melhoria” 136
F.6 Ação “acompanhar projetos de melhoria” 137
F.7 Ação “definir plano de medição de ROI” 138
F.8 Modelo para definição dos indicadores e métricas 139
F.9 Indicador “Número de objetivos de projeto relacionados a algum objetivo da organização” 140
F.10 Indicador “Número de ações realizadas pela gerência sênior relacionadas aos projetos de melhorias” 140
F.11 Indicador “Número de indicadores relacionados a progresso, benefícios e resultados de melhoria de processos” 141
F.12 Indicador “Número de comunicações destinadas à equipe” 141
F.13 Indicador “Número de comunicações vindas da equipe” 142
F.14 Indicador “Percentual de atividades atribuídas ao pessoal que foram executadas” 142

G.1 Critérios usados para priorizar os desafios na Empresa 2 146
G.2 Desafios da Empresa 2 em ordem de prioridade 148
G.3 Modelo para descrição das ações 149
G.4 Ação “tratar deficiências de capacitação da equipe dos projetos de melhoria’ 150
G.5 Ação “identificar objetivos e indicadores dos projetos de melhoria” 151
G.6 Ação “instituir mecanismos de comunicação nos projetos de melhoria” 152
G.7 Ação “planejar gerência de mudanças na equipe dos projetos de melhoria” 153
G.8 Ação “planejar transição dos colaboradores para as mudanças nos processos” 154
G.9 Modelo para definição dos indicadores e métricas 155
G.10 Indicador “número de capacitações realizadas/planejadas” 155
G.11 Indicador “número de indicadores” 156
G.12 Indicador “porcentagem de uso dos mecanismos de comunicação” 156
G.13 Indicador “porcentagem de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente” 157
G.14 Indicador “número de projetos usando o processo” 157

I.1 Desafios tratados pelas abordagens 163

CAPÍTULO 1

Introdução

Informação, de acordo com a IEEE [38], é a atribuição de significados a dados por meio de convenções aplicadas, ou seja, trata-se de um dado que tem um significado para a organização em um determinado contexto. Em um mundo em que tudo acontece muito rapidamente é essencial que as organizações tenham acesso fácil e rápido a informações.

Para obter facilidade e rapidez no acesso às informações, as organizações fazem uso da Tecnologia da Informação (TI) que é a aplicação da tecnologia para armazenamento, comunicação ou processamento de informações [57]. Esta tecnologia abrange computadores, serviços de telecomunicações, softwares, e outras facilidades usadas na entrada, armazenamento, transmissão e saída de qualquer informação de uma organização. A Tecnologia da Informação é frequentemente usada para apoiar processos de negócio de organizações por meio de Serviços de TI.

A importância da TI tem crescido significativamente, à medida que a utilização dos seus recursos consolida-se como uma base essencial para a realização dos processos de negócio de qualquer tipo de organização.

Com o desenvolvimento, a popularização, e a diversidade de aplicações e de recursos de TI, o controle e a gerência destes recursos têm se tornado atividades cada vez mais complexas. O objetivo destas atividades é garantir o alinhamento da área de TI das organizações com suas metas, de modo a agregar maior valor aos processos de negócio, minimizando os riscos e otimizando os gastos da organização com recursos de TI.

Os recursos de TI podem tanto ser utilizados como insumo para criar um serviço como podem ser o próprio serviço entregue pela organização. Neste contexto, serviço é um meio que uma organização tem para oferecer algo a um cliente de modo que este possa obter um certo valor no que lhe é entregue [57].

Um processo de TI reflete os passos executados por uma organização para que um determinado serviço de TI seja entregue. Dessa forma, um dos meios de se maximizar benefícios da utilização de recursos de TI é a definição e a melhoria dos processos de TI.

A Melhoria de Processos de TI (MPTI) é uma área de conhecimento que trata de estudar, descrever e melhorar os processos relacionados aos serviços de TI, ou

seja, desenvolvimento, utilização e fornecimento de serviços de TI em qualquer tipo de organização.

A motivação para o início de um projeto de MPTI surge, por exemplo, da necessidade de adequação a leis ou normas externas, do alcance de objetivos do negócio (como satisfação do cliente por meio do aumento da qualidade dos serviços fornecidos) ou do interesse em obter certificação em algum modelo de qualidade como meio de alcançar uma certa fatia do mercado.

O estudo e a prática de implantação e execução destes processos tornaram possível o surgimento de vários modelos e normas de qualidade que descrevem as melhores práticas das equipes que fornecem serviços de TI.

Como exemplos de modelos de qualidade que podem ser aplicados em organizações que fornecem serviços de TI pode-se citar CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) [10], MPS.BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro) [90], ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) [7], Cobit (*Control Objectives for Information Technology*) [48], além das normas ISO 20000 [47] e ISO/IEC 12207 [43]. Todos estes documentos refletem a experiência mundial em utilização de processos de TI.

Neste trabalho o termo "modelo" é utilizado de forma genérica, abrangendo modelos de qualidade de processos (tais como CMMI e MPS.BR), bem como normas, guias, manuais ou qualquer outro tipo de documento que contenha orientações sobre a definição ou implementação de processos de TI.

Organizações geralmente possuem diversas necessidades de melhoria em seus diferentes processos de TI. Desta forma, elas podem ter que utilizar mais de um modelo de qualidade com o intuito de atender todas elas. Iniciativas de melhoria que utilizam mais de um modelo de qualidade são denominadas, neste trabalho, melhoria de processo multi-modelo.

Algumas abordagens poderiam ser utilizadas para lidar com MPTI Multi-Modelo, como: realizar diversas iniciativas de melhoria, uma seguida da outra, cada uma delas adotando um modelo diferente; realizar diversas iniciativas de melhoria simultaneamente, cada uma delas adotando um modelo específico; ou realizar uma única iniciativa de melhoria integrando todos os modelos necessários. Neste contexto, iniciativa é um conjunto de ações com um objetivo bem definido que podem ser executadas por meio de um ou mais projetos.

Na primeira abordagem, após o término de implementação de um modelo e no início da implementação de outro, poderiam ser detectadas interseções não previstas anteriormente. Dessa forma, poderia ser necessária alguma modificação no que foi definido anteriormente, gerando, assim, retrabalho.

Na segunda abordagem, executar diversos projetos de melhoria simultaneamente poderia sobrecarregar os colaboradores, principalmente aqueles que executam funções em

mais de uma área de TI. Além disso, o mesmo problema citado anteriormente também se aplicaria aqui, pois, uma vez que todas as iniciativas estão ocorrendo isoladamente, não seriam detectadas as interseções entre os modelos e, no final, poderia ser necessária alguma adaptação no que já foi realizado.

A última abordagem possui a desvantagem de necessitar de uma equipe de projeto muito grande, visto que diversas áreas da organização seriam afetadas. Apesar desta desvantagem ainda é a melhor proposta visto que se propõe a buscar uma solução integrada para as necessidades de melhoria da organização. Dessa forma, cada processo definido e/ou melhorado pode contribuir com as demais, possibilitando assim, a uniformidade entre os processos da organização, apesar das diversas naturezas de processos trabalhados.

Apesar das vantagens relacionadas à MPTI multi-modelo há um reduzido número de trabalhos relacionados a este tipo de iniciativa. Portanto, este trabalho amplia a compreensão sobre a área de MPTI por meio da análise da literatura, da síntese de uma lista de desafios relacionados à MPTI multi-modelo, e por meio da proposta de uma abordagem capaz de lidar com estes desafios.

1.1 Objetivos

A motivação desta pesquisa é a grande dependência atual das organizações em relação aos serviços de TI, os quais são caros e complexos de serem gerenciados. Assim, percebe-se a necessidade da utilização de boas práticas que garantam que estes serviços sejam produzidos e disponibilizados de forma a trazer um maior benefício para a organização.

A implantação de boas práticas na definição e entrega de serviços de TI é geralmente feita por meio de projetos de MPTI. Estes projetos, para melhor atenderem as necessidades da organização, podem optar por utilizar diversos modelos para melhoria de processos. Neste caso, inicia-se um projeto de MPTI multi-modelo.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar e classificar desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo, diferenciando-as das iniciativas mono-modelo e investigando abordagens para lidar com este tipo de iniciativa.

Para que possa ser possível atender esses objetivos, foram apresentadas respostas para as seguintes questões de pesquisa:

1. Quais são os desafios envolvidos em iniciativas de MPTI?
2. Quais são os desafios presentes apenas em iniciativas de MPTI multi-modelo?
3. Para quais desafios há abordagens descritas para lidar com eles?
4. Quais são as abordagens para lidar com iniciativas multi-modelo?

Em relação às diferenças entre desafios mono e multi-modelo, a hipótese investigada neste trabalho é que ambas iniciativas possuem natureza semelhantes e, portanto, os desafios encontrados em iniciativas mono-modelo também podem ser encontrados em multi-modelo. Apesar disso, iniciativas multi-modelo possuem algumas especificidades e, por isso, o trabalho pesquisou desafios que são específicos deste tipo de iniciativa. A Figura 1.1 ilustra esta hipótese.

Figura 1.1: *Representação para a hipótese investigada nesta pequisa*

A hipótese verdadeira implica que as mesmas abordagens adotadas para lidar com desafios de iniciativas mono-modelo também podem ser utilizadas em multi-modelo. Dessa forma, é perfeitamente possível utilizar a experiência obtida em projetos mono-modelo para projetos multi-modelo. Apesar disso, existem especificidades de iniciativas MPTI multi-modelos que as iniciativas MPTI mono-modelo não tratam, o que também fica claro na figura.

1.2 Taxonomia para Iniciativas de MPTI Multi-Modelo

Iniciativas de MPTI, que é o alvo desta pesquisa, podem ser caracterizadas de acordo com a seguinte taxonomia:

1. **Número de modelos utilizados concorrentemente no projeto**: esta é a variável que distingue iniciativas multi-modelo das demais iniciativas de MPTI. Trata-se, portanto da mais importante das características dessas iniciativas, definindo o escopo do presente trabalho.
2. **Distribuição geográfica dos colaboradores participantes e/ou afetados pelas ações propostas pelo projeto**: quanto maior a distribuição geográfica, maior a complexidade da iniciativa de melhoria, pela dificuldade de se analisar os ambientes de execução e de se gerenciar as pessoas em diferentes locais.

3. **Número de áreas da organização afetadas pelo projeto**: cada modelo pode ter como alvo uma ou mais áreas de melhoria, dependendo dos processos tratado pelo modelo.
4. **Número de projetos que têm como objetivo melhorar os processos da organização**: uma iniciativa de melhoria pode conter um ou mais projetos de melhoria, cada um deles utilizando um modelo de qualidade diferente. Quanto mais projetos, maior a possibilidade de dividir a tarefa de gerência da inciativa de melhoria, entretanto, quanto mais projetos maior a necessidade de tratar os relacionamentos entre eles.

A Tabela 1.1 mostra as combinações possíveis dessas variáveis, indicando, para cada uma, o tipo de iniciativa. A quarta variável é aplicada apenas em iniciativas multi-modelo.

Tipo	Quantidade de Modelos	Distribuição Geográfica	Áreas de Melhoria	Tratamento
Mono 1	um	local	uma	um projeto
Mono 2			mais de uma	
Mono 3		distribuído	uma	
Mono 4			mais de uma	
Multi 1	mais de um	local	uma	um projeto
Multi 2				mais de um projeto
Multi 3			mais de uma	um projeto
Multi 4				mais de um projeto
Multi 5		distribuído	uma	um projeto
Multi 6				mais de um projeto
Multi 7			mais de uma	um projeto
Multi 8				mais de um projeto

Tabela 1.1: *Tipos de iniciativas de melhoria de processos de TI*

Dos tipos de projeto de melhoria identificados, o escopo deste trabalho envolve apenas projetos que utilizam diversos modelos (multi-modelo) e com participantes situados em um único local, ou seja, os tipos Multi 1 a 4.

Os tipos de projeto mono-modelo já têm sido objeto de pesquisa de muitos trabalhos e por isso não fazem parte do escopo de pesquisa desta pesquisa. Já os tipos Multi-5 a 8 não foram considerados porque envolvem a variável distribuição geográfica e, devido a limitações de recursos não seria possível investigar este cenário neste trabalho.

No caso de iniciativas de MPTI que utilizam mais de um modelo, mas estes modelos possuem naturezas semelhantes (ou seja tratam os mesmos problemas de forma similar) então a iniciativa não é considerada multi-modelo. Por exemplo, caso seja adotado simultaneamente MPS.BR e CMMI *for Development* em um projeto, este não poderia ser considerado um caso de MPTI multi-modelo.

1.3 Metodologia

Para que fosse possível atender os objetivos deste trabalho, responder as questões de pesquisa, e comprovar a hipótese proposta, foram seguidos os seguintes passos apresentados no fluxo da Figura 1.2.

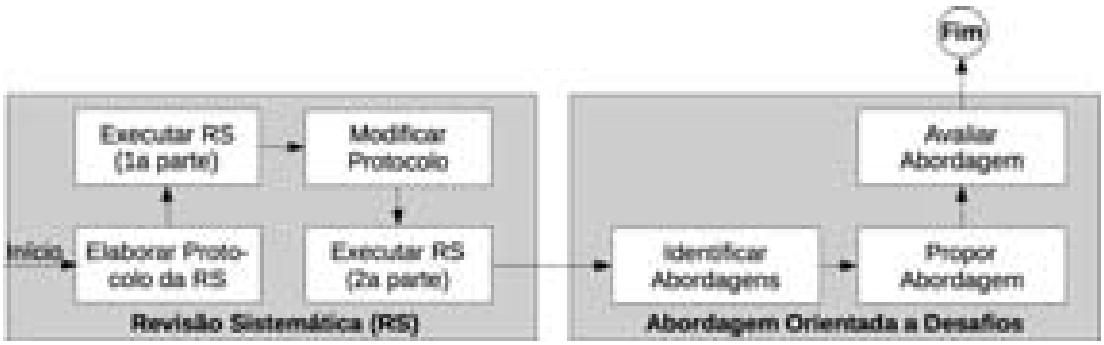


Figura 1.2: *Passos da Metodologia do Trabalho*

Como pode ser observado, inicialmente foi planejada e executada uma revisão sistemática que teve como objetivo:

1. identificar desafios na implantação de MPTI;
2. identificar ações para tratar desafios específicos de MPTI multi-modelo;
3. identificar taxonomias para a classificação de modelos;
4. identificar taxonomias para a classificação de projetos de MPTI;
5. identificar taxonomias de desafios MPTI.

A revisão sistemática foi dividida em duas partes, conforme os objetivos. A primeira tratou os dois primeiros objetivos e a segunda o restante deles. Maiores detalhes sobre o modo de condução desta fase da pesquisa são apresentados na Seção 1.3.1.

Posteriormente foram executados passos relacionados a pesquisa e, posteriormente, definição de uma abordagem para lidar com MPTI multi-modelo. Estes passos são descritos detalhadamente na Seção 1.3.2.

1.3.1 Metodologia da Revisão Sistemática

De acordo com [4], revisão sistemática é o termo usado para se referir a uma metodologia de pesquisa específica que tem como objetivo obter e avaliar informações referentes a um assunto pesquisado. Neste sentido, a revisão sistemática foi escolhida como técnica para obter as informações disponíveis na literatura sobre iniciativas de MPTI multi-modelo.

As principais razões para se iniciar uma revisão sistemática são [55]:

1. Resumir as evidências existentes relacionadas a uma abordagem ou tecnologia;

2. Identificar questões não tratadas nas pesquisas atuais para sugerir áreas que necessitam de mais investigação;
3. Prover contexto para posicionar apropriadamente novas atividades de pesquisa.

A definição de um protocolo de revisão sistemática torna a revisão repetível, ou seja, caso um outro pesquisador deseje realizar a mesma revisão poderá fazê-lo, pois todos os passos e critérios foram objetivamente definidos em um protocolo.

Neste trabalho o protocolo é apresentado no apêndice B. A estrutura documento de protocolo e o modo de condução da revisão sistemática foram inspirados em [4, 51, 55]. A revisão sistemática foi dividida em duas partes.

Primeira Parte da Revisão Sistemática

Esta parte da Revisão Sistemática teve como objetivo responder as questões 1 e 2 apresentadas na Seção 1.1, ou seja, responder questões relativas a desafios mono e multi-modelo e a abordagens para lidar com elas.

Esta primeira parte da revisão sistemática foi dividida em duas iterações. A segunda iteração foi criada com o objetivo de refinar os achados da primeira iteração e melhorar o protocolo definido. O protocolo desenvolvido para conduzir cada uma destas iterações é apresentado no Apêndice B.

Antes do início da primeira iteração da primeira parte da revisão sistemática, foi conduzido um teste do protocolo desenvolvido com apenas uma fonte de pesquisa selecionada. Como resultado do teste, foram modificados os termos de busca inicialmente elaborados.

Apesar do teste, as dificuldades não foram totalmente eliminadas. Por isso, foi necessário executar mais modificações no protocolo definido. As dificuldades encontradas e as modificações incluídas foram:

1. Grande número de trabalhos relacionados aos temas. Em alguns casos foram retornados mais de mil trabalhos. Para contornar este problema foi necessário eliminar trabalhos, apenas lendo o título e, em caso de dúvida, lendo apenas parte do *abstract*. Isso foi feito sempre que o número de trabalhos retornados foi maior que 75.
2. Algumas fontes de pesquisa não possuíam mecanismo próprio de busca. Neste caso utilizou-se o mecanismo de busca disponibilizado pela Google [30] com o recurso de limitação de local de busca (tag "*site*") [31].
3. Alguns trabalhos selecionados eram muito extensos(alguns chegavam a mais de trezentas páginas). Para os trabalhos com mais de 20 páginas foi feita, devido à restrição de tempo, uma leitura superficial e sequencial de todas as seções a fim de escolher aquelas que seriam lidas com maior cuidado. Dessa forma, apenas estas

seções selecionadas foram de fato revisadas, pois a leitura superficial demonstrou a existência de informações interessantes para a revisão sistemática.

Pelo fato das dificuldades terem sido percebidas bem no início da iteração, não foi necessário executar novamente as buscas. As melhorias no protocolo foram incorporadas na condução da revisão sistemática e propagadas para o protocolo da segunda iteração.

Na segunda iteração não foram detectadas modificações no protocolo definido. Todas as alterações nos protocolos, bem como os indicadores parciais de cada uma das partes da revisão sistemática e os termos de busca testados com o número de trabalhos retornados são apresentados no Apêndice C.

Como resultados da revisão sistemática foram obtidas listas de desafios classificados por tipo de projeto de MPTI (mono e multi-modelo) e por fase de implantação.

Segunda Parte da Revisão Sistemática

A segunda parte da revisão sistemática teve como objetivo responder as seguintes questões:

1. Quais variáveis devem ser consideradas ao se criar uma taxonomia de modelos?
2. Existem taxonomias de modelos de melhoria descritas na literatura?
3. Quais variáveis devem ser consideradas ao se criar uma taxonomia de projetos de MPTI?
4. Existem taxonomias de projetos de MPTI descritas na literatura?
5. Quais variáveis devem ser consideradas ao se criar uma taxonomia de desafios?
6. Existem taxonomias de desafios descritas na literatura?

Grande parte das questões acima não puderam ser respondidas por meio da revisão sistemática conduzida. Foram encontrados trabalhos relacionados apenas às questões 1 e 2 e, portanto, apenas elas foram de fato respondidas.

1.3.2 Metodologia Relacionada à Definição da Abordagem

Uma das fases deste projeto de pesquisa envolveu a análise de abordagens existentes e a criação e experimentação de uma abordagem para lidar com desafios de MPTI multi-modelo. Esta seção descreve como foi conduzida a parte da pesquisa relacionada a criação da abordagem proposta por esta pesquisa.

Identificação e Estudo de Abordagens Existentes

Inicialmente, foi feita uma pesquisa com o objetivo de identificar abordagens existentes para lidar com iniciativas MPTI multi-modelo. Esta pesquisa foi feita de ma-

neira *ad hoc*. Os trabalhos foram identificados durante a execução da Revisão Sistemática descrita na Seção 1.3.1. Durante a análise a preocupação foi em entender profundamente cada passo ou conceito descrito nas abordagens.

Após o estudo das abordagens, foi feita uma análise com o objetivo de verificar quais dos desafios identificados na Revisão Sistemática eram tratados pela abordagem. Como não foi encontrada uma que tratasse todos os desafios, foi proposta uma abordagem na qual fosse possível considerar todos eles.

Proposição da Abordagem

A grande preocupação ao criar esta abordagem foi o tratamento de todos os desafios relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo, sendo este o principal requisito dela.

Por já existirem algumas abordagens que tratavam de como deveria ser cada uma das fases de implantação de MPTI utilizando diversos modelos, não era objetivo descrever mais uma abordagem que fizesse o mesmo que estas outras já fazem. Assim, pensou-se em uma abordagem semelhante ao que é proposto na área de Gerenciamento de Riscos do PMBOK [70]. O Capítulo 4 descreve cada um dos passos da abordagem criada.

Experimentação da Abordagem

Uma pesquisa pode ser classificada levando em conta o objetivo e os procedimentos técnicos utilizados [28]. Com relação ao seu objetivo, uma pesquisa pode ser classificada em pesquisa exploratória, descritiva ou explicativa. Em relação aos procedimentos utilizados, uma pesquisa pode ser classificada em pesquisa bibliográfica, documental, experimental, *ex-post facto*, estudo de *coorte*, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante.

Em relação ao objetivo, esta parte da pesquisa pode ser classificada como do tipo exploratória, pois o objetivo aqui foi verificar se a abordagem era adequada e se existe alguma ideia que precisava ser aprimorada. Já em relação aos procedimentos técnicos utilizados, ela é classificada como pesquisa-ação, pois os problemas da organização foram avaliados e ações foram desenvolvidas para lidar com eles através da interação entre a organização e a pesquisadora.

Na pesquisa-ação, são identificados alguns momentos [21]: autodiagnóstico, construção da estratégia de enfrentamento prático do(s) problema(s) e aplicação da estratégia. Todos estes momentos estão refletidos nas fases da abordagem desenvolvida, respectivamente, iniciação e diagnóstico, planejamento, e execução.

As principais questões respondidas com a realização desta etapa da pesquisa foram:

1. Alguma etapa da abordagem proposta poderia ser melhorada?
2. Como os desafios prioritários da organização podem impactar na condução da abordagem?
3. Qual o melhor momento para se aplicar a abordagem em um projeto de MPTI multi-modelo?

Com o intuito de visualizar a resposta às perguntas foi feita uma análise qualitativa dos resultados obtidos com a condução do experimento.

Os passos executados durante a experimentação da abordagem que estão relacionados à seleção das empresas participantes da pesquisa foram:

1. Conhecer as características do(s) projeto(s) de melhoria MPTI multi-modelo. Neste caso, foi consultado um participante que atuasse em todas as organizações candidatas, o qual foi questionado nos seguintes pontos:
   (a) Quantos projetos de melhoria estão ocorrendo atualmente na organização?
   (b) A iniciativa de melhoria é tratada em um único projeto ou em projetos distintos?
   (c) No caso de vários projetos, existe alguém que poderia ser considerado um centralizador das ações da abordagem?
   (d) Em que fase de melhoria se encontra(m) o(s) projeto(s)?
2. Contatar empresas candidatas

Durante os passos anteriores, foram utilizados os seguintes critérios para a seleção das empresas:

1. A empresa possui alguma iniciativa de MPTI multi-modelo em andamento?
2. Existe algum colaborador centralizador dos projetos de melhoria capaz de responder e resolver questões relacionadas aos projetos (este critério de aplica apenas no caso em que a iniciativa multi-modelo é conduzida em projetos diferentes)?

Em relação ao primeiro critério, ele foi utilizado porque a abordagem foi desenvolvida para ser aplicada a iniciativas de MPTI multi-modelo e, portanto, não fazia sentido aplica-la em uma organização que não tivesse tal experiência em andamento. Sobre o segundo critério, ele foi necessário, pois, conduzindo a pesquisa desta forma seria possível:

1. Ter um melhor controle do experimento;
2. Lidar com o fato dos recursos disponíveis para a pesquisa na organização serem escassos;
3. Lidar com o risco associado à necessidade de integração entre as iniciativas de MPTI.

Apenas após a realização da apresentação inicial dos objetivos da abordagem e uma entrevista com o candidato a centralizador de ações da abordagem é que as empresas foram selecionadas.

Além dos critérios mencionados, foi verificada a disponibilidade do(s) participante(s) do(s) projeto(s) para executar as atividades da abordagem. Ficou decido que, se uma empresa demorasse mais de três semanas para executar as ações inicialmente propostas, ela seria excluída da pesquisa.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos sendo este o primeiro deles. Neste capítulo foram apresentados os principais conceitos relacionados a esta pesquisa, o objetivo, o escopo e a metodologia a fim de de delinear o tema explorado nesta dissertação.

No Capítulo 2 são analisados modelos e abordagens existentes para lidar com MPTI multi-modelo. Além disso, é feita uma comparação entre as abordagens com o objetivo de mostrar as limitações de cada uma delas.

O Capítulo 3 apresenta os desafios de iniciativas de MPTI mono e multi-modelo identificados durante a execução da Revisão Sistemática. Através da comparação das listas de desafios das iniciativas de MPTI mono e multi-modelo é feita uma caracterização de iniciativas de MPTI multi-modelo.

Já o Capítulo 4, apresenta a abordagem criada para lidar com desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo identificados no capítulo anterior. O passos da abordagem criada e as experiências de aplicação da abordagem são descritos neste capítulo. A partir das experiências de execução da abordagem, foi possível identificar os problemas e limitações dela

Finalmente, no Capítulo 5 são feitas considerações finais, incluindo os resultados obtidos, limitações e trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

Melhoria de Processos de TI

A Melhoria de Processos de TI trata de questões associadas à análise, descrição e aprimoramento de processos relacionados à TI. Diversos aspectos precisam ser considerados em iniciativas de MPTI, por exemplo: alocação de recursos, escolha dos processos a serem analisados e melhorados, seleção de projeto(s) piloto, escolha dos modelos a serem utilizados e a abordagem adotada para levar a cabo a iniciativa.

Dentre todos estes aspectos foram escolhidos dois por serem considerados essenciais em uma iniciativa de melhoria: modelos e abordagem adotada na iniciativa de MPTI.

Em relação à abordagem a ser adotada em um projeto de MPTI multi-modelo, é considerada adequada aquela que preveja os principais desafios existentes neste tipo de projeto. Estes desafios deveriam ser tratados nos passos previstos pela abordagem em questão.

Um destes passos seria a escolha de modelos de forma que as soluções lá propostas atendam as necessidades da organização. Entretanto, a escolha de modelos pode não ser tão simples, pois existem muitos deles. Desta forma, é necessária uma taxonomia que consiga sistematizar as características relevantes dos modelos para que seja possível aqueles mais adequados.

Este capítulo tem como objetivo apresentar alternativas relacionadas à abordagem e o(s) modelo(s) adotados em uma iniciativa de melhoria. Na Seção 2.1, são apresentadas taxonomias de modelos de qualidade e, na seção seguinte, Seção 2.2, são apresentas algumas abordagens existentes para lidar com iniciativas de MPTI multi-modelo.

2.1 Modelos para Melhoria de Processos

Existem, atualmente, diversos modelos de qualidade de processos. Em 1999, havia aproximadamente 315 normas, guias, manuais ou outros documentos semelhantes mantidos por 46 organizações diferentes [60].

Dentre as organizações que definem modelos ou normas de qualidade para TI, destacam-se [16]: *International Organization for Standardzation* (ISO), *Internatio-*

nal Electrotechnical Commission (IEC), *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), *American Society for Quality* (ASQ), *American National Standards Institute* (ANSI), *British Standards Institute* (BSI), *Software Institute Engineering* (SEI), e *Electronic Industries Association* (EIA).

Dentre os diversos modelos de qualidade que podem ser utilizados para melhorar a TI de uma organização, os mais utilizados são a ISO 9001 [42], o CMMI [10] e a ISO/IEC IEEE 12207 [43]. Em [58] são citadas como normas chave da ISO relacionadas a processos de Engenharia de Software a ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15288 [44], ISO/IEC - 15504 [45] e ISO 9001.

Os benefícios da adoção de um modelo de qualidade não são apenas para o desenvolvedor de produto e/ou serviço de TI, mas também para o comprador. Dentre eles [16] cita a provisão de um vocabulário para comunicação entre comprador e desenvolvedor, e de critérios objetivos para avaliação do produto fornecido, a definição de métodos para avaliar características difíceis de serem mensuradas, e a segurança de que práticas de garantia da qualidade foram utilizadas na produção do serviço e/ou produto.

A adoção de um modelo específico pode ser influenciada por exigência do mercado, de clientes, por necessidade de adequação a leis ou regulamentos, ou simplesmente porque se trata de um modelo reconhecido pelos profissionais da área [67].

A grande quantidade de normas e modelos existentes dificulta a escolha daqueles mais adequados para guiar a melhoria de processos em uma organização. Além desta dificuldade pode-se citar também a necessidade de identificar as diferenças e similaridades, compatibilidades e relacionamentos entre estes modelos [60, 80]. As diferentes terminologias adotadas em cada modelo também é um fator que dificulta a adoção de múltiplos modelos.

Taxonomias tratam do estudo de características de determinado objeto com a finalidade classificá-los. Elas podem ser úteis para se obter informações sobre determinado objeto sem que seja necessário estudá-lo profundamente. É justamente por este motivo que uma taxonomia de modelos de qualidade pode ser útil para se escolher quais modelos podem melhor atender as necessidades da organização.

Foram encontradas cinco taxonomias diferentes para modelos de melhoria. A Figura 2.1 mostra a taxonomia descrita por [72] *apud* [9]. Nela os modelos de qualidade de TI são classificados, inicialmente, nos grupos: Governança de TI, Sistemas de Qualidade de *Frameworks*, e Operações de TI. O primeiro deles trata de modelos de melhoria da Governança de TI, como o Cobit [48]; o segundo reúne modelos relacionados ao gerenciamento da TI (como ITIL [7] e ISO/IEC 20.000 [47]), ao desenvolvimento de sistemas (como o CMMI [10]), à segurança da TI (como a ISO 27.000 [46]) à gerência de projetos (como o PMBOK [70]), ao planejamento da TI e à qualidade de sistemas (ISO 9.000). Em relação ao terceiro grupo, operações de TI, o autor não deixa claro quais modelos fazem

parte deste grupo.

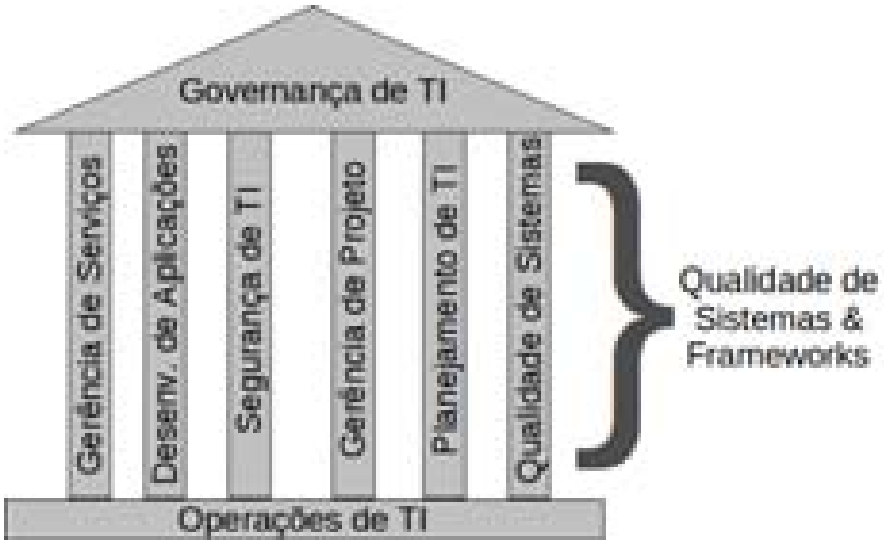


Figura 2.1: *Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [72] (adaptado de [9])*

Dois critérios são utilizados para classificar os modelos na taxonomia presente em [17]: relevância da TI e nível de abstração. Os graus dentro de "relevância da TI" são holístico, geral e específico. O primeiro extremo é holístico, onde estão os modelos que tratam a TI como um todo. No outro específico, estão modelos voltados para uma determinada área de TI. Para "nível de abstração" os graus são baixo, moderado e alto. A Figura 2.2 mostra o esquema de classificação populado com alguns modelos.

A taxonomia apresentada em [84] classifica os modelos levando em consideração duas variáveis: tipo de tecnologia e domínio. Os tipos de tecnologia são governança, infraestrutura e tático. Tecnologias relacionadas a governança, incluem aquelas ligadas a leis ou regulamentos, tanto internos quanto externos à organização. Já infraestrutura inclui modelos preocupados com práticas de negócio, práticas de engenharia e práticas de melhoria ou mudanças. Finalmente, a categoria tático agrupa modelos procedurais, ou seja, aqueles que descrevem tarefas tanto de melhoria quanto de engenharia.

Os dois tipos de domínios são de domínio específico e de domínio não-específico (aplicáveis à organização como um todo). A Figura 2.3 mostra alguns modelos nesta taxonomia.

Além disso, no gráfico, utiliza-se um terceiro critério: a autoridade de decisão do grupo de processos de engenharia o qual quantifica a liberdade de tomada de decisões do grupo que conduz a iniciativa de melhoria. Essa autoridade é determinada principalmente pelo conhecimento e experiência do grupo, para que ele possa ser capaz de tomar decisões.

Os mesmos autores apresentam em [82] três outros elementos de classificação de modelos: elementos de boas práticas, elementos de métodos de melhoria e elementos de institucionalização. Na categoria "elementos de boa prática" estão modelos que des-

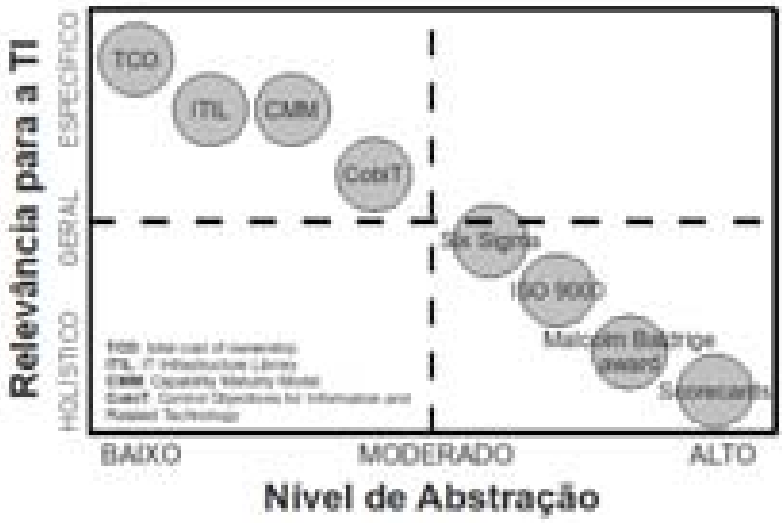


Figura 2.2: *Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [17]*

Figura 2.3: *Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [84]*

crevem como, ou no que, uma organização precisa melhorar. Em "métodos de melhoria" estão modelos que definem como deve ser a implantação e transição dos processos na organização. Finalmente, em "elementos de institucionalização" estão aqueles que possuem algum tipo de orientação de como manter as melhorias alcançadas em um projeto de MPTI. A Figura 2.4 apresenta alguns modelos classificados de acordo com estes critérios.

A taxonomia descrita em [33] possui 25 características divididas em cinco grupos. A Figura 2.5(a) ilustra os grupos e as suas características relacionadas.

A categoria de características "geral" descreve atributos gerais ou características de *frameworks* de MPTI: origem geográfica, origem científica, estabilidade ou estágio de desenvolvimento, especificidade, natureza (prescritivo ou descritivo) e adaptabilidade.

A categoria "processos" agregam características que descrevem como o modelo

Elementos de Boas Práticas	Elementos do Método de Melhoria	Elementos de Institucionalização
CMMI PA's, P-CMM, TSP, PSP, PLA e outros ISO 15504, ISO 12207 e outros EFQM e outros ISO 9001, ISO 61508, ISO 16949 e outros	Técnicas de Gerência de Mudanças: IDEAL, Six Sigma, Lean Six Sigma, TQM, Algumas PA's do CMMI, Métodos de Auditoria e Avaliação e outros	Objetivos e Práticas Genéricas do CMMI GG5 GG4 GG3 GG2 GG1

Figura 2.4: *Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [82]*

é utilizado. São elas: avaliação, assessoria, método de melhoria, iniciação de melhoria, foco de melhoria, e técnicas de análise.

As características na categoria "organização" estão diretamente relacionadas aos atributos da organização ou do ambiente em que o modelo é utilizado; por exemplo, quem é envolvido e tipo de organização que pode aplicar o modelo. As características que compõem esta categoria são: atores, papéis, *stakeholders*; tamanho da organização, e coerência (interna, ou seja, entre as diferentes partes da organização, e externa, entre as partes envolvidas, ou seja, mercado, clientes, etc).

Em "qualidade" estão as características da perspectiva de qualidade, ou seja, como é implementado o conceito de qualidade no modelo; progressão que define como o modelo vê que uma organização "cresce" em relação à qualidade (por exemplo, os níveis de maturidade no modelo estagiado do *CMMI for development*); relação causal que define como o modelo vê a relação entre a qualidade do produto e a qualidade do processo; e comparativo, ou seja, a existência de meios de comparação entre organizações ou unidades organizacionais.

Finalmente, na categoria "resultados" estão as características relacionadas aos resultados alcançados pela aplicação do modelo: objetivo, artefatos do processo, certificação, validação e custo de implementação.

O trabalho apresentado em [67] propõe outra taxonomia construída a partir daquela proposta por [33]. Nesta taxonomia, são considerados dez atributos classificados em três grupos: infraestrutura, arquitetura do *framework* e comunidade de usuários. A Figura 2.5(b) apresenta os grupos e os atributos relacionados.

A "comunidade de usuários" e suas motivações e estratégias de melhoria contém quatro atributos: alvo, ou seja, para quem o modelo é voltado; orientação do trabalho (projeto, operação, compromisso, neutro, etc), infraestrutura de apoio (pessoas, grupos de usuários, materiais de treinamento, etc), e inspiradores de adoção (cliente, legislação, mercado, objetivos de negócio, etc).

A "arquitetura do *framework*" tem um impacto significante no seu uso. Quanto

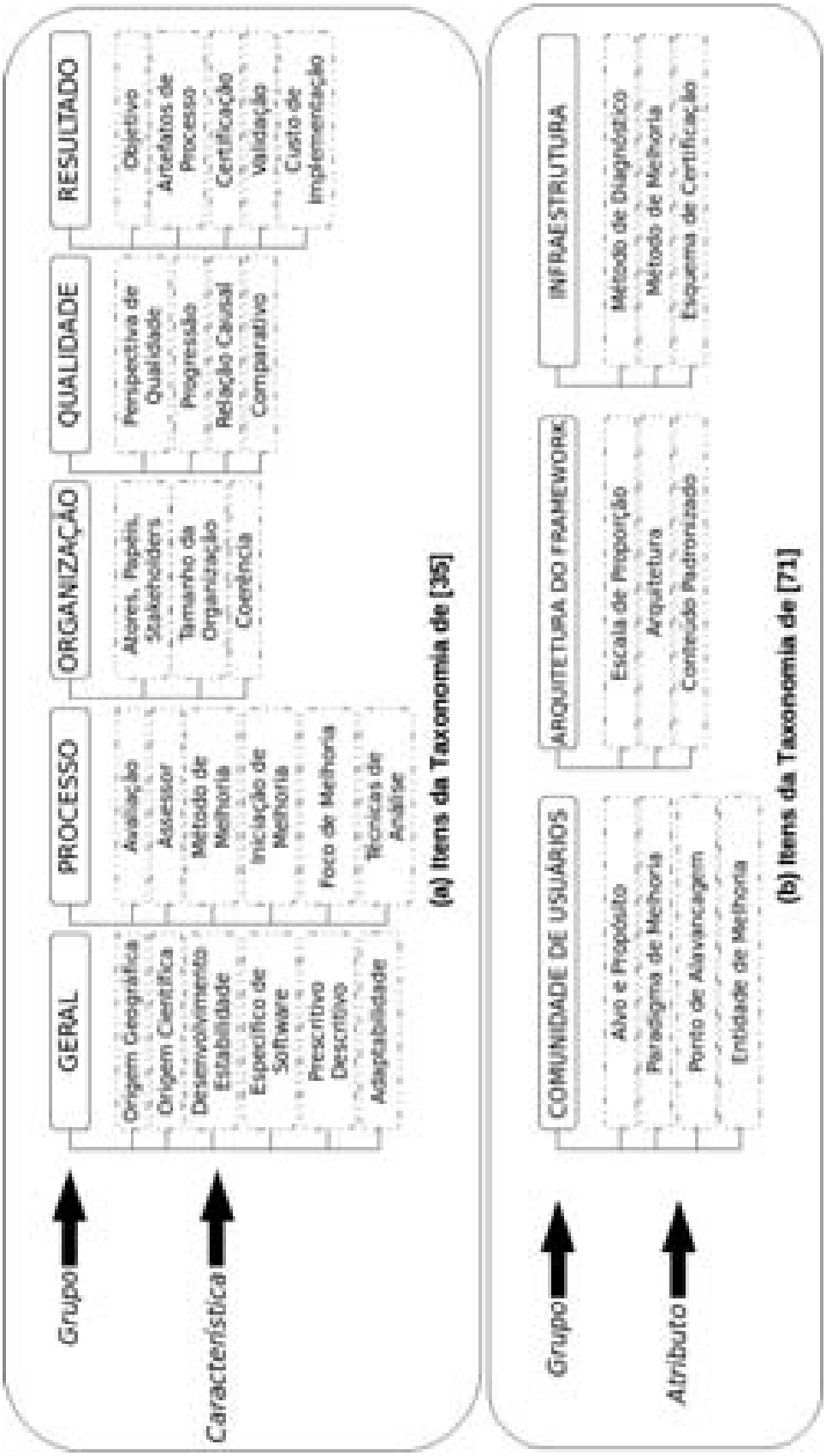


Figura 2.5: *Classificação de modelos de qualidade de TI segundo [33] e [67]*

maior o *framework*, maior o custo de avaliação e implementação. Este grupo e constituído por três atributos: escala de proporção (binário, maturidade organizacional, capacidade de processo, capacidade organizacional, etc), arquitetura (conteúdo e componente) e conteúdo padronizado (conjunto de descritores que ainda estão sendo debatidos e desenvolvidos).

Os atributos relacionados a "infraestrutura" estão relacionados aos métodos utilizados para implementação e são: método de diagnóstico, método de melhoria e esquema de certificação.

A taxonomia de [33] é a que mais explora as características de modelos de qualidade. Entretanto, existem sobreposições entre as características e algumas delas não podem ser objetivamente determinadas como, por exemplo, o "custo de implementação".

Ao escolher a taxonomia utilizada para a escolha dos modelos que serão utilizados na iniciativa de melhoria, deve-se considerar quais são as necessidades da organização e, a partir delas, optar por aquela que melhor as modela. Assim, é correto afirmar, que não existe uma melhor taxonomia, pois o melhor é definido pelas necessidades da empresa.

Vale lembrar, entretanto. que a escolha de uma taxonomia, não pode ser feita de maneira isolada, levando-se em consideração apenas as necessidades da empresa. Deve ser considerado também a abordagem de MPTI utilizada na iniciativa. A Seção 2.2 analisa um conjunto de abordagens que podem ser utilizadas em um projeto de MPTI multi-modelo.

2.2 Abordagens para MPTI multi-modelo

Como existem diversos modelos de qualidade, a escolha destes modelos deve ser feita de maneira metódica. As taxonomias apresentadas na seção anterior ajudam na sistematização desta escolha. No entanto, a escolha de modelos deveria ser efetuada no contexto de uma abordagem mais ampla.

Abordagem, no contexto desta pesquisa, é a maneira utilizada para conduzir uma iniciativa ou projeto de MPTI. Uma abordagem pode ser um método, um processo ou simplesmente uma estratégia. Trata-se, portanto, de um termo geral utilizado para nomear a forma de condução de ações de MPTI.

A escolha da abordagem a ser adotada em um projeto de MPTI multi-modelo é importante para o alcance do sucesso, pois trata do planejamento do meio utilizado para conduzir a iniciativa, considerando os objetivos a serem alcançados.

Nesta seção são apresentadas cinco abordagens projetadas para lidar com MPTI multi-modelo. Pode-se classificar estas abordagens em dois tipos: aquelas que tratam especificidades destas iniciativas diretamente nos modelos e aquelas que preveem passos que lidam com elas.

Ainda pode-se acrescentar um outro grupo de abordagem que são aquelas que tratam dos desafios sem considerar o modelo e os passos executados na iniciativa. Neste grupo inclui-se a abordagem criada neste trabalho de pesquisa a qual será apresentada no Capítulo 4.

Dentre as abordagens aqui apresentadas inclui-se a utilização de modelos com caráter "integrador", apresentados na Seção 2.2.1. Além disso, foram encontradas duas outras abordagens para lidar com MPTI multi-modelo, descritas nas Seções 2.2.2 e 2.2.3.

2.2.1 Abordagem Baseada Em Modelos Integradores

Certos modelos podem ser utilizados como meio de integrar diversos outros modelos de melhoria. Esse tipo de modelo pode ser importante para uma organização que deseja utilizar diversos modelos que afetem a mesma área de melhoria. Neste caso, o modelo integrador seria o mais abrangente deles.

Neste abordagem, não se faz necessário iniciar um projeto de melhoria para cada modelo, pois a existência do modelo integrador garante que, no momento certo, os outros modelos serão incluídos na iniciativa. Dessa forma, a abordagem minimiza a complexidade da iniciativa de MPTI.

Foram escolhidos três modelos integradores para serem analisados neste trabalho: ISO/IEC IEEE 12207, ISO/IEC 15504, e CMMI. A escolha destes modelos foi em razão da sua popularidade e disseminação na comunidade de MPTI.

ISO/IEC 12207:2008 IEEE Std 12207:2008

A norma ISO/IEC 12207 que também é um padrão da IEEE (IEEE Std 12207 - 2008 "*Systems and software engineering - Software lifecycle processes*"), [43] descreve 43 processos executados durante todo o ciclo de vida do software, desde sua concepção até a descontinuação. A Figura 2.6 mostra todos os processos e os grupos nos quais eles estão organizados.

O grupo de **Processos do Contexto de Sistemas** reúne processos que não atuam diretamente no software, ou seja, os demais itens do sistema em que o software está inserido (por exemplo, infraestrutura, pessoas e aquisição). Este grupo é dividido em quatro subgrupos: Processos de Acordo, de Projeto, Técnicos e Organizacionais.

Em Processos de Acordo estão aqueles que lidam com o relacionamento com terceiros, sejam aqueles que fornecem ou adquirem produtos durante o ciclo de vida do software. Os processos relacionados ao controle do projeto no qual o software é desenvolvido ou mantido estão agrupados no subgrupo de Processos de Projeto.

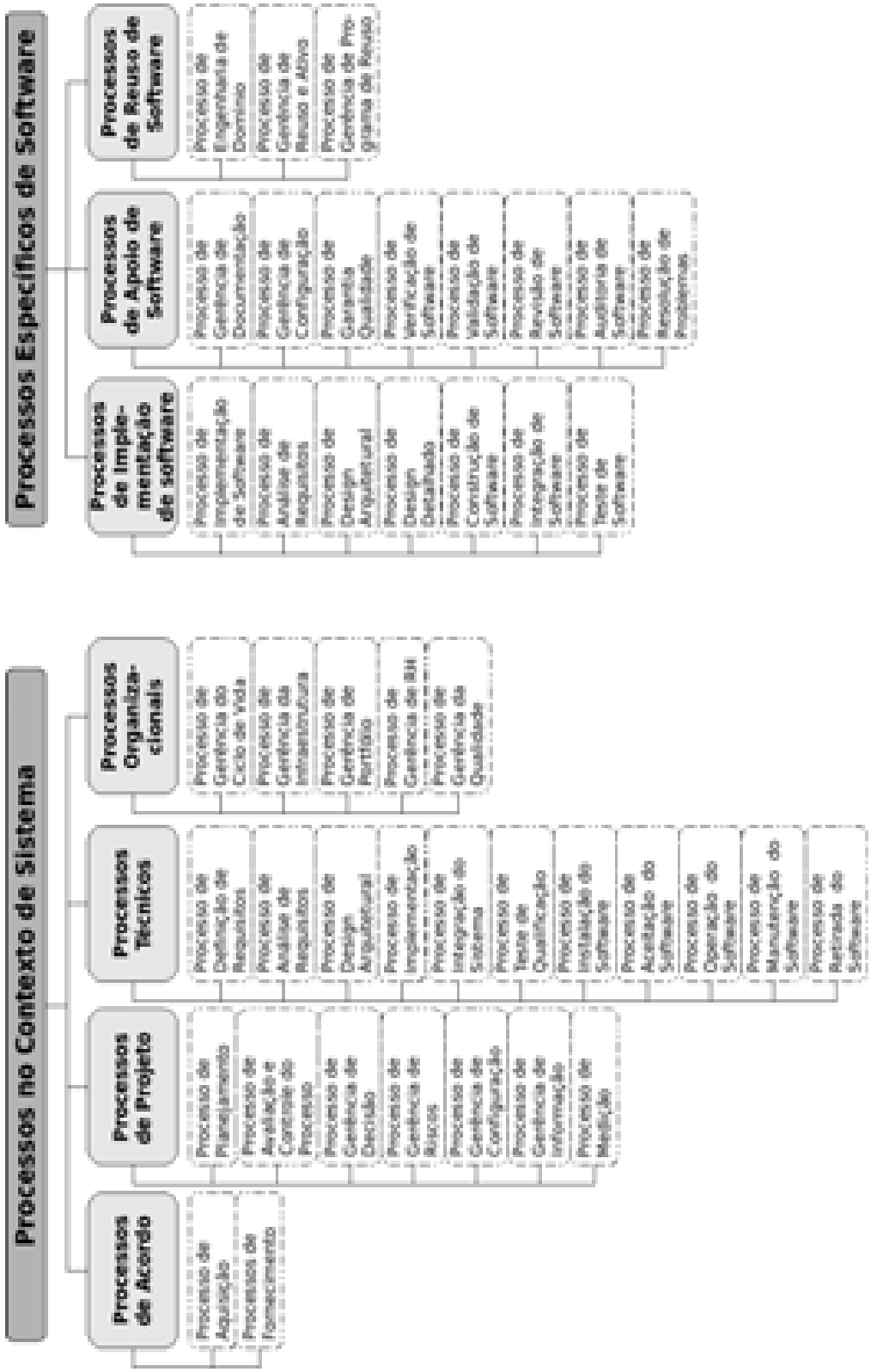


Figura 2.6: *Grupo de processos da norma ISO/IEC 12207 [43]*

Já os Processos Técnicos agrupam aqueles relacionados à modelagem do sistema em que o software está inserido e aqueles que acontecem depois que o software é finalmente terminado: processo de instalação, aceitação, operação, manutenção e retirada.

Processos Organizacionais agrupam aqueles que lidam com itens envolvidos no ciclo de vida do software e que precisam de especial atenção da organização: processo de gerência de ciclo de vida, de infraestrutura, de portfólio, de recursos humanos e de qualidade.

O segundo grande grupo de processos descrito na norma é o grupo de **Processos Específicos de Software**. Este grupo é dividido em três subgrupos. O primeiro deles, grupo de Processos de Implementação de Software, trata de processos diretamente relacionados à produção do software: análise de requisitos, design, construção, integração e teste do software.

Os **Processos de Apoio** são aqueles que não estão diretamente relacionados à construção do software, mas que são necessários para que ele seja produzido com a qualidade esperada e minimizando problemas que podem surgir.

Finalmente, em **Processos de Reutilização**, estão aqueles cuja principal preocupação é evitar que um mesmo código seja produzido mais de uma vez para o software.

O caráter integrador da norma ISO 12207 está no fato de que, para cada um destes 43 processos, poderiam ser relacionadas outras normas. Dessa forma, poderíamos dizer que se trata de uma norma guarda-chuva para todas as normas e clientes da coleção SESC (Software Engineering Standards Commitee) [60].

Por exemplo, um dos processos descritos pela norma ISO 12207 é o processo de "Análise de Requisitos de Software". Para melhorar este processo, poderiam ser utilizadas as normas IEEE Std 830 - *Recommended Practice for Software Requirements Specifications* [41], IEEE Std 1233 - *Guide for Developing System Requirements Specifications* [39] e IEEE Std 1362 - *Guide for Information Technology System Definition Concept of Operations (ConOps) Document* [40].

Esta mesma agregação de normas por processos poderia ser feita com outros modelos, como o CMMI *for Development* [10] e o MPS.BR [90], pois todos estes modelos declaram ter conformidade com a norma ISO 12207.

ISO/IEC 15504

A norma ISO/IEC 15504 - *Information Technology - Process Assessment*, [45] é dividida em sete partes:

- ISO/IEC 15504-1:2004 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 1: Conceitos e Vocabulário

- ISO/IEC 15504-2:2003 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 2: Realizando uma Avaliação
- ISO/IEC 15504-3:2004 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 3: Guia para Realizar Avaliações
- ISO/IEC 15504-4:2004 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 4: Guia no uso para melhoria de Processos e Determinação da Capacidade do Processo
- ISO/IEC 15504-5:2006 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 5: Um Exemplo de Modelo de Avaliação de Processo
- ISO/IEC TR 15504-6:2008 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 6: Um Exemplo de Modelo de Avaliação de Processos no Ciclo de Vida do Sistema
- ISO/IEC TR 15504-7:2008 – Tecnologia da Informação - Avaliação de Processo - Parte 7: Avaliação da Maturidade Organizacional

A norma define um modelo de avaliação constituído de dois itens: processo e capacidade. O processo define o escopo de atividades a serem avaliadas na organização. Já a capacidade descreve um modelo de medição para calcular a capacidade que cada processo escolhido tem para atingir o seu propósito esperado.

Em termos de capacidade de processo, são descritos diversos atributos de processos que podem ser aplicáveis a qualquer processo. Tais atributos representam características mensuráveis necessárias para gerenciar um processo e melhorar a capacidade de executá-lo.

O modelo de avaliação pode ser utilizado para avaliar a maturidade de qualquer processo de uma organização, independente do modelo de qualidade adotado. Por isso, pode-se dizer que é provido um *framework* para harmonizar diferentes abordagens de avaliar processos de Software [16].

Suponhamos, por exemplo, que uma organização optou por implementar alguns processos dos modelos CMMI *for development*, ITIL e Cobit. Inicialmente, ela deseja saber como os processos escolhidos são executados. Através do resultado dessa avaliação ela poderá saber onde começará a implementar as melhorias nos processos escolhidos.

Tanto o CMMI quanto o Cobit possuem a definição de um método para a avaliação dos processos propostos em seu modelo, SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) [76] e Cobit *Audit Guidelines* [49], respectivamente. Cada um destes métodos descrevem uma maneira diferente de se conduzir uma avaliação de processos. Por outro lado, não existe uma solução semelhante para o modelo ITIL.

Com o objetivo de conduzir apenas uma avaliação e trazer de forma única os resultados da avaliação, a organização pode optar por conduzir uma avaliação de acordo com modelo definido pela ISO/IEC 15504.

CMMI

A primeira versão do CMMI (Capability Maturity Model Integration) foi criada pelo SEI (*Software Engineering Institute*) em 1991 [79] com o objetivo de integrar alguns modelos do SEI: SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*), EIA/IS 731 (*Electronic Industries Alliance Interim Standard 731*), SECM (*Systems Engineering Capability Model*) e IPD-CMM (*Integrated Product Development Capability Maturity Model*) [78, 77]

Nestes anos de uso, o CMMI, acumulou 4.134 avaliações em 3.446 empresas sendo 71,4% delas de países diferentes dos EUA [13]. Estes números demonstram que se trata de um modelo amplamente utilizado em todo o mundo.

O CMMI hoje possui três constelações cada uma delas possuindo um modelo principal, respectivamente: CMMI *for development* [10], CMMI *for Acquisition* [11] e CMMI *for Services* [14]. Todos os modelos apoiam toda a organização ou um projeto específico sendo que o CMMI *for Acquisition* trata da aquisição de produtos ou serviços, o CMMI *for Development*, o desenvolvimento de produtos e serviços e o CMMI *for Services*, a entrega de serviços [12].

Os modelos da constelação compartilham uma arquitetura denominada CMF (CMMI *model foundation*) que inclui cada componente que todo modelo da constelação CMMI deve possuir [12].

De acordo com o CMF, todos os modelos devem ter introdução, objetivos, práticas genéricas, áreas de processo e glossário. O conteúdo de cada um destes componentes também é padronizado. Por exemplo, toda descrição de área de processo deve conter o cabeçalho da área de processo e o corpo da área de processo. O cabeçalho deve conter o nome da área de processo, a categoria associada, o nível de maturidade associado, a constelação associada e o propósito. Já o corpo contém notas introdutórias, referências, práticas específicas por objetivo e objetivos específicos. A Figura 2.7 mostra a estrutura padrão para descrição de áreas de processo.

As 18 áreas de processo do CMF são análise de causas e resolução, gerência de configuração, análise de decisão, gerência de projeto integrada, medição e análise, implementação do processo organizacional, definição de processo organizacional, foco no processo organizacional, desempenho do processo organizacional, treinamento organizacional, monitoramento e controle de projeto, planejamento de projeto, garantia da qualidade de produto e processo, gerência quantitativa de projeto, gerência de requisitos, gerência de riscos [12]. Além disso, existem regras de nomeação dos modelos e regras para formatação do texto descritivo do modelo.

A definição desta estrutura e destas regras garante a consistência entre os modelos da constelação CMMI e o uso de um vocabulário comum entre os três modelos. Desta forma, caso uma organização opte por adotar mais de um modelo da constelação, não terá

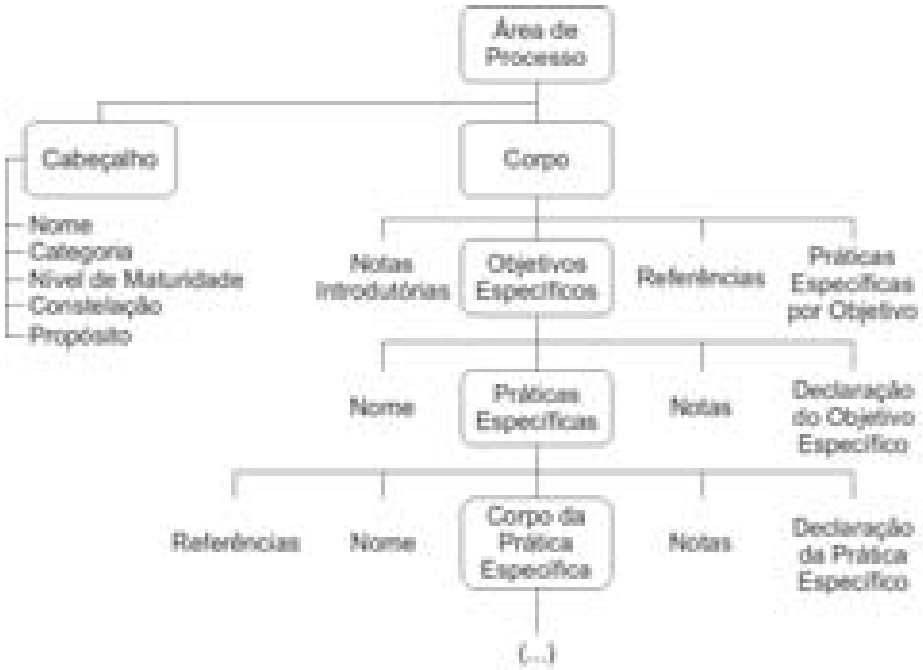


Figura 2.7: *Estrutura padrão para descrição das áreas de processo no CMMI*

problemas em relação a diferentes terminologias adotadas; e, mais do que isso, dada à existência de um método de avaliação aplicável aos três modelos, a organização também não terá necessidade de contratar mais de uma entidade certificadora ou de adotar mais de um método de avaliação, no caso de autoavaliação. Por estes motivos, considera-se que o CMMI possui um caráter integrador de modelos de qualidade de TI.

2.2.2 Abordagem de Harmonização

O método de harmonização foi proposto no contexto de uma pesquisa ainda em andamento no SEI, conduzida pelo grupo denominado PrIME (Process Improvement in Multimodel Environments) [54]. Trata-se de uma abordagem específica para iniciativas de melhoria multi-modelo que busca integrar, de forma harmônica, diversos modelos de qualidade de modo a desenvolver a solução mais adequada para os objetivos da organização.

A descrição da abordagem, foi publicada em quatro *white papers*. O primeiro deles [86] descreve a abordagem de maneira geral. Os três artigos restantes [84, 82, 83] descrevem mais detalhadamente cada uma das etapas.

As etapas previstas na abordagem são:

1. Alinhar objetivos organizacionais e de melhoria
2. Identificar tecnologias (modelos) candidatas
3. Categorizar estrategicamente as tecnologias de melhoria

4. Projetar solução de melhoria
   (a) Compor o conjunto de tecnologias usando elementos de classificação e outras conexões tecnológicas táticas
   (b) Determinar a arquitetura do processo
5. Implementar solução de melhoria

Inicialmente é feita a identificação dos objetivos organizacionais a serem atingidos com a melhoria a ser empreendida na organização. Estes objetivos são decompostos a fim de que sejam derivados os objetivos de melhoria e de modo que seja possível determinar quais serão as tecnologias adotadas durante a iniciativa de melhoria.

Depois da identificação das tecnologias a serem utilizadas, estas são categorizadas de acordo com as características do modelo. Os modelos são categorizados de acordo com o tipo da tecnologia (governança, infraestrutura e tático), o segmento (disciplina específica e não específica) e a autoridade de decisão.

A classificação tem como objetivo ajudar no projeto da solução da melhoria. Primeiramente é definida a interseção entre os modelos, ou seja, é definido aquilo que há de comum entre os modelos a fim de determinar onde deverá ser feito um esforço conjunto.

Além disso, é determinada como será a arquitetura do processo, isto é, os itens que comporão o processo a ser definido (macro-fluxo e a notação usada, políticas, métodos, etc). Após o projeto da solução, ela pode ser implementada na organização.

Apesar de existir toda a ideia de como deve ser o processo de implantação de melhoria de processos multi-modelo, muitos métodos ainda não estão definidos. Por exemplo, com relação à construção da arquitetura do processo, é apresentado um conjunto de referências que mostram maneiras diferentes de se realizar esta atividade e um modelo de como uma empresa fez para determinar a arquitetura do processo.

Para se utilizar este método, é esperado do executor um grande conhecimento sobre os diversos modelos e normas de qualidade existentes. Esse conhecimento é extremamente necessário principalmente na atividade de identificação de tecnologias candidatas. O sucesso do projeto de melhorias é dependente deste conhecimento prévio dos modelos existentes.

Adicionalmente, espera-se que a organização tenha um plano estratégico bem definido e que possua certa maturidade em relação à implantação de melhoria de processos. Um empresa nova poderia não ter estes objetivos muito bem definidos e nem mesmo a maturidade em processos necessária para levar a cabo uma abordagem como esta.

2.2.3 Abordagem Pro2PI

Pro2PI é uma sigla para "***Pro**cess Capability **Pro**file **to** drive **P**rocess **I**mprovement*" [74] e descreve uma abordagem para melhoria de processos dirigida por perfis de capacidade de processo. O termo "capacidade de processo", herdado da ISO/IEC 15504, é a habilidade que um processo tem de atingir os objetivos para o qual ele foi inicialmente concebido. A Figura 2.8 apresenta as bases da metodologia.

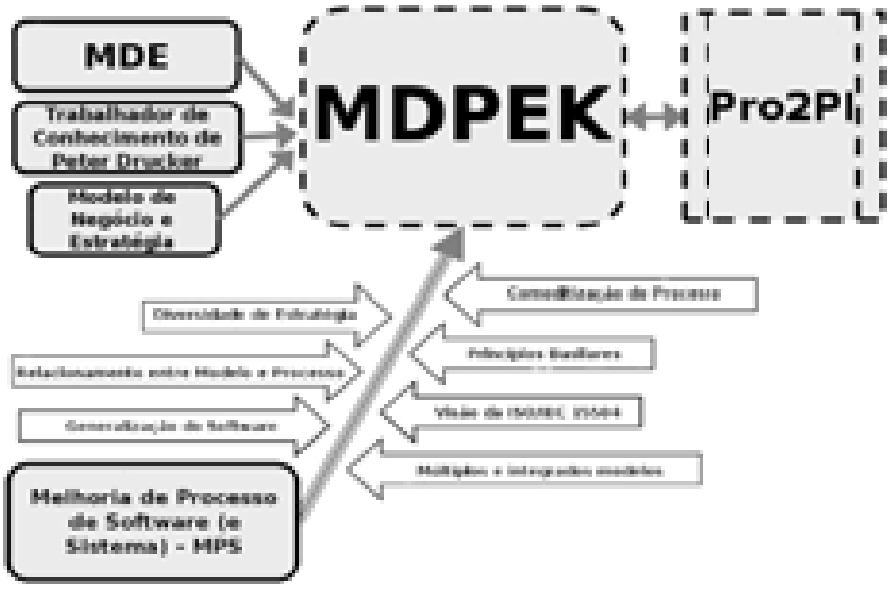


Figura 2.8: *Base para a metodologia Pro2PI [74]*

A metodologia Pro2PI é uma metodologia-exemplo da abordagem de melhoria MDPEK, sigla para *{(Process Capability Profile) Model-Driven (Process Capability Engineering) for (Software, System and other Knowledge Working) Intensive Organization}*. Trata-se de uma especialização do MDE (*Model-Driven Engineering*) para o uso do modelo de capacidade de processo que utiliza um corpo de conhecimento para melhorar organizações [73]. A iniciativa deve estar alinhada com a estratégia da organização para que possa atingir melhores resultados para o negócio.

Sobre o MDPEK agem sete forças, representadas pelas setas brancas na Figura 2.8: diversidade de estratégia, relacionamento entre modelo e processo, generalização do software, comoditização do processo, princípios basilares, visão da ISO/IEC 15504 e múltiplos e integrados modelos. A última das forças é a mais relevante para o contexto deste trabalho e diz respeito à necessidade de uma iniciativa de melhoria utilizar mais de um modelo de qualidade para melhor atender as expectativas da organização. Assim, para atender a esta demanda, é importante que exista uma metodologia adequada que consiga tirar vantagem do relacionamento entre os modelos adotados.

Como pode ser observado na Figura 2.9, o Pro2PI é composto, primariamente, por oito elementos que definem a metodologia. O "modelo sustentável" preocupa-se

com a disseminação, uso e evolução da metodologia. Em "repositório" são armazenados componentes da metodologia e de processo de forma que eles possam ser reutilizados quando necessário.

Figura 2.9: *Elementos da metodologia Pro2PI [74]*

"Metamodelo" define perfis de capacidade de processo e modelo de melhores práticas de capacidade de processo e é o núcleo da metodologia. É definida a maneira como os elementos de um processo devem ser selecionados de forma a produzir um Pro2PI. Um exemplo de instanciação do modelo e de notação também faz parte da metodologia.

São definidas cinco "propriedades" gerais que um perfil de capacidade de processo deve possuir: abstração, inteligibilidade, acurácia, previsibilidade, baixo custo. Além disso, são definidas "medidas" de qualidade para estes perfis e um processo para "ciclos de melhoria" de processo.

É previsto também um "método de *workshop*" para estabelecer o perfil de capacidade, com ênfase em avaliar as práticas atuais da organização, e outro com ênfase em capacitar os colaboradores da organização em melhoria de processo. A metodologia também possui um "*framework* de métodos" para modelos de capacidade de processo baseado no contexto e características do segmento da organização.

A metodologia pode ser utilizada em ambientes multi-modelo e, de fato, prevê esta situação em sua descrição. Entretanto, não foram encontrados relatos de uso da metodologia em ambientes multi-modelo.

2.2.4 Outras Abordagens

Foram encontradas ainda mais duas abordagens que poderiam ser utilizadas para lidar com iniciativas MPTI multi-modelo: Gerência de Programas do PMI (*Project Management Institute*) [71] e IDEAL [59]. Elas entretanto não tratam da principal característica deste tipo de iniciativa: a existência de múltiplos modelos de qualidade. Por esse motivo, elas não poderiam ser consideradas abordagens para MPTI multi-modelo. Entretanto, muitas das práticas presentes nestas abordagens deveriam ser observadas em iniciativas de MPTI.

Um programa é um conjunto de projetos relacionados que podem trazer um benefício geral que os projetos, de forma isolada, não o podem fazer. Isso está diretamente relacionado ao conceito de iniciativa presente no Apêndice A. Assim, quando são criados projetos de melhoria para cada um dos modelos de qualidade adotados na iniciativa de melhoria, este conjunto de projetos poderia ser encarado como um programa. A Gerência de Programas do PMI descreve práticas para gerenciar e coordenar os recursos do projetos do programa de forma centralizada. Desta forma, com o uso das práticas desta abordagem, muitos dos desafios relacionados à fase de planejamento e ação seriam tratados.

A abordagem IDEAL, por outro lado, descreve os principais passos e fases que deveriam existir em uma iniciativa de melhoria. As fases previstas nesta abordagem são: iniciação, diagnóstico, planejamento, ação e aprendizado. A Figura 3.1 apresenta as fases e objetivos de cada uma delas. cada fase do modelo é descrita minunciosamente em termos de propósito, atividades, papéis, dentre outros. Entretanto, não existe qualquer recomendação específica para iniciativas de MPTI multi-modelo.

2.3 Síntese do Capítulo

Neste capítulo foram analisados dois itens essenciais em uma iniciativa de MPTI multi-modelo: modelos de qualidade e abordagem de melhoria.

Durante um projeto de MPTI multi-modelo, um dos passos a serem executados é a escolha de quais modelos de qualidade guiarão a iniciativa de melhoria. Os modelos devem ser escolhidos de acordo com as necessidades e características da organização. Entretanto, devido à quantidade de modelos existentes, faz-se necessário utilizar uma taxonomia para auxiliar nesta tarefa.

Foram apresentadas, neste capítulo, cinco taxonomias que consideram de duas a 25 características. Estas taxonomias devem ser consideradas no contexto de uma abordagem de MPTI multi-modelo. Para tanto, foram apresentadas algumas abordagens de melhoria que podem ser úteis na condução de um projeto de melhorias. O próximo capítulo apresentará desafios relacionados à MPTI multi-modelo.

CAPÍTULO 3

Desafios em Melhoria Processos

Durante este projeto de pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática com o objetivo de identificar os desafios presentes em iniciativas de MPTI multi-modelo. Estes desafios foram utilizados para desenvolver a abordagem orientada a desafios aqui descrita. Vale lembrar que, a revisão sistemática considerou como desafio lições aprendidas, riscos, problemas, fator crítico de sucesso/fracasso, conforme explicitado no Apêndice A.

Foram identificados 4465 trabalhos, entretanto, apenas 80 deles foram selecionados para análise posterior. Destes 80 trabalhos, apenas 45 foram, de fato, aproveitados, sendo que, 30 estavam relacionados a desafios de implantação de MPTI e 15 à experiência de implantação de MPTI. O número grande de trabalhos no início e pequeno no final justifica-se porque foram retornados muitos trabalhos não relacionados ao objetivo da revisão sistemática.

Nos trabalhos analisados, foram identificados 426 desafios, incluindo aqueles repetidos em mais de um trabalho revisado. Destes desafios, apenas 68 possuíam algum tipo de abordagem descrita para lidar com o desafio. A Tabela 3.1 apresenta os valores dos indicadores da revisão realizada. Na tabela é apresentado o nome do indicador, o mnemônico criado para referenciar o indicador quando necessário e o valor obtido para cada indicador.

Nome do Indicador	**Mnemônico**	**Valor**
Número de trabalhos identificados	NTI	4465
Número de trabalhos selecionados inicialmente	NTSI	80
Número de trabalhos selecionados	NTS	45
Número de desafios (não agrupados)	NDN	426
Número de desafios (agrupados)	NDA	148
Número de desafios relacionados a melhorias mono-modelo	NDMo	105
Número de desafios relacionados a melhorias multi-modelo	NDMu	43
Número de desafios com abordagem proposta	NDS	68
Número de trabalhos relacionados a métodos de implantação de MP	NRM	0

Número de trabalhos relacionados à experiência de implantação de MP	NRE	15
Número de trabalhos relacionados a desafios de implantação de MP	NRD	30
Número de trabalhos relacionados à comparação de abordagens de implantação de MP	NRC	0

Tabela 3.1: *Indicadores relacionados à revisão sistemática de trabalhos relacionados a MPTI*

Como pôde ser observado na Tabela 3.1, existem muito mais desafios mono (mais que o dobro) que multi-modelo. Isso demonstra a escassez que trabalhos que tratem de iniciativas MPTI multi-modelo. Além disso, não foram encontrados, nas fontes selecionadas, trabalhos que além de descrever um método de implantação de melhoria de processos também citasse desafios encontrados durante sua execução (indicador NRM) nem mesmo trabalhos que comparassem abordagens de implantação de melhorias e citasse desafios relacionados a elas (indicador NRC).

No total, foram identificados 426 desafios (indicador NDN). Destes desafios, entretanto, existiam alguns repetidos e, portanto, depois de agrupados, o número foi reduzido para 148 (indicador NDA). Devido a grande quantidade, fez-se necessária uma taxonomia que ajudasse a apresentar e analisar os resultados obtidos. A Seção 3.1 apresenta a taxonomia escolhida para este fim.

3.1 Taxonomia de Desafios

Com o objetivo de classificar os desafios encontrados durante a execução da revisão sistemática, foi criada uma taxonomia baseada no modelo IDEAL [59]. Este modelo é composto por cinco fases: iniciação, diagnóstico, planejamento, ação e aprendizado. Para cada uma destas fases, são previstas atividades específicas. A Figura 3.1 mostra essas fases e os principais objetivos a serem atingidos em cada uma delas.

Este modelo foi escolhido por ser amplamente utilizado em iniciativas de MPTI. Trata-se de um modelo específico para iniciativas mono-modelo, apesar de poder ser adaptado para iniciativas multi-modelo. Além disso, por se tratar de um modelo desenvolvido pelo SEI, é bastante utilizado em iniciativas que utilizam o modelo de qualidade CMMI.

Os desafios foram agrupados neste trabalho de acordo com a fase de implantação de melhoria em que estão presentes:

1. **Iniciação:** agrupa desafios relacionados ao início do projeto; por exemplo, desafios relacionados ao estabelecimento de uma infraestrutura inicial, definição inicial de

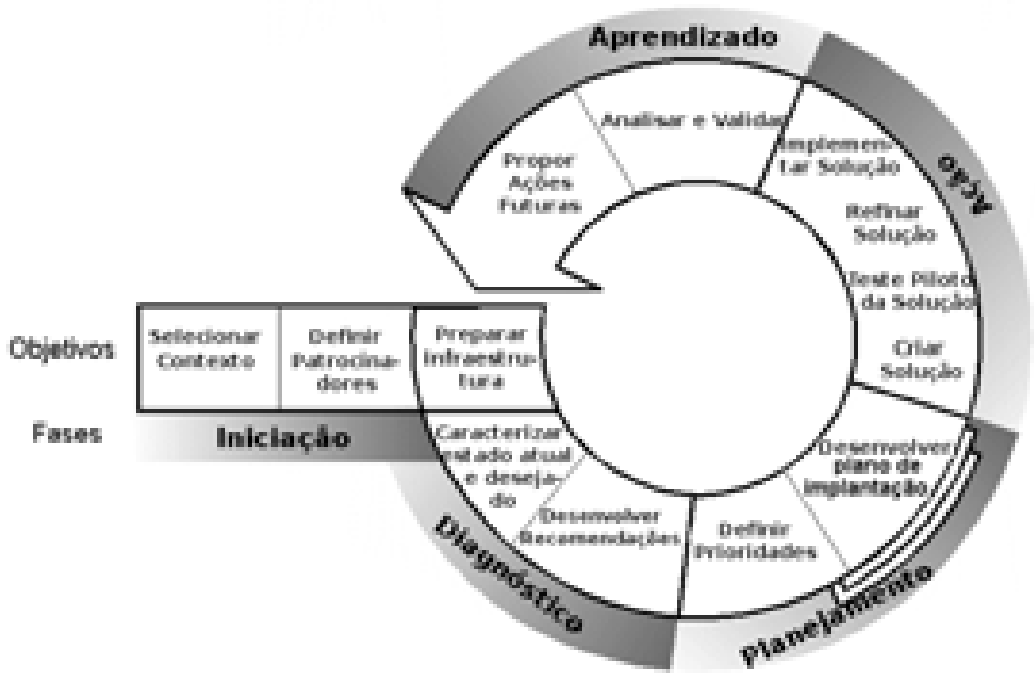


Figura 3.1: *Fases de implantação de melhoria de processos do modelo IDEAL [59]*

papéis e responsabilidades (Grupo de Gerência Sênior e Grupo de Processos), definição e atribuição de recursos, criação e aprovação do plano inicial do projeto de melhorias (em especial da próxima fase, diagnóstico), definição dos objetivos gerais de melhorias, e avaliação do clima de melhorias.

2. **Diagnóstico:** agrupa desafios relacionados às atividades de avaliação que têm como objetivo investigar o atual estado dos processos relacionados à TI da organização.
3. **Planejamento:** agrupa desafios relacionados ao planejamento do projeto. Inclui-se a priorização de questões identificadas na fase anterior, desenvolvimento de estratégias de solução, definição de objetivos mensuráveis e de métricas para o acompanhamento do progresso e alocação dos demais recursos.
4. **Ação:** agrupa desafios relacionados à criação, teste e disseminação de soluções. Nesta fase é necessário adaptar os modelos de melhoria escolhidos para criar a solução, portanto, todos os desafios relacionados ao(s) modelo(s) de melhoria escolhido(s) devem estar presentes neste grupo. Aqui também devem estar todos os desafios relacionados ao acompanhamento do projeto de melhorias.
5. **Aprendizado:** agrupa desafios relacionados à coleta e análise de métricas e lições aprendidas sobre implantação de melhorias em processos.

Um desafio pode estar presente em mais de uma fase. Neste caso foi escolhida a fase em que ele pode aparecer primeiro.

A próxima seção apresenta os desafios MPTI mono-modelo encontrados durante a execução da revisão sistemática. Os desafios são apresentados de acordo com a taxono-

mia aqui proposta.

3.2 Desafios em Iniciativas de MPTI Mono-modelo

Nesta seção são apresentados os desafios relacionados a projetos de MPTI mono-modelo por fase de implantação do modelo IDEAL.

A Tabela 3.2 apresenta os desafios encontrados para a fase de Iniciação. Os desafios encontrados estão relacionados a quatro assuntos de melhoria de processos: liderança, recursos (incluindo recursos humanos e a capacitação dele), objetivos de melhoria, e condução da iniciativa. Observe que estes assuntos não são disjuntos, ou seja, um desafio pode se encaixar em mais de um grupo, como é o caso do desafio "lidar com restrições de tempo" que é tanto um desafio relacionado à liderança (pois eles tratam de restrições) quanto recursos.

Outro ponto a ser observado é que a maioria dos desafios desta fase também caberia perfeitamente na fase de Planejamento, exceto o desafio "começar o projeto".

Desafio	**Referências**
Obter comprometimento e envolvimento da liderança da organização e da TI	[64, 75, 94, 2, 22, 92, 27, 66, 95, 63, 68, 62, 8, 5, 35, 19, 97]
Obter um grupo de liderança da iniciativa de MPTI adequado (que tenha credibilidade e respeito, que apoie a troca de conhecimento e que promova consciência em relação às melhorias de processo)	[92, 75]
Estabelecer um conjunto estável de objetivos da organização	[2]
Usar o alcance de melhorias como objetivo do processo e não o alcance de certificação	[27, 95, 65, 97]
Estabelecer objetivos de melhoria claros, relevantes e realistas	[27, 63, 35, 62, 32, 34, 29, 36, 6, 95, 23]
Alinhar os objetivos do projeto de MPTI com os objetivos do negócio	[94, 22, 64, 81, 65, 19, 97]
Criar infra-estrutura (recursos, ferramentas, etc) adequada para facilitar a entrega e institucionalização de processos	[75, 27, 32]
Atribuir responsabilidade do projeto de melhorias às pessoas mais adequadas	[36, 63, 62, 3, 29]

Continua na próxima página

Desafio	Referências
Evitar a atribuição de diversos papéis a um único colaborador	[63]
Gerenciar recursos para levar a cabo o projeto	[20, 19]
Selecionar e/ou formar de equipe com conhecimento adequado e dedicação suficiente para levar a cabo o projeto	[81, 92, 6, 27, 66, 35, 61, 23]
Escolher as pessoas certas para compor os grupos de melhoria	[95, 35, 62, 3]
Lidar com as restrições de tempo	[66, 62]
Criar uma estrutura simples de melhoria de processos e garantir estabilidade suficiente na organização	[69, 95]
Motivar desenvolvedores às mudanças	[15, 35]
Ganhar a mente e o coração dos envolvidos (clientes e funcionários)	[64, 63, 62, 68, 36]
Começar o projeto	[66]
Evitar tratar a automação e definição de processos em um mesmo projeto de melhorias	[35]

Tabela 3.2: *Desafios da fase de Iniciação em MPTI mono-modelo*

Os desafios relacionados à fase de Diagnóstico são apresentados na Tabela 3.3. Aqui também os desafios existem assuntos que e repetem nos desafios: *status quo*, metas, recursos e objetividade.

Desafio	Referências
Definir e documentar o *status quo*	[91, 27]
Apresentar claramente os resultados da avaliação	[32, 23]
Entender onde se está antes de trabalhar para chegar onde se quer chegar	[63]
Garantir efetividade das avaliações	[97, 35, 69]
Adaptar o método de avaliação utilizado pelo modelo, no caso dele já ter sido escolhido	[20]
Selecionar adequadamente a equipe de avaliação	[6]
Gastar a maior parte do tempo da avaliação com questões do tipo aberta	[6]

Tabela 3.3: *Desafios da fase de Diagnóstico em MPTI mono-modelo*

Os desafios de planejamento são apresentados na Tabela 3.4. Diversos assuntos podem ser alvo de planejamento, tais como: recursos (humanos, financeiros, etc), plano de acompanhamento, riscos, dados, método de condução do projeto (reuniões, ciclos, etc) e medidas e, da mesma forma, agregam desafios. Alguns desafios apresentados poderiam ser mesclados (por exemplo, gerenciar recursos e gerenciar recursos financeiros), entretanto, para não se perder a generalidade ou especificidade do autor que o propôs optou-se

por considerar como dois desafios distintos.

Desafio	Referências
Gerenciar recursos	[26, 32, 29, 5]
Gerenciar recursos financeiros	[75, 26, 27, 19]
Criar um cronograma completo do projeto	[50]
Planejar e acompanhar os esforços de melhoria como um projeto	[63, 35, 19, 27, 97]
Definir um plano de ação	[35, 62, 61, 19, 5]
Planejar a entrega gradual dos processos	[75]
Definir métricas para dar visibilidade do alcance dos objetivos a todos interessados	[64, 95, 69, 97]
Usar medidas simples, significantes e fáceis de serem obtidas	[27, 34, 23]
Usar uma única ferramenta para representação de dados	[50]
Definir um programa de treinamento adequado aos diferentes níveis de conhecimento existentes na organização	[20, 3, 97]
Definir reuniões regulares	[91]
Definir um ciclo de melhoria com fases simples e claras de elaboração, revisão e implementação	[27]
Padronizar os dados dos projetos a fim de que se possa comparar os resultados	[50]
Definir "donos" do processo	[50, 62]
Definir mecanismos para garantir a visibilidade do ROI do projeto de melhorias	[63]
Definir mecanismos para garantir o ROI (*Return of Investiment*)mais rápido para a organização	[69]
Definir uma abordagem sistemática de condução do projeto de melhorias	[69]
Obter financiamento externo ou cooperação entre organizações que também desejam melhorar processos de TI	[69]
Avaliar e obter solução para os riscos de implementação	[5]
Definir uma estratégia adequada para a iniciativa	[5, 62]

Tabela 3.4: *Desafios da fase de Planejamento em MPTI mono-modelo*

Os desafios presentes na Tabela 3.5, relacionados à fase de Ação, estão ligados a nove assuntos: automatização dos processos, gerência do conhecimento, gerência de

comprometimento e envolvimento, convencimento dos envolvidos nas melhorias, gerência de mudanças, gerência de recursos, gerência de dados, visibilidade das melhorias e condução do projeto em relação ao planejado. Os desafios ali apresentados podem estar relacionados a mais de um assunto.

Desafio	**Referências**
Selecionar, ajustar ou criar ferramentas para apoiar os processos definidos	[15, 81, 75, 95]
Usar o conhecimento e a experiência do nível operacional para decidir, agir e atribuir responsabilidades	[94, 22]
Envolver e obter comprometimento da gerência médias nas atividades de melhoria	[15, 81, 75, 92, 6, 63, 35, 68, 19, 97, 5, 23]
Envolver o nível operacional na iniciativa de melhoria	[75, 36, 63, 69, 29, 23]
Convencer as pessoas de que os processos estão sendo desenvolvidos atendem de fato as necessidades da organização	[36]
Gerenciar o envolvimento da equipe	[27, 35, 61, 19, 97, 5]
Gerenciar mudanças na equipe envolvida com o projeto	[64, 66, 62]
Tratar as questões da equipe no escopo da equipe	[92]
Usar a experiência operacional existente para o desenvolvimento dos processos	[94, 22]
Criar novos conhecimentos	[94, 22]
Transmitir confiança em relação ao sucesso da organização na adoção das práticas apresentadas durante os treinamentos	[92]
Manter o apoio financeiro durante o projeto	[27]
Dar visibilidade sobre o progresso do projeto para a Alta Gerência	[36, 23]
Gerenciar Tempo	[36, 65, 61]
Seguir o planejamento estabelecido	[27]
Manter a visibilidade dos resultados atingidos pelo projeto	[27, 97]
Coletar e usar dados de qualidade para guiar e avaliar os efeitos das atividades de melhoria	[94, 22]
Coletar apenas dados relevantes e que de fato serão usados	[65]
Medir o custo/benefício do projeto de melhoria, em termos, por exemplo, do alcance dos objetivos de melhoria	[15, 75, 26, 27, 95, 97]

Continua na próxima página

Desafio	Referências
Atualizar frequentemente o repositório do projeto com os artefatos do projeto da iniciativa de melhoria	[50]
Identificar os processos de negócio	[91]
Simplificar os procedimentos de rotina	[91]
Ligar desempenho, qualidade, custo e qualidade do produto à definição do processo	[6]
Envolver todos na escrita dos processos e não somente os *experts*	[6, 65]
Criar expectativa adequada sobre a definição e institucionalização do processo	[27, 19, 97]
Documentar as mudanças ocorridas no processo durante sua execução	[89]
Usar projetos piloto para testar os processos definidos	[65]
Selecionar um projeto adequado para ser o piloto de cada processo	[6, 27]
Dar ênfase no "como fazer" e não somente em "o que" fazer	[36]
Adaptar o modelo ou norma utilizada para que apoiem as estratégias de melhoria	[15]
Compreender o modelo utilizado no projeto	[20, 95]
Adaptar o modelo adotado às necessidades e objetivos da organização	[20, 50]
Fornecer treinamento adequado no modelo adotado e na maneira de condução do projeto de melhorias	[6, 27, 95, 62, 8, 34, 5]
Fazer a transição gradual do uso do processo nas atividades relacionadas a sistemas legados	[27]
Produzir documentação adequada dos processos	[6]
Estabelecer uma *baseline* de processos da organização	[2]
Gerenciar e coordenar adequadamente a implementação das melhorias	[95, 62]
Gerenciar mudanças relacionadas aos itens da iniciativa de melhoria (equipe, objetivos, etc)	[63, 68, 69, 61, 3, 8, 34]
Medir quantitativamente o impacto das mudanças em tecnologias	[68]
Lidar com o medo de mudança ou o cinismo devido a esforços passados de melhoria	[95, 62, 29]
Padronizar processos e não procedimentos	[65]
Estabelecer a arquitetura dos processos	[65]
Definir processos levando em consideração as necessidades detectadas no diagnóstico	[19]

Continua na próxima página

Desafio	Referências
Garantir a presença do espírito crítico nos colaboradores que irão executar os processos	[19]
Lidar com a resistência contra a visibilidade que o processo propicia das atividades realizadas pelos colaboradores	[19]
Valorizar métodos e ferramentas em detrimento do processo de software	[19]
Propor melhorias significativas	[19]
Controlar a carga de formalismos e de controle	[19]
Definir políticas organizacionais	[23]
Auxiliar na mudança de cultura da organização	[50]
Introduzir incrementalmente as melhorias em poucos projetos, sem mexer bruscamente, por exemplo, na estrutura organizacional	[50, 6]
Perceber a necessidade de mudança	[92]
Considerar a curva de adoção dos processos durante a institucionalização	[65]
Lidar com as necessidades dos clientes e com a pressão do mercado	[68, 5]
Lidar com a cultura existente na organização	[3]
Adaptar os processos aos projetos	[97]
Internalizar e institucionalizar o processo	[97]
Garantir a disponibilidade constante de consultoria especializada em MPTI	[75, 19]
Fornecer *mentoring*	[75]
Usar mecanismos de comunicação para facilitar a troca de informações	[69, 3, 32]

Tabela 3.5: *Desafios da fase de Ação em MPTI mono-modelo*

Foi encontrado um único desafio relacionado à fase de Aprendizado: "fazer com que os processos sejam, de fato, usados, praticados, medidos e continuamente melhorados para alcançar os objetivos da organização", presente em [95]. Este desafio poderia ser visto como algo relacionado à fase de ação, entretanto, por poder envolver a definição de novos ciclos de melhoria (decisão tomada na fase de Aprendizado) optou-se por deixá-lo no grupo de desafios de Aprendizado.

3.3 Desafios em Iniciativas de MPTI Multi-modelo

Nesta seção são apresentados os desafios coletados de trabalhos classificados como do tipo "multi-modelo". Desta forma, existem, na Tabela 3.6, desafios semelhantes

àqueles encontrados para projeto mono-modelo. Esta similaridade entre os desafios confirma que, em natureza, os dois tipos de iniciativas são semelhantes. Entretanto, como mostrado posteriormente, existem alguns desafios que estão presentes apenas em iniciativas multi-modelo, o que confirma que, apesar de semelhantes, e em alguns aspectos, as iniciativas se diferem.

ID	Desafio	Referências
	Iniciação	
1	Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio	[37]
2	Obter o comprometimento da gerência sênior	[88, 37, 93, 85]
3	Determinar a estratégia da organização	[88, 87, 85]
4	Obter patrocínio da gerência sênior	[88, 87]
5	Gerenciar os objetivos de melhoria de forma que a certificação não se torne o principal	[37]
6	Definir claramente os objetivos de melhoria	[37]
7	Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar	[85]
	Diagnóstico	
8	Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados	[86, 52]
9	Diminuir os custos e a probabilidade de falhas em avaliações	[53]
	Planejamento	
10	Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa	[25]
11	Gerenciar recursos de implementação	[86, 53, 87, 85]
12	Selecionar pessoas com experiência em Gerência de Projetos e Engenharia de Software para composição do GPS	[25, 32]
13	Selecionar interessados relevantes nos treinamentos fornecidos	[25, 93]
14	Diminuir os custos dos treinamentos	[25]
15	Integrar e coordenar treinamentos	[37]
16	Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações	[25]
17	Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização	[53]

Continua na próxima página

ID	Desafio	Referências
18	Estabelecer estrutura de projetos de melhoria competitivos	[53, 88]
19	Integrar iniciativas de melhoria	[53, 88, 87, 37, 52]
20	Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas	[53, 88]
21	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança	[96, 32]
22	Medir o progresso e os benefícios do projeto	[35]
23	Envolver e obter o comprometimento das gerências médias	[37]
24	Gerenciar (planejar e monitorar) o projeto de melhorias	[37, 93]
25	Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhorias	[52]
26	Criar um time de ação informado e comprometido para trabalhar nas tarefas relacionadas ao desenvolvimento do processo	[93]
27	Estabelecer um repositório central do projeto	[93]
28	Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infra-estrutura e pensamento de divisão	[85]
29	Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças	[85]
30	Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida	[85]
	Ação	
31	Coordenar o portfólio de projetos de melhoria	[86]
32	Acessar fácil e rapidamente as informações da organização e do projeto para apoio às decisões	[35]
33	Obter apoio e comprometimento da Alta Direção com as ações para mitigação dos riscos	[25]
34	Detectar interseções entre os modelos de melhoria utilizados	[88]
35	Gerenciar mudanças no projeto de melhorias	[88, 87, 96, 37]
36	Treinar em novas capacidades, comportamento ou valores para garantir competência e minimizar sentimento de inadequação	[96]
37	Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnico	[37]

Continua na próxima página

ID	Desafio	Referências
38	Mostrar resultados mensuráveis	[37]
39	Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua	[37]
40	Criar conexões técnicas de aprendizado, reconciliação e nivelamento de similaridades e diferenças entre tecnologias	[85]
41	Criar um time de transição para promover apoio emocional e prático para as mudanças na organização	[96]
42	Gerenciar mudanças organizacionais	[85]
43	Criar uma cultura de melhoria de processos	[93]

Tabela 3.6: *Desafios em MPTI multi-modelo*

Não foram encontrados desafios que se encaixassem na fase de Aprendizado de um projeto de Melhoria de Processos de TI multi-modelo.

O Apêndice H apresenta a lista de trabalhos dos quais os desafios presentes na Tabela 3.6 foram retirados.

3.3.1 Análise de Causa e Efeitos entre Desafios em MPTI Multi-Modelo

Como pôde ser visto na Tabela 3.6, diversos são os desafios relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo. Entretanto, muitos destes desafios estão correlacionados de forma que o efeito de um desafio causa o aparecimento de outro desafio. Este relacionamento entre desafios é apresentado na Figura 3.2. A tabela foi criado por meio da análise de cada um dos desafios. Para cada um deles, foi verficado se existia algum relacionamento com algum outro presente na lista de desafios identificados por meio da revisão sistemática conduzida neste trabalho de pesquisa.

Uma das formas de visualizar este relacionamento seria a criação de um Diagrama de Ishikawa (ou Diagrama de Causa e Efeito) [24]. Mas, pelo fato de existirem muitos desafios e um alto grau de relacionamentos entre eles, foi escolhida a representação em tabela ao invés de um diagrama.

Nesta Figura o símbolo ↑ é usado para identificar relacionamento de causa e efeito entre uma linha e uma coluna, ou seja, dois desafios. Por exemplo, no caso "1 (coluna) X 2 (linha)", ↑ indica que o desafio na linha 2 ajuda na ocorrência (causa) do desafio da coluna 1. Nos casos em branco, a interpretação deve ser que os desafios em questão não estão relacionados.

Como será mostrado no Capítulo 4, essa tabela é usada na abordagem criada nesta pesquisa como meio de elaborar ações mais efetivas para lidar com desafios correlacionados.

3.3.2 Distribuição dos Desafios por Fase

A partir da análise dos desafios identificados, é possível perceber que a maioria dos desafios em MPTI mono-modelo concentra-se na fase de ação, o que contrasta com os de MPTI multi-modelo cuja maioria dos desafios concentra-se na fase de planejamento. Além disso, percebe-se uma quantidade muito maior de desafios mono-modelo em relação a desafios multi-modelo. A Tabela 3.7 mostra o número de desafios distribuídos por tipo de iniciativa e por fase de implantação de melhorias.

Pelo fato da classificação dos desafios ter certo teor subjetivo, os dados apresentados na Tabela 3.7 e as conclusões tiradas a partir de sua análise trata-se apenas da percepção adquirida durante o desenvolvimento deste trabalho. Isso significa que, caso os mesmos desafios fossem classificados por outros pesquisadores, poder-se-ia chegar a conclusões um pouco diferentes.

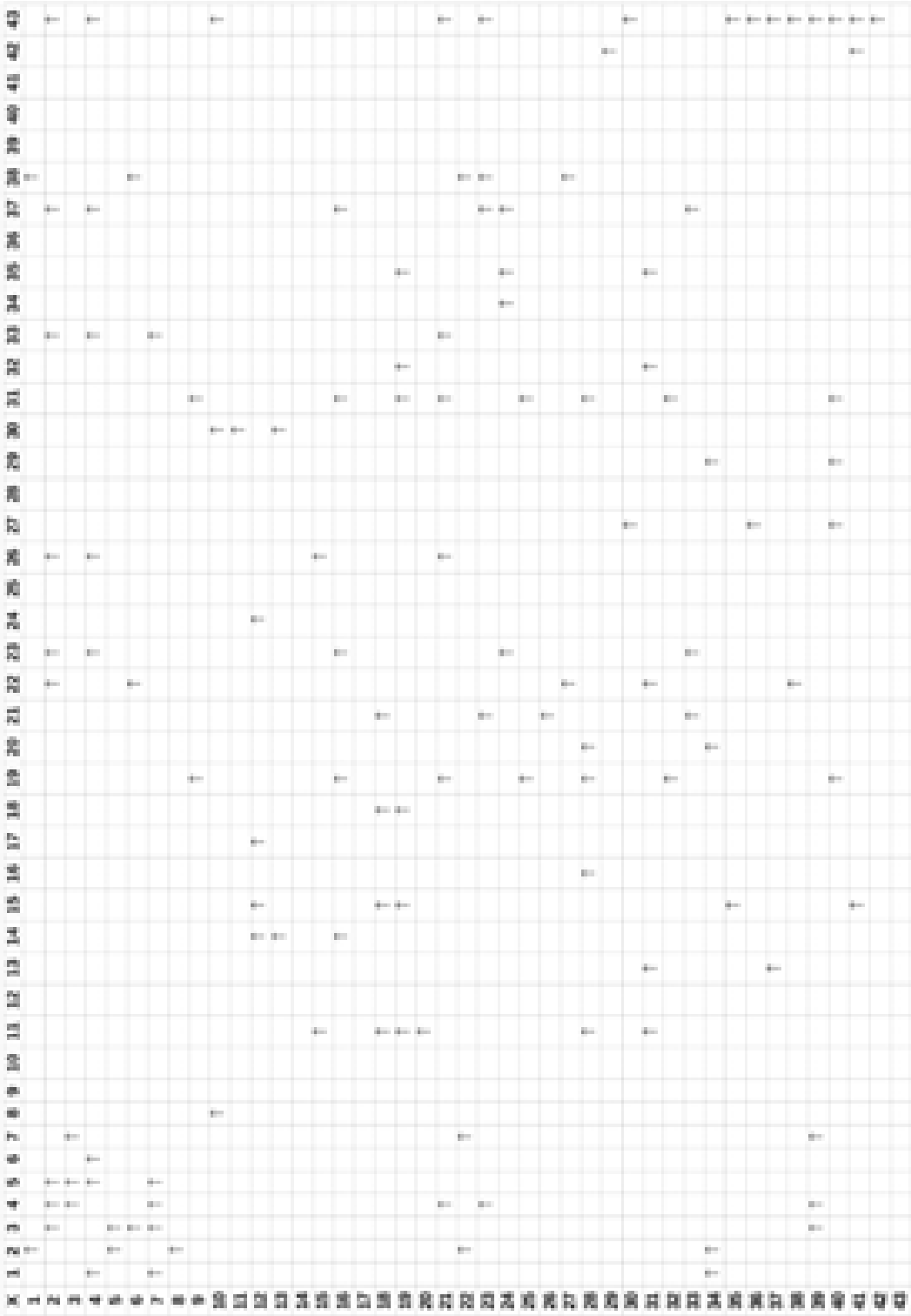
Fase	Mono-modelo	Multi-modelo
Iniciação	18	7
Diagnóstico	7	2
Planejamento	20	21
Ação	60	13
Aprendizado	1	0
Total	**105**	**43**

Tabela 3.7: *Número de desafios em relação às fases de implantação e ao tipo de iniciativa*

Como pode ser observado na Tabela 3.7, o número de desafios em MPTI mono-modelo encontrados na literatura foi bem maior que o de desafios em MPTI multi-modelo. Isso confirma a escassez de trabalhos relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo.

Apesar da quantidade total de desafios mono-modelo, a quantidade de desafios na fase de planejamento entre os dois tipos de iniciativas é praticamente o mesmo. Isso pode significar que as iniciativas multi-modelo estão encontrando maior dificuldade na fase de planejamento o que contrasta com as iniciativas mono-modelo que têm mais desafios na fase de ação.

Com relação a hipótese, representada pela Figura 1.1, que propõe a existência de mais desafios multi que mono-modelo, o número maior de desafios em MPTI mono-modelo não é capaz de demonstrar que ela seja falsa. Demonstra apenas a escassez de trabalhos relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo. Entretanto, percebe-se que os desafios em multi-modelo são mais específicos que em mono-modelo. Por exemplo,



Legenda: ↑ indica relação de caso e efeito entre os desafios da linha e coluna em questão

Figura 3.2: *Matriz de causa e efeito entre desafios*

sobre a gerência de recursos, a especificidade visualizada está relacionada ao fato da necessidade deles serem gerenciados de modo a minimizar recursos concorrentes entre iniciativas de melhoria.

Um outro ponto observado é a escassez de desafios encontrados na fase de aprendizado. Em relação a iniciativas mono-modelo foi encontrada apenas um, e em multi-modelo, nenhum. Uma hipótese é que esta fase tem sido pouco executada nas iniciativas de melhoria, ou seja, ela tem sido negligenciada pelos projetos de melhoria tanto mono quanto multi-modelo. Outra possibilidade é que os objetivos da fase de Aprendizado estejam sendo distribuídos pelas outras fases. Por exemplo, um dos objetivos da fase de Ação é "analisar e validar" apresentado na Figura 3.1 pode ser associado ao teste da solução que ocorre na fase de Ação, enquanto o objetivo de "propor ações futuras" pode ser associado ao desenvolvimento da abordagem específica que ocorre na fase de Planejamento.

Outra observação interessante é que dos trabalhos relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo, o mais antigo é do ano de 2002, ou seja, o interesse por este tópico de pesquisa é recente. Além disso, dos 12 trabalhos encontrados na Revisão Sistemática, metade é de um mesmo grupo de pesquisa (PriME). Os trabalhos sobre MPTI mono-modelo existem maior quantidade e são mais antigos.

3.3.3 Desafios Exclusivos em MPTI Multi-modelo

A Tabela 3.8 apresenta os desafios que foram considerados pertinentes apenas em iniciativas de MPTI multi-modelo.

Desafio	**# citações**
Iniciação	
Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar	1
Diagnóstico	
Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados	2
Diminuir os custos e probabilidade de falhas em avaliações	1
Planejamento	
Integrar e coordenar treinamentos	1
Evitar duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização	1
Estabelecer a estrutura de projetos de melhoria competitivos	2
Integrar iniciativas de melhoria	5
Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (modelos) adotadas	2

Considerar e analisar os diversos modelos que estão sendo utilizados na organização	1
Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhorias	1
Estabelecer um repositório central do projeto	1
Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infraestrutura e pensamento de divisão	1
Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças	1
Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida	1
Ação	
Coordenar o portfólio de projetos de melhoria	1
Acessar fácil e rapidamente as informações da organização e do projeto para apoio às decisões	1

Tabela 3.8: *Desafios exclusivos iniciativas MPTI multi-modelo*

A maioria (dois terços) dos desafios presentes na Tabela 3.6 aparecem na fase de planejamento o que reafirma que, por serem envolvidos mais colaboradores e por se alterar mais partes da organização, as melhorias de processos multi-modelo precisam ser mais bem planejadas. Este planejamento diz respeito a pessoas, estrutura do projeto, treinamentos, medição, armazenamento de dados e mudanças.

Além disso, avaliações em MPTI multi-modelo envolvem especificidades como um maior custo e a possibilidade de se avaliar os mesmos dados e processos mais de uma vez. Por este motivos, avaliações multi-modelo também devem ser mais bem planejadas, por exemplo, executando uma única avaliação para verificar as práticas implementadas por cada um dos modelos adotados.

3.3.4 Os Desafios mais Referenciados em MPTI

A Tabela 3.9 mostra os desafios relacionados à MPTI mono-modelo mais referenciados. A tabela descreve o desafio, aponta a fase em que ele ocorre e o número de citações encontradas para ele.

O objetivo destas listas de desafios mais citados é focar o estudo nos desafios considerados mais importantes pela comunidade de MPTI.

Pode-se observar que o número de citações nas iniciativas multi-modelo é bem menor que nas de mono-modelo. Além disso, nota-se que a diferença entre o número de citações entre o primeiro e o último desafio na MPTI multi-modelo não é tão grande quanto a mesma diferença na MPTI mono-modelo. Isso demonstra, novamente, que a área de MPTI multi-modelo tem sido pouco explorada.

Desafio	Fase	# citações
Desafios Mono-Modelo		
Obter comprometimento e envolvimento da liderança da organização e da TI	iniciação	19
Envolver e obter comprometimento da gerência médias nas atividades de melhoria	ação	12
Estabelecer objetivos de melhoria claros, relevantes e realistas	iniciação	11
Selecionar e/ou formar de equipe com conhecimento adequado e dedicação suficiente para levar a cabo o projeto	iniciação	8
Fornecer treinamento adequado no modelo	planejamento	7
Gerenciar mudanças relacionadas aos itens da iniciativa de melhoria (equipe, objetivos, etc)	ação	7
Desafios Multi-Modelo		
Integrar iniciativas de melhoria	planejamento	5
Obter comprometimento da gerência sênior	iniciação	4
Gerenciar recursos de implementação	planejamento	4
Gerenciar mudanças no projeto de melhorias	ação	4
Determinar a estratégia da organização	iniciação	3

Tabela 3.9: *Os desafios em MPTI mais referenciados*

3.3.5 Ações para Tratar Desafios Multi-modelo

Para cada um dos desafios foram pesquisadas ações para tratar com eles. Se consideramos que cada um destes desafios são riscos de uma iniciativa MPTI multi-modelo, então as ações apresentadas poderiam ser utilizadas ou para mitigar ou para contingenciar o risco representado pelo desafio.

Para a maioria dos desafios não foram encontradas na literatura ações para lidar com eles. Neste caso, o desafio não foi listado na Tabela 3.10. Além disso, algumas ações são também desafios, por exemplo, as ações definidas para o Desafio 2 estão relacionadas aos Desafios 20 e 22. Dessa forma, a implementação das ações poderá, igualmente, resultar em um desafio para a organização.

Desafio	Ação
2	Demonstrar resultados da iniciativa e medir a iniciativa de melhoria
8	Criar times integrados e treinados nas várias tecnologias e questionários em comum (em relação às diversas tecnologias)
11	Distribuir sistematicamente as responsabilidades através das tecnologias de melhoria e compartilhar e coordenar papéis e responsabilidades
17	Estabelecer estrutura integrada através das múltiplas iniciativas de melhoria e distribuir sistematicamente as responsabilidades através das tecnologias de melhoria
24	Planejar e gerenciar esforço, atribuir responsabilidade de forma clara, respeitar o grupo de processos e reconhecer e mitigar riscos quando necessário

Tabela 3.10: *Ações relacionadas aos desafios multi-modelo identificados*

3.4 Síntese do Capítulo

Este capítulo apresentou os resultados obtidos pela execução da revisão sistemática que teve como objetivo identificar desafios relacionados a iniciativas de MPTI. Estes desafios foram apresentados de acordo com uma taxonomia criada para isso. Essa taxonomia facilita a análise dos desafios encontrados.

Através da análise da lista de desafios foi possível identificar semelhanças e diferenças entre inciativas de MPTI mono e multi-modelo. Em relação ao estado atual de pesquisa dos dois tipo de iniciativa, percebe-se que iniciativas MPTI multi-modelo têm sido objeto de pesquisa apenas recentemente e não possui tantos resultados para serem analisados quanto iniciativas mono-modelo.

Ao final do capítulo são apresentadas ações que podem ser utilizadas para tratar os desafios apresentados neste capítulo. O próximo capítulo, Capítulo 4, descreverá uma abordagem na qual estas ações poderão ser utilizadas.

CAPÍTULO 4

Abordagem para Tratar Desafios de Melhoria de Processos de TI Multi-Modelo

Uma vez identificados os desafios recorrentes em projetos de MPTI multi-modelo, pode-se escolher uma abordagem para lidar com estes desafios. As abordagens apresentadas no Capítulo 2 não preveem em suas descrições atividades ou qualquer conjunto de orientação que sejam capazes de lidar com todos os desafios identificados para iniciativas de MPTI multi-modelo.

Na abordagem de modelos integradores, a ISO/IEC 12207 trata principalmente da integração, em uma única iniciativa de melhoria, vários modelos de qualidade, principalmente no que diz respeito à implementação dos processos e à padronização da terminologia adotada na organização. Já a ISO/IEC 15504 lida com a eliminação da necessidade de uma avaliação para cada modelo de qualidade adotado no projeto de MPTI. Essas também são preocupações do modelo CMMI.

A abordagem de harmonização do PrIME/SEI trata do alinhamento da iniciativa de melhoria com os objetivos da organização, da escolha dos modelos, e do projeto de uma solução integrada. A abordagem Pro2PI engloba o ciclo do IDEAL e trata do alinhamento das diversas iniciativas de MPTI que podem ocorrer em uma organização.

A Figura 4.1 apresenta o percentual de desafios tratados pela abordagem em relação aos 43 identificados no Capítulo 3. Como pode ser visto nenhuma das abordagens trata todos os desafios identificados para iniciativas de MPTI multi-modelo. Desta forma, faz-se necessária uma abordagem que considere de forma mais ampla, os desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo. Para atender esta necessidade, este trabalho introduz, neste capítulo, uma abordagem que tem como objetivo considerar todos estes desafios.

O Apêndice I mostra, para cada uma das abordagens presentes na Figura 4.1, aqueles desafios que são nelas contemplados. Observe que, neste trabalho, a palavra abordagem foi usada de maneira gerérica podendo significar também um método. Entretanto, vale lembrar que os itens comparados na Figura 4.1 são de natureza diferente, apesar de todos serem considerados abordagens. A ISO/IEC IEEE 12207, a ISO/IEC 15504 e o CMMI são modelos. Já o restante são abordagens que diferem no detalhamento. Por

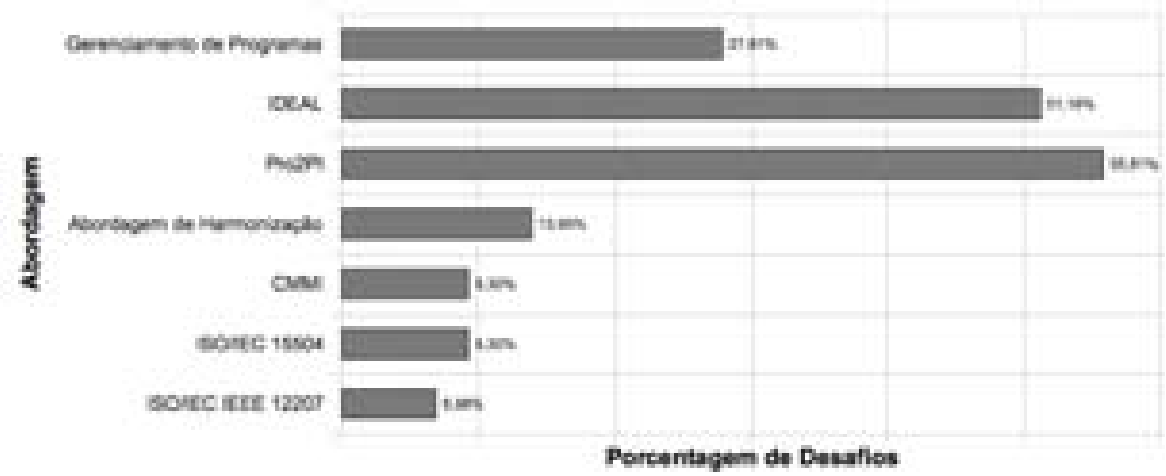


Figura 4.1: *Porcentagem de desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo tratado por cada abordagem*

exemplo, a Gerência de Programas é bastante detalhista, já a Abordagem de Harmonização é bastante geral.

Este capítulo tem como objetivo descrever cada uma das fases, atividades e orientação previstas na Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas MPTI Multi-Modelo, Seção 4.1, e as experiências de aplicação desta abordagem, Seção 4.2.

4.1 Descrição da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas MPTI Multi-Modelo

A Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas MPTI Multi-Modelo foi proposta por não ter sido encontrada uma que considerasse todos os desafios identificados neste trabalho. Ela é dividida em cinco fases: Iniciação e Diagnóstico, Planejamento, Execução, Acompanhamento e Encerramento, as mesmas fases previstas para um projeto no PMBOK [70]. Esta coincidência se dá ao fato de que a Abordagem é executada como um projeto, ou seja, um empreendimento com um início e fim bem definido e que possui como objetivo produzir um serviço único.

Na descrição da abordagem não é detalhado o modo como é feito o planejamento ou acompanhamento do projeto. Isso porque aqui são destacados os itens essenciais para o tratamento de desafios, entretanto, todas as práticas descritas nas áreas do PMBOK podem ser adotadas em uma instância da abordagem. A ilustração da sequência de execução das fases da Abordagem Orientada a Desafios é apresentada na Figura 4.2.

Como pode ser observado na Figura 4.2, a abordagem é executada em paralelo com outra abordagem para MPTI, demonstrado pelo ciclo do IDEAL presente na figura em paralelo com as fases da abordagem. Isso significa que a abordagem definida neste

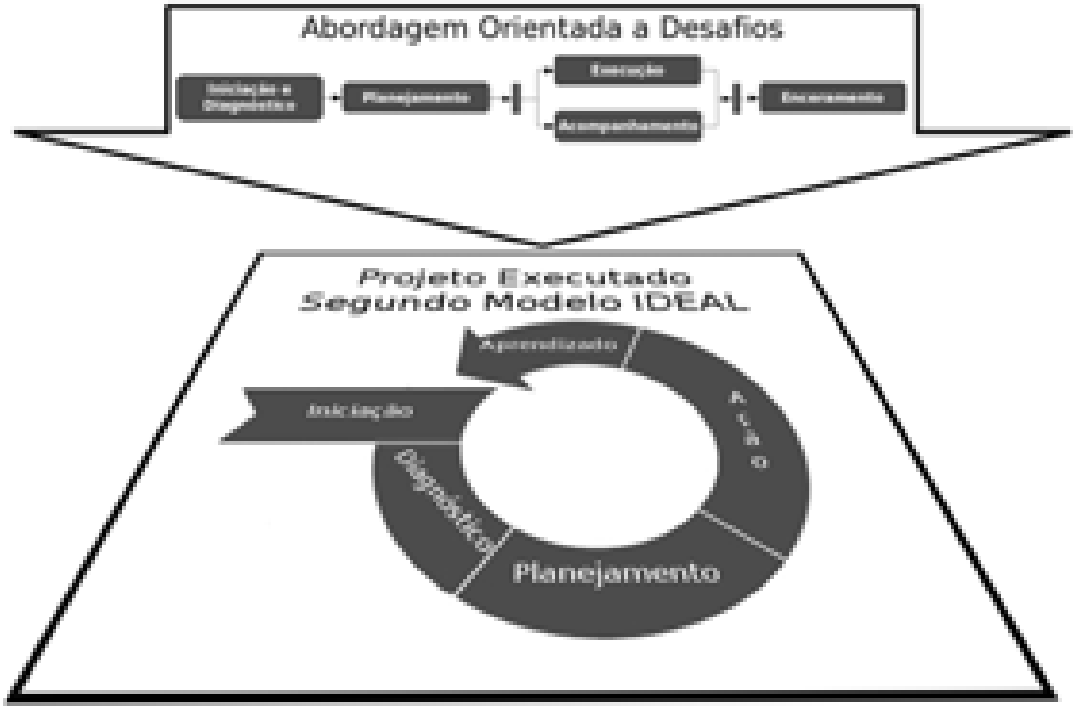


Figura 4.2: *Relação entre a Abordagem Orientada a Desafios e o modelo IDEAL*

trabalho não substitui outras abordagens, apenas as complementa de forma que elas possam considerar todos os desafios relativos à MPTI multi-modelo.

Além disso, apesar da figura trazer um ciclo do IDEAL, não é restrição da abordagem que seja utilizado tal método nos projetos de MPTI. Assim, a abordagem independe do método de implantação de melhorias e de avaliação. Mais do que isso, independe também da fase em que o projeto de melhoria se encontra.

Desta forma, a abordagem proposta pode ser executada em qualquer fase de implantação de melhoria (representado na Figura 4.2 pelas fases do IDEAL: iniciação, diagnóstico, planejamento, ação e aprendizado). Entretanto, recomenda-se:

1. aplicar o quanto antes a abordagem no projeto de MPTI, pois quanto mais cedo se aplicar a abordagem menores serão as chances do desafio trazer grandes malefícios para o projeto.
2. executar a abordagem a partir da fase de diagnóstico, pois a partir desta fase aumenta-se o conhecimento do projeto e, portanto, dos prováveis desafios a serem enfrentados.

A abordagem pode ser utilizada tanto em iniciativas de melhoria multi-modelo integradas, ou seja, iniciativas em que os projetos de melhoria que utilizam modelos distintos são tratados em um único projeto; quanto em iniciativas de melhoria multi-modelo não integradas. Entretanto, em ambos os casos, para uma maior probabilidade

de sucesso de aplicação da abordagem, recomenda-se que exista um colaborador que concentre as ações a serem executadas no âmbito das iniciativas de melhoria.

É importante perceber que a abordagem aqui definida não está relacionada a qualquer modelo de qualidade de processos de TI, conforme será visto na descrição das fases e atividades, sendo portanto, independente deles.

As seções seguintes tratam da descrição de cada uma das fases da Abordagem Orientada a Desafios.

4.1.1 Iniciação e Diagnóstico

O objetivo desta fase é preparar para a execução da abordagem e conhecer a organização. As atividades executadas são:

1. Apresentar os objetivos da aplicação da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas de MPTI Multi-Modelo
2. Identificar participantes da aplicação da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas de MPTI Multi-Modelo
3. Realizar diagnóstico do(s) projeto(s) de MPTI
   (a) Distribuir o Documento de Coleta de Informações
   (b) Realizar entrevistas com participantes do(s) projeto(s)
   (c) Relatar resultados do diagnóstico

Durante a atividade "Apresentar os objetivos da aplicação da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas de MPTI Multi-Modelo" é apresentado todo o processo da Abordagem. Essa atividade pode ser feita em uma reunião com a equipe envolvida no(s) projeto(s) de MPTI. Durante esta reunião também deverão ser selecionados os participantes da aplicação da Abordagem Orientada a Desafios. É interessante que exista um representante de cada projeto de melhoria e que, no caso da iniciativa ser tratadas em projetos distintos, que exista um gerente da aplicação da abordagem.

Ainda no momento da reunião deve ser decidido se a coleta de informações para a condução do diagnóstico será feita por meio de uma reunião no qual o Documento de Coleta de Informações (apresentado no Apêndice D) será preenchido ou se será disponibilizado aos participantes para depois ser recolhido pelo responsável por conduzir a aplicação da abordagem.

O Documento de Coleta de Informações tem como objetivo conhecer a organização e o(s) projeto(s) de melhoria em que a abordagem será executada (importante, principalmente no caso em que a abordagem é conduzida por alguém externo à organização). Isso é feito por meio da resposta das perguntas presentes na Seção D.2 do Apêndice D.

Além disso, na Seção D.3 do Apêndice D estão presentes os mesmos desafios identificados na Seção 3. Por este fato, é possível afirmar que a abordagem aqui descrita é a única que considera todos os desafios identificados nesta pesquisa. Os desafios são priorizados por um ou mais colaboradores, dependendo da quantidade de pessoas capazes de fazê-lo.

A partir da análise das informações obtidas através do questionário e de entrevistas (se for o caso), são descritas ações para os desafios prioritários e é feito um cronograma para a execução delas.

Após a coleta de informações, chega o momento de relatar os resultados do diagnóstico. O objetivo aqui é formalizar os achados do diagnóstico. Para tanto pode ser utilizado o modelo apresentado no Apêndice E. Apenas as Seções E.2, E.3 e E.4 devem ser preenchidas neste momento. Elas visam caracterizar a empresa e o(s) projeto(s) de melhoria, e apresentar a prioridade dos desafios obtida durante a execução do diagnóstico. As outras três seções documentam a fase de planejamento.

4.1.2 Planejamento

O objetivo da fase de planejamento é definir quais ações serão executadas na organização e como elas serão desenvolvidas e acompanhadas. As atividades desta fase são:

1. Analisar informações relacionadas à prioridade dos desafios
2. Selecionar desafios a serem tratados
3. Definir ações para desafios prioritários
4. Definir indicadores para as ações
5. Selecionar ações
6. Definir cronograma de execução das ações

Os desafios priorizados na fase de diagnóstico são analisados nesta fase. Caso mais de um colaborador tenha feito a priorização deve ser feita uma consolidação dos dados. Para se obter a prioridade final pode ser realizada uma reunião de consenso. Isso poderá ser feito quando não se tratar de colaboradores com níveis hierárquicos diferentes. Neste caso, pode existir algum tipo de incômodo por parte do colaborador chefiado em discordar do seu chefe.

As outras opções são utilizar a média aritmética entre as prioridades de cada colaborador, e no caso de colaboradores com opiniões mais relevantes que outros pode ser utilizada a média ponderada. O ideal é que os pesos sejam definidos a priori pelos próprios colaboradores.

Ao final deve ser disponibilizada uma lista com os desafios em ordem de prioridade. O responsável por executar esta primeira atividade é o gerente da aplicação da abordagem.

Com base nos dados obtidos pela consolidação dos desafios, deverá ser feita uma reunião com os representantes de cada uma das iniciativas para decidir quais serão os desafios a serem tratados na organização. Para cada um dos desafios escolhidos como prioritários deverá ser desenvolvida uma ou mais ações.

Além de definir ações para desafios, é importante definir indicadores para os desafios prioritários. Estes indicadores têm como objetivo verificar a efetividade das ações e, durante a fase de monitoramento, será usado para verificar o andamento do projeto. O registro das ações e indicadores, pode ser feito utilizando-se o modelo presente nas Seções E.5 e E.6 do Apêndice E. Nestas seções há modelos para auxiliar na definição de ações e outro para definição de indicadores.

A responsabilidade de desenvolver ações e indicadores é, novamente, do gerente da aplicação da abordagem. A Seção 3.3 apresenta sugestões de ações para alguns dos desafios multi-modelo.

Uma vez desenvolvidas as ações e indicadores, chega o momento de selecionar quais delas serão escolhidas para serem aplicadas na organização. Para tanto, faz-se necessária uma reunião com os representantes de cada iniciativa para que estes opinem sobre as ações que são cruciais em relação ao tempo e esforço disponíveis para a aplicação da abordagem.

Finalmente, chega o momento de definir o cronograma de execução das ações. Este cronograma também pode ser definido em uma reunião com os representantes de cada projeto de melhoria. Aqui é definida a periodicidade de acompanhamento da execução das ações.

4.1.3 Execução e Acompanhamento

Na fase de execução o objetivo é implementar as ações selecionadas e acompanhar o andamento destas ações. A fase é composta pelas seguintes atividades:

1. Executar ações
2. Realizar acompanhamento da execução das ações
3. Coletar dados relacionados aos indicadores definidos

A execução das ações deve ser feita de acordo com o que foi previsto no cronograma e na descrição das ações. É importante que o cronograma tenha sido definido em termos de procedimentos da ação a fim de facilitar o seu acompanhamento. Dessa forma, fica mais fácil observar, por exemplo, quanto falta para terminar a execução da ação.

De acordo com o período de acompanhamento definido na fase anterior, deve ser feito o acompanhamento da execução das ações. O objetivo pode ou não ser a produção de um relatório de acompanhamento. O mais importante é verificar se existem dificuldades na execução das ações e resolver problemas relacionados. O método utilizado nestes acompanhamentos pode ser semelhante às reuniões diárias do Scrum [56] no qual busca-se responder as seguintes perguntas:

1. O que foi realizado?
2. Quais dificuldades foram encontradas?
3. Quais os próximos passos?

A partir da resposta destas perguntas o cronograma da execução da abordagem pode ser atualizado pelo gerente da aplicação da abordagem.

Com relação a coleta de dados relacionados aos indicadores definidos, ela deve ser feita considerando a periodicidade apresentada na definição da métrica relacionada. A coleta dos dados é feita de acordo com o especificado na definição da métrica. Já a análise e a apresentação dos dados deve ser feita pelo gerente da aplicação da abordagem.

4.1.4 Encerramento

O objetivo desta fase é sintetizar os resultados obtidos durante a execução da abordagem e definir quando a abordagem será executada novamente, se pertinente. As atividades são:

1. Sintetizar indicadores
2. Produzir relatório de execução de ações
3. Definir próximos passos das iniciativas

Inicialmente os indicadores obtidos durante todo o período de execução da abordagem são sintetizados. Aqui é produzida uma representação única para os dados obtidos para cada um dos indicadores. Estes dados devem ser analisados e um relatório de execução das ações deve ser produzido. Este relatório deve trazer os indicadores seguidos de uma análise da efetividade das ações. Uma lista dos principais problemas enfrentados durante a execução da abordagem também deverá estar presente neste relatório. Ao final poderá ser decidido se será necessário executar novas ações e quando isso será realizado.

4.1.5 Comparação entre a Gerência de Riscos do PMBOK e a Abordagem Orientada a Desafios

A área de Gerenciamento de Riscos do PMBOK [70] possui os seguintes processos:

1. Planejamento do gerenciamento de riscos: neste processo é definida como será a estratégia de tratamento de riscos no projeto bem como o planejamento das atividades a serem executadas.
2. Identificação de riscos: aqui são determinados os riscos aplicáveis ao projeto e é definida uma documentação para registrá-los.
3. Análise quantitativa dos riscos: os riscos são priorizados por meio da avaliação e da combinação da probabilidade de ocorrência e impacto do risco.
4. Planejamento de respostas a riscos: são desenvolvidas ações para mitigar ou contingenciar os riscos do projeto
5. Monitoramento e controle de riscos: os riscos identificados são monitorados em termos de alterações no impacto e probabilidade de ocorrência. Aqui também podem ser identificados novos riscos e pode ser necessário executar alguma ação relacionada a um risco já analisado.

Como pode ser visto, existe grande semelhança entre a abordagem definida neste trabalho e a área de Gerência de Riscos do PMBOK. Todos os processos da área são de alguma forma previstos na abordagem proposta neste trabalho. Por exemplo, a estratégia de tratamento dos desafios está prevista na própria descrição da abordagem. A identificação dos riscos também é feita na própria Abordagem Orientada a Desafios, por meio da lista de desafios identificados (na literatura) de iniciativas de MPTI multi-modelo. Em relação ao monitoramento e controle de riscos, há a recomendação de que a abordagem seja executada durante toda a iniciativa de melhoria. A análise quantitativa dos desafios é feita na fase de diagnóstico, na qual eles são priorizados em termos de impacto e tendência. A tendência, um dos itens a serem considerados durante a priorização dos desafios, poderia ser interpretada como uma forma mais objetiva de definir a probabilidade de ocorrência do desafio e, portanto, os conceitos são equivalentes. O planejamento de resposta a desafios também é feito na fase de planejamento da Abordagem, onde são definidas ações para os desafios considerados prioritários. A grande diferença entre a área do PMBOK e a Abordagem Orientada a Desafios está na generalidade do que é proposto no PMBOK e na especificidade da Abordagem, isto é, a área do PMBOK foi proposta para qualquer tipo de projeto, seja ele da construção civil ou de desenvolvimento de software. Já a Abordagem Orientada a Desafios foi especialmente adaptada às necessidades específicas de uma iniciativa de MPTI multi-modelo.

4.2 Experimentação da Abordagem Orientada a Desafios de Iniciativas de MPTI Multi-Modelo

Na seção anterior foi descrita uma abordagem de MPTI multi-modelo capaz de lidar com todos os desafios identificados de iniciativas multi-modelo. A criação desta abordagem foi necessária, pois não foi encontrada uma que fosse capaz de tratar todos os desafios identificados para este tipo de iniciativa.

A Abordagem Orientada a Desafios foi executada em duas organizações e aqui estas experiências são apresentadas. As empresas foram selecionadas considerando-se os critérios apresentados na Seção 1.3.2. A descrição das experiências é feita através da caracterização das empresas selecionadas e dos projetos de melhoria que ela possui, Seção 4.2.1, da apresentação dos desafios em ordem de prioridade, Seção 4.2.2, e da listagem das ações e indicadores criados para os desafios considerados prioritários, Seção 4.2.3.

Também é apresentado um resumo dos resultados alcançados durante a execução do diagnóstico e planejamento. O relatório disponibilizado para as empresas, resultado da execução de algumas atividades da fase de "Iniciação e Diagnóstico" e "Planejamento", é apresentado nos Apêndices F.1 e G.1.

Os indicadores obtidos ao final do projeto são apresentados na Seção 4.2.4, resultado da execução da fase de "Encerramento".

Finalmente, na Seção 4.2.5 são apresentados os problemas enfrentados durante a execução e as oportunidades de melhoria detectadas para a abordagem proposta.

4.2.1 Caracterização das Empresas e dos Projetos

Para a caracterização das empresas e dos projetos de melhoria foram consideradas as respostas dadas às questões presentes na Seção D.2 do Apêndice D. O questionário foi respondido apenas por pessoas que conheciam todos os projetos de melhoria que estavam ocorrendo na organização. Essa restrição foi devido à natureza dos desafios que deveriam ser priorizados e das perguntas presentes no questionário.

Além disso, foi realizada uma entrevista com as mesmas pessoas que responderam o questionário, sendo que, os achados destas entrevistas também foram considerados durante a cractaerização aqui apresentada bem como artefatos coletados referentes à empresa e aos projetos de melhoria.

Empresa 1

A Empresa 1 tem como atividades principais o desenvolvimento e manutenção de software, incluindo o suporte e implantação dos sistemas desenvolvidos. Além disso, presta consultoria para empresas clientes interessadas em melhorar e automatizar seus processos de negócio.

O total de empregados da organização é em torno de 180 e a maioria deles (cerca de 120) compõe a área TI. Neste caso, foi considerado funcionário da TI tanto aquele que presta serviços internos à organização (suporte a redes, hardware e software) quanto o funcionários ligado à área fim da organização. No total, a área de TI envolve três diretorias (de implantação, de produto e de tecnologia) e uma gerência (de suporte). O organograma da empresa é apresentado na Figura F.1 no Apêndice F.

Dentre os processos executados na organização, aqueles relacionados à manutenção, implantação e suporte do produto de software são considerados os mais críticos.

Há preocupação no investimento em capacitação de funcionários, sendo fornecidos treinamentos obrigatórios para aqueles que ocupam o departamento de suporte. Além disso, há flexibilidade para que o funcionário se ausente por breve período no intuito de realizar alguma atividade de capacitação.

A organização preocupa-se em avaliar a satisfação de seus clientes, apesar que muitas vezes os indicadores não serem compatíveis com a realidade enfrentada pelo departamento de suporte. No entanto, não existe a preocupação em avaliar objetivamente a satisfação dos funcionários. Muitas vezes a percepção de satisfação ou insatisfação dos funcionários é feita de maneira informal, através de comunicações internas.

É possível tanto para os membros da alta direção quanto para os demais funcionários visualizar os problemas vivenciados pela área TI, apesar de que, muitas vezes alguns indicadores gerados mascararem a gravidade deles.

O principal problema verificado na organização está no modo como ela lida com as demandas urgentes. Muitas vezes, ao se deparar com uma urgência, os processos são deixados de lado bem como a manutenção da estabilidade do produto. Já em relação aos objetivos de melhoria de processos, o principal deles foi a satisfação de seus clientes.

Atualmente, ocorrem três projetos de melhoria de processos da organização. O primeiro trata da automação dos processos da empresa. Esse projeto de melhoria não será considerado como um que utiliza um modelo específico porque, apesar de saber-se que uma ferramenta tem por trás um modelo implícito, a ferramenta ainda não havia sido adquirida pela organização. Além disso, esta análise é feita de maneira informal sem Desta forma, ainda não se sabe exatamente qual o modelo por trás da ferramenta.

Os outros projetos têm como modelos-guia a ISO 9001 e o MPS.BR. A iniciativa de melhoria baseada na ISO 9001 tem três anos de existência; já a iniciativa de melhoria que adota o MPS.BR começou há cerca de um ano.

Cada uma das iniciativas possui um gerente responsável por conduzi-la. Apesar da aparente independência, os gerentes tentam conduzir as iniciativas de modo a minimizar retrabalho e custos. Isto é feito por meio de uma consultoria compartilhada e por meio da identificação (por parte dos gerentes de cada projeto de melhoria) e tratamento de interseções entre os modelos de melhoria utilizados.

A principal dificuldade enfrentada atualmente pela empresa está na demonstração do valor da iniciativa de melhoria para a alta direção. Além desta dificuldade, há ainda certo desinteresse dos envolvidos em relação aos treinamentos fornecidos por estes projetos de melhoria. Muitas vezes a presença nos treinamentos é baixa e, apesar da importância da realização destes treinamentos, a alta direção não tem tomado atitudes para que a participação dos colaboradores nos treinamentos aumente.

É ainda uma característica da organização a mudança brusca em seus processos, ou seja, são realizadas mudanças pela alta direção que devem ser implantadas imediatamente no(s) departamento(s) alvo.

Observou-se a existência de planejamento e monitoramento das melhorias que têm como modelo base o MPS.BR. Sobre as outras iniciativas, entretanto, não foram identificadas evidências de que este planejamento e monitoramento sejam realizados. Além disso, não foram encontradas evidências de que existe um planejamento formal da integração das iniciativas de melhoria.

Empresa 2

A Empresa 2 possui em seu portfólio de serviços Treinamentos em TI, Consultoria, *Outsourcing* de profissionais de TI e Fábrica de software. Dentre estes cinco serviços, Treinamentos e Fábrica de Software são considerados os principais. O serviço de fornecimento de software é algo novo para a organização, tendo menos de dois anos de início.

A empresa conta com três filiais. Na filial em que a experiência ocorreu encontram-se 20 funcionários, sendo que 10 deles são envolvidos com atividades de TI. São considerados profissionais de TI todos os colaboradores ligados ao "Gerente de Projetos" e ao "Gerente de Redes", conforme ilustrado no organograma presente na Figura G.1 no Apêndice G

A empresa não elabora um plano estratégico formal; ele é pensado pela diretoria e passado informalmente para os colaboradores. Isso provoca certa insegurança nos funcionários ao falar sobre os planos da empresa, pois não está claro para eles onde a empresa de fato deseja chegar.

Sobre treinamentos, a empresa tem preocupação em capacitar seus colaboradores. Os colaboradores que optam por fazer cursos oferecidos pela própria organização recebem gratuitamente o curso e todo apoio para realizá-lo. Apesar disso, não existe uma preocupação em avaliar formalmente a satisfação dos funcionários nem seu desempenho. A comunicação de insatisfações é feita de maneira informal e a percepção do desempenho dos funcionários por meio da ocorrência de eventos.

O principal objetivo da empresa relatado pelos colaboradores entrevistados é o alcance de um novo nicho do mercado, o fornecimento de software. Apesar de este ser um dos serviços oferecidos pela organização, trata-se de algo novo e, portanto, em

desenvolvimento. Deseja-se atingir primeiramente o mercado público e posteriormente o mercado privado.

Os projetos de melhoria de processos tiveram início há um ano e meio, com base na ISO 9001. O projeto, apesar de ser o mais antigo, encontra-se estagnado pela falta de recursos.

Foi iniciado há cerca de 1 ano um projeto de implantação do nível F do modelo MPS.BR. Este projeto encontrava-se, na época da escrita desta dissertação, na fase de definição e execução de processos.

O principal objetivo da empresa ao iniciar os projetos de melhoria de processos foi atingir o mercado de desenvolvimento e fornecimento de software para empresas públicas por meio da certificação nos modelos referidos. Além deste objetivo, a organização espera que as atividades executadas sejam melhor gerenciadas, o produto e o processo sejam melhor controlados, os custos e o tempo de execução de atividades sejam reduzidos, e o aumento da satisfação dos clientes.

O projeto da ISO 9001 possui um responsável claramente definido. Apesar de existir esta atribuição de responsabilidade, o projeto não possui um cronograma e nem é acompanhado formalmente.

Já o projeto do MPS.BR, apesar de estar mais bem estruturado que o da ISO 9001, não possui um gerente de projeto claramente definido e a visibilidade do andamento do projeto só está disponível àqueles que acompanham de perto o projeto e, ainda assim, de maneira informal. Os únicos artefatos gerados que poderiam servir para o acompanhamento do projeto são as atas de reunião com a equipe de consultoria. Apenas o projeto MPS.BR possui consultores para ajudar na condução do projeto.

A principal dificuldade enfrentada pelos colaboradores é a sua falta de experiência em melhoria de processos de software. Existe certa dificuldade em apreender os princípios e termos utilizados pelos modelos de melhoria, em especial no que diz respeito ao MPS.BR.

Além disso, a empresa enfrenta o problema de rotatividade de funcionários. O próprio projeto MPS.BR já sofreu com a perda de um dos membros da equipe do GPS (Grupo de Processos de Software).

A Tabela 4.1 apresenta um resumo das características das duas empresas em que a abordagem foi experimentada. Pelo fato de existirem gerentes de projeto para ambas as iniciativas de melhoria, e bastante sincronia entre eles, esperava-se que a Empresa 1 tivesse mais sucesso na execução da abordagem.

Característica	**Empresa 1**	**Empresa 2**

Principais atividades	Desenvolvimento, manutenção e implantação de software, e consultoria em nicho específico de cliente	Treinamentos em TI, consultoria, *outsourcing* de profissionais de TI e fábrica de software
Total de funcionários	180	20
Funcionários na área de TI	120	10
Capacitação dos funcionários	Existem treinamentos obrigatórios	Aos funcionários interessados são fornecidos treinamentos gratuitos
Avaliação da satisfação do cliente	Através de indicadores e pesquisas formais	Este conhecimento vem de maneira subjetiva e informal
Total de projetos de melhoria	Dois (ISO 9001 e MPS.BR)	Dois (ISO 9001 e MPS.BR)
Presença de gerente nos projetos de melhoria	Em ambas	Em nenhuma
Técnicas de gerência de projeto adotadas nos projetos de melhoria	Planejamento e monitoramento, apenas no projeto MPS.BR	Não são aplicadas técnicas
Presença de consultoria	Consultoria compartilhada naos dois projetos de melhoria	Consultoria independente e em apenas um dos projetos de melhoria
Principal dificuldade na condução da iniciativa de melhoria	Demonstrar o valor das melhorias para os envolvidos nos projetos de melhoria	Falta de experiência dos colaboradores em projetos de melhoria de processos

Tabela 4.1: *Resumo das características das duas empresas*

4.2.2 Desafios

Uma das atividades da fase de "Iniciação e Diagnóstico" da abordagem proposta foi a priorização dos desafios presentes na Tabela 3.6. Os aspectos impacto e tendência foram considerados na realização desta atividade. O impacto considera o quanto o desafio afeta o projeto de melhorias. A tendência, por sua vez, diz respeito ao potencial que o

desafio tem para se tornar algo danoso para a organização. A Tabela 4.2 mostram os critérios utilizados na priorização dos desafios.

Nota	Impacto	Tendência
5	Extremamente grave	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Vai piorar em curto prazo (até 1 mês)
3	Grave	Vai piorar em médio prazo (de 1 mês a 1 ano)
2	Pouco grave	Vai piorar em longo prazo (de 1 ano)
1	Sem gravidade	Sem tendência de piorar

Tabela 4.2: *Critérios utilizados para priorizar desafios*

A prioridade do desafio é obtida pela multiplicação dos fatores tendência e impacto. Se o desafio em questão não for relevante para a organização, a prioridade será um e se tiver relevância máxima será 25. Os dez desafios prioritários para cada empresa são apresentados na Tabela 4.3. As tabelas com o resultado completo, isto é todos os desafios e respectivas prioridades, são mostradas nos Apêndices F e G.

#	Empresa 1	Empresa 2
01	Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio	Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa
02	Obter o comprometimento da gerência sênior	Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas
03	Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar	Criar uma cultura de melhoria de processos
04	Obter patrocínio da gerência sênior	Gerenciar mudanças no projeto de melhoria
05	Medir o progresso e os benefícios do projeto	Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações
06	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança	Gerenciar de mudanças organizacionais
07	Integrar iniciativas de melhoria	Mostrar resultados mensuráveis
08	Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua	Gerenciar os recursos de implementação
09	Mostrar resultados mensuráveis	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança

10	Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnico	Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização

Tabela 4.3: *Os dez desafios prioritários nas duas organizações envolvidas em MPTI*

Tanto na Empresa 1 quanto na Empresa 2 o Documento de Coleta de Informações (Apêndice D) foi preenchido durante uma reunião com os selecionados para preenche-lo. Tratou-se, portanto, de uma entrevista estruturada, na qual o documento serviu de guia. Cada entrevista para preenchimento do documento durou em média 1 hora e meia.

Como pode ser observado na Tabela 4.3, as necessidades das duas empresas diferem muito. Enquanto a principal preocupação da Empresa 1 é obter envolvimento da Gerência Sênior e tornar mais visível os benefícios alcançados com os projetos de melhoria; as questões da Empresa 2 estão relacionadas a um melhor gerenciamento dos projetos de melhoria e à capacitação dos colaboradores.

Para cada um dos desafios prioritários foram desenvolvidas ações e indicadores os quais são apresentados na próxima seção.

4.2.3 Ações e Indicadores

Durante a fase de "Planejamento", foram priorizados e selecionados desafios para se desenvolver ações. Um desafio prioritário para uma empresa pode ser considerado algo relevante para a organização, próximo a trazer efeitos danosos para ela. Desta forma, faz-se necessário pensar em procedimentos para que se diminua a probabilidade de ocorrência, e para minimizar o impacto do desafio na organização. Desta forma, interpreta-se que uma ação é um conjunto de passos que têm como objetivo tratar (mitigando ou contingenciando) um desafio prioritário. A Tabela 4.4 apresenta o modelo utilizado para a descrição das ações.

Ação	<identificador da ação>
Objetivo	<objetivos da ação>
Desafios Relacionados	<desafios afetados pela ação>
Esforço	<esforço total estimado para executar a ação>
Entradas	<artefatos e/ou critérios necessários para a execução da ação>
Saídas	<artefatos gerados durante a execução da ação>
Procedimentos	

1. Descrevem a sequencia de ações que devem ser executadas na atividade.
2. Toda ação é identificada por um número sequencial único na atividade.
3. { } Quando uma ação é opcional, sua descrição inicia com chaves.
4. // A descrição de uma ação que pode ser feita em paralelo com a ação anterior inicia com barras.
5. Como exemplo, se esta convenção se aplicasse ao procedimento anterior, as ações 3 e 4 poderiam ser executadas em paralelo, sendo a ação 3 opcional.

Tabela 4.4: *Modelo para descrição das ações*

Para a escrita das ações, foi verificado inicialmente se foi encontrada, na revisão sistemática conduzida neste trabalho, alguma ação para lidar com o desafio em questão. Caso existisse, as ações existentes serviram para inspirar os procedimentos a serem executados em cada uma das ações. As ações criadas para as empresas 1 e 2 são apresentadas na Tabela 4.5. Na coluna "Desafios Relacionados" foi utilizado o identificador presente na Tabela 3.6 para referenciar os desafios. A descrição detalhada de cada ação pode ser encontrada nos Apêndices F e G.

Ação	Objetivo	Desafios Relacionados
Empresa 1		
Definir Objetivos de Melhoria	Identificar e relatar os objetivos de melhoria relacionados à iniciativa de melhoria	1, 18 e 19
Planejar Integração entre Iniciativas de Melhoria	Definir e planejar tratamento de pontos de interseção entre as iniciativas de melhoria	19, 21, 37 e 39
Planejar Acompanhamento dos Projetos de Melhoria	Dar Visibilidade à Direção do Projeto de Melhorias	2, 4, 7, 21 e 33
Definir Plano de Medição de ROI	Definir mecanismos de relato do retorno sobre o investimento feito em melhoria de processos	21, 22 e 38
Empresa 2		

Tratar deficiências de capacitação da equipe dos projetos de melhoria	Identificar e planejar o modo de lidar com as deficiências na capacitação da equipe dos projetos de melhoria	10
Identificar objetivos e indicadores dos projetos de melhoria	Definir, junto aos patrocinadores dos projetos de melhoria os objetivos dos projetos e derivar indicadores e métricas destes objetivos	20 e 38
Instituir mecanismos de comunicação nos projetos de melhoria	Definir ou revisar meios de comunicação utilizados nos projetos de melhorar e planejar monitoramento do uso dos meios de comunicação	16
Planejar gerência de mudanças na equipe dos projetos de melhoria	Definir meios para lidar com mudanças na equipe de dos projetos de melhoria	35
Planejar transição dos colaboradores para as mudanças nos processos	Preparar a organização para as mudanças a serem empreendidas e reforçar a cultura de processos	42 e 43

Tabela 4.5: *Ações Desenvolvidas para Tratar os Desafios Prioritários*

Também foram elaborados, para cada um dos desafios prioritários das empresas, indicadores e métricas que foram utilizados para avaliar a eficácia das ações empreendidas por este projeto. A definição dos indicadores e métricas segue o modelo apresentado na Tabela 4.6.

Indicador	<nome do indicador>
Desafio Relacionado	<identificador do desafio a que se refere o indicador em questão>
Coleta de Dados	<definir quando, quem e como será a coleta dos dados.>
Análise de Dados	<definir como os dados devem ser analisados.>
Forma de Apresentação	<definir o instrumento (tabela, gráfico de barras, por exemplo) utilizado para apresentar o dado. >

Tabela 4.6: *Modelo para definição dos indicadores e métricas*

Os indicadores para os quais foram desenvolvidas métricas são apresentados na Tabela 4.7. Aqui, novamente, na coluna "Desafios Relacionados" foi utilizado o identificador presente na Tabela 3.6 para referenciar os desafios.

Indicador	Desafios

	Relacionados
Empresa 1	
Número de objetivos de projeto relacionados a algum objetivo da organização	1
Número de ações realizadas pela gerência sênior relacionados aos projetos de melhorias	2, 7, 19 e 33
Número de indicadores relacionados a progresso, benefícios e resultados de melhoria de processo	22 e 38
Número de comunicações destinadas à equipe	21, 37 e 39
Número de comunicações vindas da equipe	37 e 39
Percentual de atividades atribuídas ao pessoal técnico que foram executadas	37
Empresa 2	
Número de capacitações realizadas/planejadas	10
Número de indicadores	20 e 38
Porcentagem de uso dos mecanismos de comunicação	16
Porcentagem de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente	36
Porcentagem de projetos e departamentos usando o processo	42 e 43

Tabela 4.7: *Indicadores Desenvolvidos para Tratar os Desafios Prioritários das Empresas*

Devido à falta de apoio da Direção em relação aos projetos de melhoria e a aplicação da abordagem, a Empresa 1 executou apenas as fases de "Iniciação e Diagnóstico" e parte da fase de "Planejamento". A parte de definição do cronograma de execução das ações não foi finalizada e, por conseguinte as ações não foram implementadas na organização.

Já na Empresa 2, apenas duas das cinco ações propostas foram selecionadas: "Tratar deficiências de capacitação da equipe dos projetos de melhoria" e "Planejar gerência de mudanças na equipe dos projetos de melhoria". Por isso, também foram utilizados apenas dois dos indicadores apresentados: "Número de capacitações realizadas/planejadas" e "Porcentagem de funções do projeto de melhoria sem Suplente". Esta seleção foi feita devido ao tempo disponível pela equipe para executar as ações propostas e também devido a isso a execução das ações ainda não havia sido finalizada até o momento da escrita desta dissertação.

A Figura 4.3 resume a execução da abordagem nas duas empresas. As datas nesta figura são aquelas em que as atividades foram finalizadas, exceto nos casos apontados na própria figura.

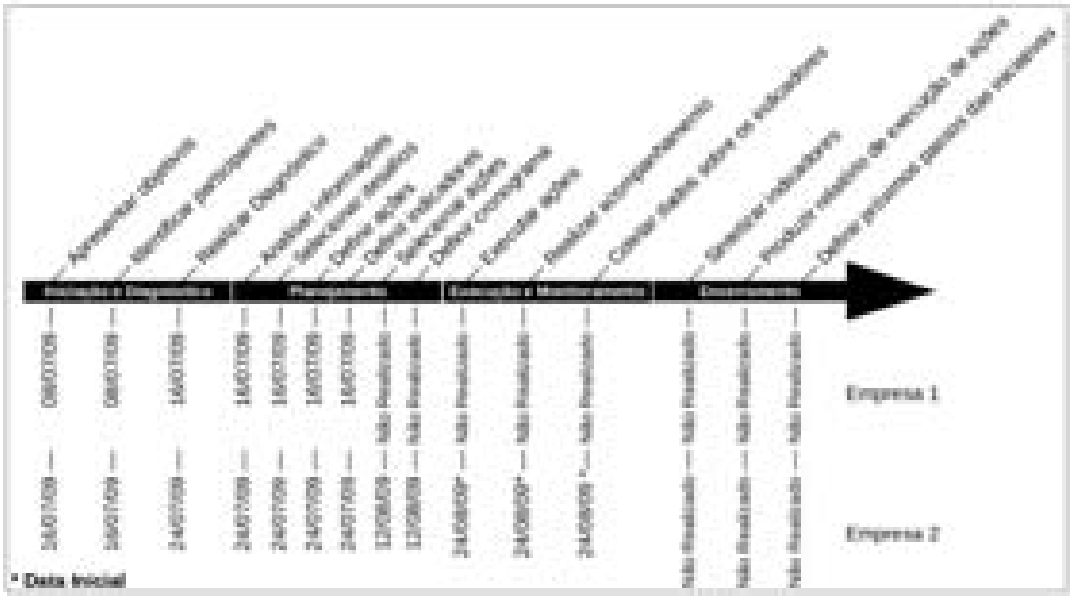


Figura 4.3: *Marcos da condução da Abordagem Orientada a Desafios nas empresas*

4.2.4 Indicadores do Final da Execução da Abordagem

Como apenas a Empresa 2 executou todos as ações propostas na fase de "Planejamento", aqui serão apresentados os indicadores finais apenas desta empresa. Para o indicador "Número de capacitações realizadas/planejadas" foram coletados dados durante duas quinzenas, 03 a 17 de setembro e 17 a 31 de setembro. Na primeira quinzena, o número de capacitações planejadas eram oito, e o número de capacitações realizadas, zero. Ao final da segunda quinzena, o número de realizadas era um e, como não foram planejadas mais capacitações, o número de capacitações realizadas era sete. O gráfico da Figura 4.4 ilustra o cenário descrito.

Sobre o indicador "Porcentagem de funções do projeto de melhoria sem Suplente" (PFSS) , tanto no início quanto no final do projeto, o número de funções era três. No início do projeto apenas uma das funções possuía suplente. Ao final do projeto, entretanto todas as funções possuía um suplente. O gráfico da Figura 4.5 mostra a evolução do indicador PFSS durante o projeto.

Apesar de todas as funções possuírem suplente, vale lembrar que alguns destes suplentes não estavam preparados para assumir a posição do colaborador oficial no caso deste deixar a função temporária ou permanentemente. Como mostra a Figura 4.4, nem todos os colaboradores foram capacitados e, portanto, poderiam não estar preparados.

4.2.5 Conclusões Sobre a Aplicação da Abordagem

Durante a execução da abordagem, foram enfrentadas algumas situações que foram determinantes para o cancelamento da execução da abordagem. Tanto na Empresa

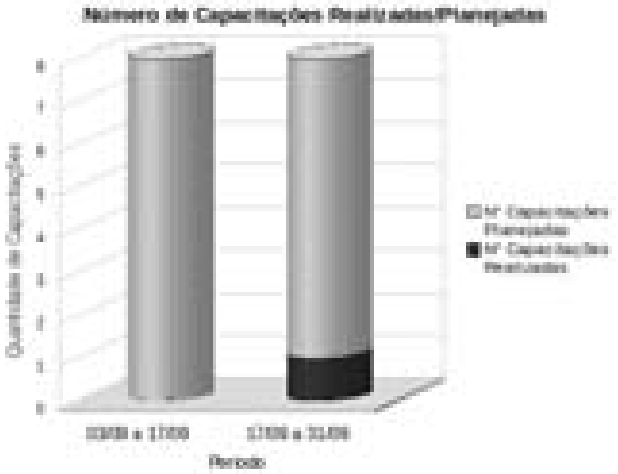


Figura 4.4: *Número de capacitações realizadas/planejadas*

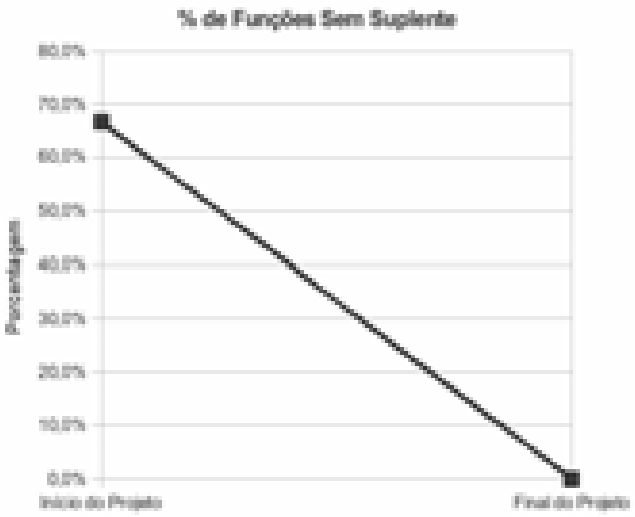


Figura 4.5: *Porcentagem de funções sem suplente*

1 quanto na Empresa 2, a abordagem foi prejudicada com a falta de tempo para sua execução. Em nenhum dos dois casos, entretanto, esse fator foi decisivo para o término da condução da abordagem.

Isto já era esperado, pois seriam incluídas atividades não executadas anteriormente pelos colaboradores o que poderia gerar sobrecarga. Isso seria minimizado caso os colaboradores, e, principalmente, a direção, tivessem percebido a importância da execução da abordagem para as iniciativas de melhoria e, por isso, considerado a execução das ações prioritária.

Neste caso, a orientação é que deve ser dada uma atenção especial na primeira atividade da fase de "Iniciação e Diagnóstico": apresentar objetivos da aplicação da abordagem. Assim, ao apresentar os objetivos deve-se ser claro em relação aos benefícios a serem alcançados pela execução da abordagem. Em especial, deve-se requisitar a participação da Gerência Sênior para que esta se motive e dê a prioridade adequada a

execução da abordagem.

No caso da Empresa 1, a contínua falta de participação da Alta Direção nas questões relacionadas à iniciativa de melhoria causou desmotivação dos colaboradores para executar a abordagem, mesmo percebendo que as ações desenvolvidas poderiam trazer a Direção para perto do grupo de melhorias. Assim, percebe-se que apoio e a motivação dos colaboradores em relação a abordagem é essencial para o sucesso em sua aplicação. Aqui nota-se novamente a importância da atividade "Apresentar objetivos da aplicação abordagem".

Um problema referente à Empresa 2 foi a inexistência de um colaborador encarregado de verificar as questões relacionadas a ambas iniciativas de melhoria. Como este não foi um desafio apontado como prioritário, esta questão não foi tratada durante a execução da abordagem.

Entretanto, para que as ações desenvolvidas tivessem efeito prolongado seria importante que existisse esse papel. Por exemplo, no conteúdo do Plano de Recursos Humanos (RH) foi dito que ele deveria ser revisado anualmente ou em situações como a demissão de algum colaborador citado no plano. Como não existe, oficialmente, alguém preocupado com as questões relativas às duas iniciativas, o Plano de RH pode ser esquecido e consequentemente, o tempo gasto para a execução das ações, perdido.

Foi considerada premissa para a execução do experimento da abordagem, a existência de um colaborador que a conduza. Outra premissa foi a disponibilidade de tempo dos colaboradores para executar as ações selecionadas durante a fase de planejamento da abordagem.

Além disso, durante a elaboração do cronograma é importante que o gerente da execução da abordagem leve uma proposta de cronograma para agilizar a definição dele.

4.3 Síntese do Capítulo

Este capítulo discutiu os experimentos de condução da abordagem em duas empresas. Em nenhuma delas empresas foi finalizada a execução da abordagem, entretanto foi possível coletar diversas oportunidades de melhoria na abordagem proposta por este trabalho. O cancelamento da execução da abordagem nas empresas não invalida a Abordagem aqui proposta já que o que levou ao cancelamento não estava no conjunto de desafios definidos como prioritários, e portanto, não foram elaboradas ações para lidar com eles.

Além disso, devido ao fato de nenhuma das abordagens apresentadas no Capítulo 2 considerar todos os desafios possíveis em uma iniciativa multi-modelo, foi criada uma abordagem que considere todos eles. O próximo capítulo trata da descrição de duas experiências de execução das abordagens, mostrando os pontos fortes, fracos e oportunidades de melhoria detectadas.

Apesar da Empresa 1 ter uma maior quantidade de funcionários, ambas empresas possuíam duas iniciativas de melhoria, uma tendo a ISO 9001 como modelo de qualidade e outra tendo como base o MPS.BR. As iniciativas de melhoria eram conduzidas de maneira separada, ou seja, havia um projeto para cada iniciativa de melhoria.

Os projetos de melhoria da Empresa 1 encontravam-se melhor estruturados, pois foi definido um gerente para cada um dos projetos. Por este motivo esperava-se que na Empresa 1 a execução da abordagem fosse realizada com maior sucesso. Isso, entretanto não foi verdade, visto que faltou o apoio da gerência sênior e, por este motivo, a experimentação da abordagem foi finalizada.

Na Empresa 2 a abordagem foi executada até uma fase posterior, entretanto ela também foi interrompida devido à falta de prioridade da experimentação da abordagem na organização.

Apesar disso, foi possível observar diversas oportunidades de melhoria na abordagem. Por exemplo, seria útil agregar conhecimento relacionado à disciplina de Gerência de Riscos na Abordagem Orientada a Desafios.

CAPÍTULO 5

Considerações Finais

A utilização de diversos modelos de qualidade em uma iniciativa possui vantagens em relação àquelas que utilizam apenas um modelo. Uma delas é a possibilidade de modelar uma solução que melhor atenda às necessidades da organização ou que melhor se adeque à cultura organizacional vigente. Além disso, usando-se mais de um modelo, pode-se com apenas uma iniciativa de melhoria, atender mais necessidades organizacionais simultaneamente, maximizando benefícios e evitando retrabalho.

Apesar das vantagens de se adotar múltiplos modelos, poucos trabalhos foram encontrados sobre o tema. Existem muitos desafios e temas que ainda precisam ser explorados, por exemplo, a necessidade de integração de diversos projetos de melhoria, de linguagem, e de abordagens de condução do projeto e avaliação.

Este trabalho investigou desafios relacionados a iniciativas multi-modelo e buscou abordagens para lidar com eles.

A Seção 5.1 apresenta os resultados obtidos em relação ao que foi proposto para este trabalho. Já a Seção 5.2 discute as limitações do trabalho realizado e propõe trabalhos futuros relacionados a este.

5.1 Resultados Obtidos

Poucos trabalhos que tratam de iniciativas de MPTI multi-modelo foram encontrados na literatura. Dos 45 trabalhos analisados durante a revisão sistemática relatada neste trabalho, apenas 11 tratam de MPTI Multi-Modelo, e quase metade deles são de um mesmo grupo de pesquisa, o PrIME (*Process Improvement in Multi-Model Environments*) do SEI (*Software Engineering Institute*). Uma das contribuições deste trabalho, portanto, foi a reunião e análise dos trabalhos que tratam de iniciativas multi-modelo.

Além disso, as iniciativas de MPTI multi-modelo foram caracterizadas. Isto foi feito por meio da elaboração de uma lista de desafios presentes em iniciativas de MPTI mono-modelo e da lista correspondente em MPTI multi-modelo. Este desafios foram classificados por fase do modelo de implantação de melhorias IDEAL, o modelo de

implantação de melhorias mais utilizado em iniciativas de MPTI. Assim, a criação desta taxonomia é uma outra contribuição do trabalho.

Através da comparação das listas de desafios de iniciativas mono e multi-modelo, foi possível notar algumas diferenças entre os dois tipos de iniciativas e observar quais itens são específicos de iniciativas de MPTI multi-modelo.

Os tipos de iniciativas de melhoria foram sistematizados na taxonomia da Tabela 1.1. Uma das características explicitadas nesta taxonomia foi a forma de tratamento de uma iniciativa de melhoria: por meio de um ou mais projetos. Essa percepção também é uma contribuição desta pesquisa, visto que os trabalhos encontrados não consideravam esta possibilidade de tratamento de uma iniciativa de MPTI multi-modelo.

Também foram identificadas e analisadas algumas abordagens para lidar com iniciativas multi-modelo. Através desta análise, chegou-se a conclusão que nenhuma delas trata todos os desafios identificados para iniciativas MPTI multi-modelo. Por isso foi elaborada uma abordagem que considera todos os desafios identificados e seleciona aqueles prioritários para a organização com o intuito de lidar com eles, a Abordagem Orientada a Desafios.

Apesar da diferença entre esta e as demais abordagens apresentadas neste trabalho, a que foi aqui desenvolvida não compete com as outras, pelo contrário, as complementa. Isso porque, para a execução da abordagem é necessário que uma outra abordagem de implantação de MPTI multi-modelo esteja sendo executada na organização, conforme mostrado na Figura 4.2

A abordagem proposta é independente da outra abordagem de implantação de MPTI que têm sido utilizado na organização, modelo de qualidade e fase em que o projeto de melhoria se encontra. Ela pode ser executada enquanto o(s) projeto(s) de melhoria está(ão) ocorrendo na organização. As experimentações da abordagem apesar de não terem sido finalizadas, demonstraram que, através dela, é possível identificar os principais problemas relacionados à MPTI multi-modelo e propor ações para lidar com eles. Apesar disso, os resultados atingidos pela execução das ações são inconclusivos.

A Figura 5.1 resume os resultados obtidos nesta pesquisa. Do lado esquerdo foram colocadas as questões de pesquisa apresentadas no Capítulo 1 e do lado direito os resultados obtidos. A seta entre as duas colunas indica que a questão foi respondida pelo resultado a que ela está ligada.

As questões mostradas na Figura 5.1 estão diretamente relacionadas aos objetivos de pesquisa apresentados na Seção 1.1. As duas primeiras questões estão relacionadas ao objetivo de caracterizar e classificar desafios de iniciativas de MPTI multi-modelo. Já as outras duas restantes estão relacionadas ao objetivo de investigar abordagens para lidar com iniciativas MPTI multi-modelo. Dessa forma, como todas as perguntas foram respondidas e como elas estão relacionadas aos objetivos de pesquisa, os objetivos de pesquisa

Figura 5.1: *Relacionamento entre questões e resultados obtidos*

foram, portanto, atingidos.

Sobre a hipótese, representada pela Figura 1.1, que propõe a existência de mais desafios multi que mono-modelo, o número maior de desafios em MPTI mono-modelo não é capaz de demonstrar que ela seja falsa. Demonstra apenas a escassez de trabalhos relacionados a iniciativas de MPTI multi-modelo. Entretanto, percebe-se que os desafios em multi-modelo são mais específicos que em mono-modelo.

A especificidade dos desafios de iniciativas multi-modelo adicionado às experiências com a abordagem proposta neste trabalho podem indicar que este tipo de iniciativa não seja uma simples extensão de iniciativas mono-modelo. Além disso, considerando-se que IDEAL tem sido o modelo de implantação de MPTI mais adotado e o fato da maioria dos desafios de iniciativas multi-modelo estarem na fase de planejamento do modelo, Tabela 3.7, pode-se supor que este modelo não é adequado para iniciativas de MPTI multi-modelo. Assim, faz-se necessário uma quebra do paradigma de implantação de melhoria para o tratamento de iniciativas de melhoria multi-modelo. Um possível direcionamento para esta quebra de paradigma é a utilização do conhecimento relacionado à Gerência de Portfólio de Projetos, neste caso, projetos de MPTI multi-modelo.

5.2 Limitações e Trabalhos Futuros

Este trabalho, conforme definido na Seção 1.2, limitou-se a analisar iniciativas de MPTI multi-modelo que são executadas em um único local, e que tratam de uma ou mais áreas de melhoria em um ou mais projetos. Entretanto, não existem indícios de que a abordagem não funcionaria nos outros tipos de iniciativas de MPTI multi-modelo. Desta forma, seria importante que a abordagem fosse testada nos demais tipos de iniciativas multi-modelos (vide Tabela 1.1) para verificar a efetividade em outros ambientes.

Além disso, durante a execução desta pequisa, foi identificada outra questão de

pesquisa que deveria ser melhor explorada: quão efetivas são as abordagens existentes para lidar com MPTI multi-modelo? Como medir esta efetividade?

Pelo fato das experiências de aplicação da Abordagem terem sido interrompidas antes do término, é necessário que mais experiências sejam realizados com objetivo de melhor comprovar a validade dela. Antes disso, entretanto, é importante que sejam feitas alterações na abordagem considerando as oportunidades de melhoria detectadas e apontadas na Seção 4.2.5. As melhorias detectadas na abordagem foram:

1. Alterar a fase de "Iniciação e Diagnóstico" de modo que durante a apresentação dos objetivos da aplicação da abordagem se consiga uma melhor conscientização dos colaboradores e da Alta Direção. Alguns passos poderiam ser executados como incluir como pré-requisito o apoio formal da Alta Direção (em termos de recursos e alinhamento em relação aos objetivos da organização);
2. Considerar os conhecimento existente na área de Gerência de Portfólio no momento da elaboração das ações para lidar com os desafios.
3. Desenvolver mecanismos para garantir que as ações desenvolvidas tenham efeito prolongado
4. Desenvolver mecanismos para que a falta de maturidade de uma organização não afete tanto a priorização dos desafios
5. Aproveitar o momento da priorização dos desafios para coletar outros que não estão presentes na lista fornecida

Durante a execução da abordagem, foram produzidos dados referentes ao tempo necessário para executá-la. Estes dados deveriam ser analisados a fim de se avaliar o custo da execução da Abordagem Orientada a Desafios. A partir disso, poderiam ser detectados outros pontos de melhoria da abordagem os quais serviriam para diminuir os seus custos da execução.

Neste trabalho foram descobertos novos trabalhos que tratam de iniciativas de MPTI multi-modelo como [18]. É importante que estes trabalhos sejam analisados no contexto de uma nova revisão sistemática de forma que a lista de desafios multi-modelo poderá ser atualizada com os novos trabalhos relacionados ao tema. Além disso, é necessário rever toda a lista de desafios de forma a juntar aqueles que tem semântica semelhante.

Sobre as taxonomias apresentadas, é importante elaborar um método que as utilize durante a atividade de seleção de modelos de qualidade a serem utilizados em uma iniciativa de MPTI multi-modelo.

Referências Bibliográficas

[1] ALVER, M. O.; BATADA, N. N.; BAYLAC, M.; BRIX, K.; GARDEY, G.; D'HAESE, C.; NAGEL, R.; OEZBECK, C.; REITMAYR, E.; RUDERT, A.; SPIEGEL, M.; STERVBO, U.; WEGNER, J. K.; WRIGHTON, M.; WILLIGHAGEN, E.; ZIERE, J. **Jabref reference manager**. http://jabref.sourceforge.net/.

[2] BASILI, V.; MCGARRY, F.; PAJERSKI, R.; ZELKOWITZ, M. **Lessons learned from 25 years of process improvement: the rise and fall of the nasa software engineering laboratory**. *Proceedings of the 24rd International Conference on Software Engineering, 2002. ICSE 2002.*, p. 69–79, 2002.

[3] BEECHAM, S.; HALL, T.; RAINER, A. **Software process improvement problems in twelve software companies: An empirical analysis**. *Empirical Software Engineering*, 8:7–42, 2003.

[4] BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. **Systematic review in software engineering**. Technical Report RT ES 679/05, Systems Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, May 2005.

[5] BORJESSON, A.; MATHIASSEN, L. **Successful process implementation**. *IEEE Software*, 21(4):36–44, July-Aug. 2004.

[6] CARTER, L.; GRAETTINGER, C.; PATRICK, M.; WEMYSS, G.; ZASADNI, S. **The road to CMMI: Results of the first technology transition workshop**. Technical Report CMU/SEI-2002-TR-007 ESC-TR-2002-007, Software Institute Engineering, www.sei.cmu.edu/publications/documents/02.reports/02tr007.html, February 2002.

[7] CARTLIDGE, A.; HANNA, A.; RUDD, C.; MACFARLANE, I.; WINDEBANK, J.; RANCE, S. **An Introductory Overview of ITIL V3**. The UK Chapter of the itSMF, 2007.

[8] CATER-STEEL, A.; TAN, W.-G. **Implementation of IT infrastructure library (ITIL) in Australia: Progress and success factors**. www.sconger.com/svc/bib/Cater-Steel_Tan_Toleman_2006b.pdf, 2006.

[9] CATER-STEEL, A.; TAN, W.-G.; TOLEMAN, M. **Challenge of adopting multiple process improvement frameworks**. www.sconger.com/svc/bib/Cater-Steel_Tan_Toleman_2006a.pdf, June 2006.

[10] CMMI. **CMMI for development, version 1.2**. Technical Report CMU/SEI-2006-TR-008, Software Engineerning Institute, August 2006.

[11] CMMI. **CMMI for acquisition, version 1.2**. Technical Report CMU/SEI-2007-TR-017 ESC-TR-2007-017, Software Engineerning Institute, November 2007.

[12] CMMI. **Introduction to the architecture of the CMMI framework**. Technical Report CMU/SEI-2007-TN-009, Sofware Engineering Institute, July 2007.

[13] CMMI. **CMMI for development, SCAMPI class A appraisal, results 2008 end year**. http://www.sei.cmu.edu/cmmi/casestudies/profiles/pdfs/upload/2009MarCMMI.pdf, March 2009.

[14] CMMI. **CMMI for services, version 1.2**. Technical Report CMU/SEI-2009-TR-001, ESC-TR-2009-001, Software Engineerning Institute, February 2009.

[15] CONRADI, H.; FUGGETTA, A. **Improving software process improvement**. *IEEE Software*, 19(4):92–99, Jul/Aug 2002.

[16] C.PAULK, M. **Surviving the quagmire of process models, integrated models, and standards**. *Proceedings of the Annual Quality Congress*, May:24–27, 2004.

[17] CURTIS, B. **Integrating CMMI with COBIT and ITIL**, 2005. Borland.

[18] DE MELLO, M. S.; ROCHA, A. R. **Gestão integrada de melhoria de processos em organizações de software**. *V Workshop Anual do MPS.BR (WAMPS 2009)*, 2009.

[19] DE SOUZA, A. S.; DE OLIVEIRA, J. L.; JINO, M. **Riscos de implantação de processo de software em empresas do centro-oeste brasileiro**. In: *Anais da Quarta Jornadas IberoAmericanas de Ingeniería del Software de Inginiería del Conocimiento*, Madri, 2004. In: Jornadas ÍberoAmericanas de Engenharia de Software e Engenharia do Conhecimento.

[20] DELLA VOLPE, R.; NOBRE, F.; PESSOA, M.; SPINOLA, M. **The role of software process improvement into total quality management: an industrial experience**. *Proceedings of the 2000 IEEE Engineering Management Society, 2000*, 1:29–34, 2000.

[21] DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. Editora Atlas, São Paulo, 3a edition, 1995.

[22] DYBA, T. **An empirical investigation of the key factors for success in software process improvement**. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 31(5):410–424, May 2005.

[23] DYBA, T. **An instrument for measuring the key factors of success in software process improvement**. *Empirical Software Engineering*, 5:357–390, 2000.

[24] FALCONI, V. **TQC: Controle da Qualidade Total**. INDG, 8a edition, 1999.

[25] FERREIRA, A.; SANTOS, G.; CERQUEIRA, R.; MONTONI, M.; BARRETO, A.; BARRETO, A.; ROCHA, A. **Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica's pathway**. *29th International Conference on Software Engineering, 2007. ICSE 2007*, 1:642–651, May 2007.

[26] GARCIA, S.; CEPEDA, S.; STALEY, M. J.; MILUK, G. **Lessons learned from adopting CMMI for small organizations**. www.sei.cmu.edu/cmmi/presentations/sepg05.presentations/garcia-cepeda.pdf, 2005. Acessado em Marco de 2009.

[27] GARCIA, S.; GRAETTINGER, C.; KOST, K. **Proceedings of the first international research workshop for process improvement in small settings, 2005**. SPECIAL REPORT CMU/SEI-2006-SR-001, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/06.reports/06sr001.html, January 2006.

[28] GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Editora Atlas, São Paulo, 4. ed. edition, 2002.

[29] GOLDENSON, D. R.; HERBSLEB, J. D. **After the appraisal: A systematic survey of process improvement, its benefits, and factors that influence success**. Technical Report CMU/SEI-95-TR-009 ESC-TR-95-009, Software Engineering Institute, August 1995.

[30] GOOGLE. **Informações corporativas**. http://www.google.com.br/intl/pt-BR/corporate/.

[31] GOOGLE. **Refinando sua pesquisa**. http://www.google.com/intl/pt-BR/help/refinesearch.html.

[32] HALL, T.; RAINER, A.; BADDOO, N. **Implementing software process improvement: An empirical study**. *Software Process Improvement*, 7:3–15, 2002.

[33] HALVORSEN, C. P.; CONRADI, R. **A taxonomy to compare SPI frameworks**. In: *Proceedings of the 8th European Workshop on Software Process Technology*, p. 217–235, June 2001.

[34] HEFNER, R. **Achieving the promised benefits of CMMI**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, November 2005.

[35] HERBSLEB, J.; CARLETON, A.; ROZUM, J.; SIEGEL, J.; ZUBROW, D. **Benefits of CMM-based software process improvement: Initial results**. Technical Report CMU/SEI-94-TR-013 ESC-TR-94-013, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/94.reports/94.tr.013.htm, August 1994.

[36] HERBSLEB, J. D.; GOLDENSON, D. R. **A systematic survey of CMM experience and results**. In: *ICSE '96: Proceedings of the 18th international conference on Software engineering*, p. 323–330, Washington, DC, USA, 1996. IEEE Computer Society.

[37] IBRAHIM, L. **A process improvement commentary**. *Crosstalk*, 21(08):26–29, August 2008.

[38] IEEE. **IEEE Std 610: Computer dictionary. a compilation of IEEE standard computer glossaries**, January 1990. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[39] IEEE. **IEEE Std 1233: Guide for Developing System Requirements Specifications**, December 1998. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[40] IEEE. **IEEE std 1362: Guide for information technology system definition concept of operations (ConOps) document**, March 1998. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[41] IEEE. **IEEE Std 830: Recommended practice for software requirements specifications**, June 1998. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[42] ISO. **ISO 9001:2008 quality management systems – requirements**, November 2008. International Organization for Standardization.

[43] ISO/IEC. **ISO/IEC 12207 IEEE Std 12207-2008: Systems and software engineering - software life cycle processes**, January 2008. International Organization for Standardization and Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[44] ISO/IEC. **ISO/IEC 15288 IEEE Std 15288-2008: Systems and software engineering - system life cycle processes**, February 2008. International Organization for Standardization and Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[45] ISO/IEC. **ISO/IEC 15504 - information technology - software process assessment (várias partes)**, 2009. International Organization for Standardization and Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[46] ISO/IEC. **ISO/IEC 27000: 2009 information technology - security techniques - information security management systems -overview and vocabulary**, April 2009. International Organization for Standardization and Institute of Electrical and Electronics Engineers.

[47] ISO/IEC. **ISO/IEC 20000-1: Information technology - service management - part 1: Specification**, 2005 December. International Organization for Standardization.

[48] ITGI. **Cobit: Control objective management guidelines maturity model 4.1**. /urlwww.itgi.org. IT Governance Institute.

[49] ITGI. **Cobit Audit Guidelines: Governance, Control and Audit for Information and Related Technology**. Information Systems Audit and Control Foundation, Rolling Meadows, 3a edition, July 2000.

[50] JESTER, M.; KRASNER, H.; PERRY, D. **Software process definition & improvement: An industry report**. *Software Engineering and Advanced Applications*, 32:206–215, September 2006.

[51] KHAN, K. S.; TER RIET, G.; GLANVILLE, J.; SOWDEN, A. J.; KLEIJNEN, J. **Undertaking systematic reviews of research on effectiveness**. Technical report, Centre for Reviews and Dissemination University of York, March 2001.

[52] KIRWAN, P.; ANDELFINGER, U.; SASSENBURG, H.; HEIJSTEK, A. **A unified process improvement approach for multi-model improvement environments**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, 2008.

[53] KIRWAN, P.; SIVIY, J.; MARINO, L.; MORLEY, J. **Implementation challenges in a multimodel environment**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, May 2008.

[54] KIRWAN, P.; SIVIY, J. **Process improvement in multi-model environments (PrIME)**. http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/webinars/18jul2008.cfm.

[55] KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Technical Report Keele University Technical Report TR/SE-0401, Software Engineering Group, Department of Computer Science, July 2004.

[56] KNIBERG, H. **Scrum and XP from the Trenches - Enterprise Software Development**. Lulu.com, 2007.

[57] LLOYD, V.; RUDD, C.; TAYLOR, S. **ITIL Service Design**. TSO The Stationery Office, 2007.

[58] MAGEE, S.; THIELE, D. **Engineering process standards: State of the art and challenges**. *IT Pro*, September/October:38–44, 2004.

[59] MCFEELEY, B. **IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement**. Technical Report CMU/SEI-96-HB-001, Software Engineering Institute, February 1996.

[60] MOORE, J. W. **An integrated collection of software standard**. *IEEE Software*, November/December:51–57, 1999.

[61] NIAZI, M. **Software process improvement: Avoiding crictical barriers**. *Crosstalk*, 22(01):24–27, January 2009.

[62] NIAZI, M.; WILSON, D.; ZOWGHI, D. **A maturity model for the implementation of software process improvement: an empirical study**. *The Journal of Systems and Software*, 74(2):155–172, January 2005.

[63] NICHOLS, R.; CONNAUGHTON, C. **Software process improvement journey: Ibm australia application management services**. Technical Report CMU/SEI-2005-TR-002 ESC-TR-2005-002, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05tr002.html, March 2005.

[64] O'HARA, F. **European experiences with software process improvement**. *Proceedings of the 2000 International Conference on Software Engineering, 2000*, p. 635–640, 2000.

[65] O'TOOLE, P. **Do and don'ts of process improvement**. www.sei.cmu.edu/cmmi/presentations/sepg04.presentations/dos-donts.pdf, 2004.

[66] PAULISH, D. **Case studies of software process improvement methods**. Technical Report CMU/SEI-92-TR-026, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/93.reports/93.tr.026.html, December 1993.

[67] PAULK, M. C. **A taxonomy for improvement frameworks, version 3**. World Congress for Software Quality, September 2008. http://www.cs.cmu.edu/~mcp/papers/taxonomy.html.

[68] PAULK, M. C.; CHRISSIS, M. B. **The 2001 high maturity workshop**. SPECIAL REPORT CMU/SEI-2001-SR-014, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/01.reports/01sr014.html, January 2002.

[69] PINO, F. J.; GARCIA, F.; PIATTINI, M. **Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review**. *Software Quality Journal*, 16:237–261, 2007.

[70] PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. Project Management Institute, Inc, 4th edition, December 2008.

[71] PMI. **The Standard for Program Management**. Project Management Institute, 2008.

[72] RATCLIFFE, D. **The world of it service management - the past, present and future of ITIL**. Houston, 2004. itSMF LIG Meeting.

[73] SALVIANO, C. F. **Model-driven process capability engineering for knowledge working intensive organization**. In: *8th International SPICE Conference*, Nuremberg, Germany, 26-28 May 2008 2008.

[74] SALVIANO, C. F. **A multi-model process improvement methodology driven by capability profiles**. In: *The 33rd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference*, p. 636–637, Seattle, Washington, USA, July 2009.

[75] SANTOS, G.; MONTONI, M.; VASCONCELLOS, J.; FIGUEIREDO, S.; CABRAL, R.; CERDEIRAL, C.; KATSURAYAMA, A.; LUPO, P.; ZANETTI, D.; ROCHA, A. **Implementing software process improvement initiatives in small and medium-size enterprises in brazil**. *6th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology*, p. 187–198, Sept. 2007.

[76] SEI. **CMMI Appraisals**. http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/appraisals/. Software Engineering Institute.

[77] SEI. **CMMI: The evolution of process improvement**. http://www.sei.cmu.edu/news-at-sei/features/1999/december/Background.dec99.htm. Sofware Institute Engineering.

[78] SEI. **History**. http://www.sei.cmu.edu/cmmi/faq/his-faq.html. Sofware Institute Engineering.

[79] SEI. **Statistics and history**. http://www.sei.cmu.edu/about/press/stats.html. Sofware Institute Engineering.

[80] SHEARD, S. A. **Evolution of the frameworks quagmire**. *Computer*, July:96–98, 2001.

[81] SHEN, B.; RUAN, T. **A case study of software process improvement in a chinese small company**. *International Conference on Computer Science and Software Engineering*, 2:609–612, Dec. 2008.

[82] SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MARINO, L.; MORLEY, J. **Improvement technology classification and composition in multimodel environments**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, March 2008.

[83] SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MARINO, L.; MORLEY, J. **Process architecture in a multimodel environment**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, March 2008.

[84] SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MARINO, L.; MORLEY, J. **Strategic technology selection and classification in multimodel environments**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, May 2008.

[85] SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MARINO, L.; MORLEY, J. **The value of harmonizing multiple improvement technologies: A process improvement professional's view**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, March 2008.

[86] SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MORLEY, J.; MARINO, L. **Maximizing your process improvement ROI through harmonization**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, 2008.

[87] SIVIY, J. M.; KIRWAN, P. **Process improvement in multimodel environments: Past, present, future**. www.sei.cmu.edu/prime/documents/PrIME_Past_Present_Future.pdf, 2008.

[88] SIVIY, J. M.; KIRWAN, P. **SEI approach to harmonization**. www.sei.cmu.edu/prime/documents/SEPG_Europe_SEIApproachtoHarmonization.pdf, 2008.

[89] SMITH, R. **Software development process standards: challenges for process assurance**. *Third IEEE International Software Engineering Standards Symposium and Forum, 1997. 'Emerging International Standards'. ISESS 97*, p. 180–186, Jun 1997.

[90] SOFTEX. **Guia geral do MPS.BR: 2009**. http://www.softex.br/mpsbr/, Maio 2009. SOFTEX - Excelence in Software.

[91] STELZER, D.; MELLIS, W.; HERZWURM, G. **Software process improvement via ISO 9000? results of two surveys among european software houses**. *System Sciences, 1996., Proceedings of the Twenty-Ninth Hawaii International Conference on ,*, 1:703–712 vol.1, Jan 1996.

[92] STOLL, C.; ZUBAS, C. **Total quality management: a journey**. *Proceedings Annual Reliability and Maintainability Symposium*, 1:90–95, Jan 1993.

[93] SWITZER, J. **Integrating CMMI, TSP and change management principles to accelerate process improvement**. http://www.dtic.mil/ndia/2004cmmi/2004cmmi.html, November 2004.

[94] TORE, D. **Factors of software process improvement success in small and large organizations: an empirical study in the scandinavian context**. In: *ESEC/FSE-11: Proceedings of the 9th European software engineering conference held jointly with 11th ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering*, p. 148–157, New York, NY, USA, 2003. ACM.

[95] VU, J. D. **Process improvement in retrospective (lessons learned from software projects)**. www.sei.cmu.edu/cmmi/presentations/sepg05.presentations/vu-piretro.pdf, March 2005.

[96] WALL, D. S.; MCHALE, J.; POMEROY-HUFF, M. **Case study: Accelerating process improvement by integrating the TSP and CMMI**. SPECIAL REPORT CMU/SEI-2005-SR-012 ESC-SR-2005-012, Software Engineering Institute, http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05sr012.html, December 2005.

[97] WIEGERS, K. E. **Software process improvement: Ten traps to avoid**. *Software Development Magazine*, 1996.

APÊNDICE A

Glossário

Alguns termos utilizados neste trabalho são apresentados na Tabela A.1 seguido da sigla (quando aplicável) e da definição.

Termo	Definição
Abordagem	É a maneira utilizada para conduzir um projeto de MPTI. Uma abordagem pode ser um método, um processo ou simplesmente uma estratégia. Trata-se, portanto, de um termo geral utilizado para nomear processo, método ou estratégia.
Ação	É um conjunto de passos que têm como objetivo tratar um desafio, seja para diminuir a sua probabilidade de ocorrência, ou para minimizar o seu impacto na organização. Apesar de algumas vezes neste trabalho os termos ação e desafio parecerem sinônimos, eles se diferem pelo fato de que uma ação foi criada com o objetivo de tratar um desafio, já o desafio é uma constatação ou uma dificuldade vislumbrada na organização, ou seja, os termos se diferem pela finalidade para que foram criados.
Desafio	Nesse trabalho, o termo é utilizado para generalizar os termos fator crítico de sucesso/fracasso, problema, risco e lição aprendida.
Informação	Dado que possui significado baseado em convenções.
Iniciativa	Conjunto de ações planejadas e executadas com um objetivo bem definido. Ela pode ser tratada por um ou mais projetos.
Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação (MPTI)	Iniciativa que tem como objetivo conhecer, descrever e melhorar os processos relacionados ao uso e fornecimento de tecnologia da informação em qualquer tipo de organização.

Método	Maneira específica que determinada atividade ou processo deve ser executado.
Modelo	Neste trabalho, o termo pode ser utilizado como sinônimo de norma.
Organização	Sociedade organizada para o fornecimento de algum bem para seus clientes.
Processo	Conjunto de atividades que transformam uma entrada em saída, possui um objetivo bem definido e utiliza-se de recursos para que a transformação seja possível.
Projeto	Conjunto de ações realizadas para atingir um determinado objetivo. Ele produz um resultado único e tem um início e fim bem definidos.
Serviço	Meio que uma organização tem para oferecer algo a um cliente de modo que este possa obter um certo valor no que lhe é entregue [57].
Tecnologia da Informação (TI)	Uso de tecnologia para armazenamento, comunicação ou processamento de informações [57].

Tabela A.1: *Glossário*

APÊNDICE B

Protocolo de Revisão Sistemática

B.1 Tema

Objetivo desta revisão sistemática foi identificar desafios presentes em melhoria de processos mono e multi-modelo, e as diferenças e semelhanças entre as abordagens. As próximas subseções tratam de detalhar melhor o tema de pesquisa abordado.

B.1.1 Problema

Não são bem conhecidos os desafios advindos da utilização de uma abordagem multi-modelo em MPTI, dessa forma, não se tem segurança em decidir qual tipo de abordagem (mono ou multi-modelo) utilizar em um projeto de MPTI.

B.1.2 Questão

Foram procuradas respostas para as seguintes questões neste trabalho de revisão sistemática:

1. Quais são os desafios envolvidos em iniciativas de melhorias de processos mono-modelo?
2. Quais são os desafios envolvidos em iniciativas de melhorias de processos multi-modelo?
3. Quais são os desafios presentes apenas em iniciativas de melhorias de processos multi-modelo?
4. Quais são as vantagens e desvantagens de cada um dos tipos de iniciativas (mono e multi-modelo)?
5. Quais são os desafios que possuem abordagem descrita para lidar com ele? Quais são elas?

B.1.3 Palavras-chave e sinônimos

Foram consideradas como palavras-chave as seguintes palavras em português:

1. Melhoria de Processos
2. Multi-modelo
3. Tecnologia da Informação
4. Desafio, lição aprendida, fator crítico de sucesso e/ou fracasso, risco, problema
5. Vantagens

Foram consideradas como palavras-chave da língua inglesa, semelhantes àquelas descritas anteriormente, as seguintes palavras:

1. Process Improvement
2. Multimodel
3. Information Technology
4. Challenge, lesson learned, critical sucess/fail factor, risk, problem
5. Advantages

B.1.4 Intervenção

Foram observadas, no contexto desta revisão sistemática, experiências de implantação de MPTI ou métodos de implantação de MPTI ou comparações entre abordagens de implantação de MPTI.

B.1.5 Controle

Não existe um conjunto de dados iniciais formalmente propostos ou adquiridos pelos pesquisadores envolvidos na revisão. Foi considerada, portanto, apenas a experiência adquirida em projetos de MPTI e outros conhecimentos *ad hoc* já obtidos.

Efeito

Os tipos de resultados esperados durante a revisão sistemática foram refletidos no modelo de extração de dados presente na Tabela B.1 e nos indicadores presentes na Seção B.5

B.1.6 Medida de Saída

O efeito foi medido qualitativamente, entretanto os indicadores apresentados na Seção B.5 foram utilizados como meio de se inferir o efeito da revisão sistemática realizada.

B.1.7 População

O grupo observado foi o de envolvidos na implantação de MPTI, por exemplo, gerentes de projeto de MPTI, colaboradores envolvidos no projeto de MPTI, entre outros.

B.1.8 Aplicação

Foram beneficiados com o resultado desta revisão sistemática gerentes de projeto de MPTI, consultores de MPTI e ferramentas de apoio à implantação de MPTI

B.1.9 Design Experimental

A análise quantitativa do projeto não foi plenamente definida. Foram definidos apenas os indicadores que deverão ser gerados (vide Seção B.5).

B.2 Seleção de Fontes de Pesquisa

B.2.1 Critérios para Seleção de Fontes

As fontes de pesquisa foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

1. As fontes de pesquisa deverão ser da área de computação ou administração
2. Os trabalhos das fontes selecionadas deverão estar disponíveis gratuitamente pela Capes com convênio com a UFG ou simplesmente gratuitas

B.2.2 Idiomas

Foram selecionados trabalhos escritos em inglês ou em português.

B.2.3 Métodos de Pesquisa

Só foram utilizadas fontes de pesquisa disponíveis eletronicamente, portanto não foi descrito um método de pesquisa específico, pois foram utilizados os mecanismos de busca disponíveis para cada fonte de pesquisa selecionada. Entretanto, também foram ser analisados trabalhos referenciados por trabalhos já selecionados, disponíveis de forma eletrônica e gratuita.

B.2.4 Strings de Pesquisa

Foram ser utilizadas as seguintes palavras durante a pesquisa de trabalhos:

```
(Melhoria de Processos - Process Improvement) <AND> ((Risco - Risk)
<OR> (Problema - Problem) <OR> (benefícios - benefit) <OR> (lições
aprendidas - lessons learned) <OR> (desafio - challenges) <OR> (fator
crítico de sucesso/fracasso - critical sucess/fail factor) <OR>
(Vantagem - Advantage) <OR> (Desvantagem - Disadvantage)) <AND> ((“
”) <OR> (ISO 9000) <OR> (CMMI) <OR> (Six Sigma) <OR> (Cobit) <OR>
(ITIL) <OR> (ISO 20000) <OR> (ISO 27000) <OR> (ISO 17799) <OR> (ISO
12207) <OR> (MPS.BR) <OR> (TQM ) <OR> (Segurança da Informação -
Information Security) <OR> (Governança de TI - IT Governance) <OR>
(Multi-modelo - Multimodel))
```

Observe que o equivalente em inglês (quando existente) é apresentado logo após a palavra em português.

B.2.5 Lista Inicial de Fontes de Pesquisa

As fontes de pesquisa selecionadas para esta revisão sistemática foram:

1. IEEE Computer Science Digital Library
2. ACM Digital Library
3. SpringerLink
4. SEI
5. MIT (Center for Information Systems Research and Center for Computational Research & Management Science)
6. Synthesis Digital Library of Engineering and Computer Science

B.3 Seleção de Trabalhos

B.3.1 Critérios de Inclusão de Trabalhos

Os trabalhos foram ser selecionados seguindo-se os seguintes critérios:

1. O trabalho deve ser em português ou inglês
2. O trabalho deve estar disponível na web
3. O trabalho deve apresentar experiências de condução de projetos de melhoria de processos ou resumir aprendizado advindo de várias experiências ou descrever método de implantação de melhoria de processos ou comparar vantagens e/ou desvantagens de se utilizar abordagens de implantação mono e multi-modelo.

B.3.2 Definição dos Tipos de Trabalho

Os trabalhos encontrados foram classificados em quatro tipos:

1. Trabalhos que descrevem métodos para implantação de melhorias de processos
2. Trabalhos que descrevem experiências de implantação de melhorias de processos
3. Trabalhos que descrevem desafios relacionados à implantação de melhorias de processos
4. Trabalhos que comparam abordagens de implantação de melhoria de processos (mono e multi-modelo)

Pode ser que um mesmo trabalho possa ser classificado nos quatro tipos apresentados. Neste caso, foi escolhido o tipo que mais se encaixa com o foco do trabalho. No caso de foco nos três primeiros tipos, ele foi classificado como do Tipo 2.

B.3.3 Procedimentos para Seleção de Trabalhos

Para a seleção de trabalhos, foram utilizados cinco tipos de leitura que funcionarão como filtros. Durante esta leitura foi feita feita a classificação do trabalho em um dos quatro tipos apresentados na Seção B.3.2.

1. Leitura do título do trabalho
2. Leitura do resumo do trabalho
3. Leitura da introdução do trabalho
4. Leitura da estrutura (seções) do trabalho
5. Leitura da conclusão do trabalho
6. Leitura de todo trabalho

Os seis tipos de leitura foram realizadas de maneira sequencial, ou seja, primeiro foi lido título, depois o resumo, depois a introdução e depois o restante do trabalho. Alguns trabalhos foram descartados antes mesmo da leitura de todos trabalho, pois, caso fosse percebido em qualquer uma das leituras realizadas que o trabalho não era adequado para os objetivos da Revisão Sistemática ele já era descartado.

A princípio, durante a busca de trabalhos, foi lido apenas título e o resumo. Com base nestas informações, o trabalho foi pré-selecionado. Durante a análise, foi lida a introdução, a estrutura do trabalho e a conclusão do trabalho. Com base nestas leituras, foi feita a segunda pré-seleção. Assim, apenas os trabalhos que passaram pelos cinco primeiros filtros, foram lidos por completo e então retiradas as informações presentes na Seção B.4.

B.4 Extração de Informações

B.4.1 Critérios de Inclusão de Informações

Foram incluídas quaisquer informações encaixadas como risco de implantação de MPTI, lição aprendida, fator crítico de sucesso e/ou fracasso, desafio, problema ou semelhante. Além disso, foram coletadas informações referentes a vantagens e desvantagens de se utilizar implantação de MPTI mono ou multi-modelo.

B.4.2 Formas de Extração de Dados

Todas as informações extraídas de trabalhos durante a revisão foram armazenadas na ferramenta JabRef [1]. Todas as informações identificadas como requeridas foram necessariamente armazenadas na ferramenra. Além disso, também foi colocado o resumo do trabalho na aba "Abstract" e as seguintes informações presentes na aba denominada "General":

- Crossref: Todos os trabalhos selecionados semelhantes ao trabalho analisado
- Keywords: As palavras-chave do trabalho (identificadas pelo autor ou pelo pesquisador que analisou o trabalho)
- File: Indicação do local onde o arquivo está armazenado

Na aba "Review" foram ser colocadas informações seguindo o modelo apresentado na Tabela B.1.

Para cada fonte de pesquisa foram registradas as *strings* de busca tentadas, o número de trabalhos identificados e o número de trabalhos selecionados. O conjunto de trabalhos selecionados em uma fonte de pesquisa foi armazenado no mesmo arquivo JabRef, que possui o nome da fonte de pesquisa.

B.5 Resumo dos Resultados

Para cada trabalho lido por completo foi gerada uma ficha como a descrita na Seção B.4 a qual foi armazenada na ferramenta JabRef. Além disso, foram gerados os seguintes indicadores:

1. número de trabalhos identificados (são todos os trabalhos identificados pela busca)
2. número de trabalhos não selecionados (são todos aqueles trabalhos identificados que claramente não preenchem os critérios de inclusão)
3. número de trabalhos selecionados (são todos aqueles trabalhos identificados que preenchem os critérios de inclusão)

Tipo do Trabalho: (vide Seção B.3.2)

Se o trabalho for dos tipos um, dois ou três seguir o modelo abaixo:

1. Tipo da iniciativa: (mono ou multi-modelo)
2. Caracterização do(s) projeto(s) analisado(s) (se aplicável)
   (a) Número de envolvidos por tipo: (por exemplo, número de colaboradores da empresa, número de colaboradores da TI, número de colaboradores que participaram do projeto, número de colaboradores da equipe de consultoria etc)
   (b) País:
   (c) Modelo(s) utilizado(s):
3. Desafios encontrados: (para cada desafio descrever os itens abaixo)
   (a) Identificador:
   (b) Descrição:
   (c) Ação para lidar com o desafio (se descrita no trabalho):
   (d) Resultados alcançados com a execução da ação (se descritos no trabalho)
4. Observações: (campo livre para anotações gerais do pesquisador)

Se o trabalho for do tipo quatro seguir o modelo abaixo:

1. Vantagens de utilizar multi-modelo (para cada vantagem descrever os itens abaixo)
   (a) Identificador:
   (b) Descrição:
2. Desvantagens de utilizar multi-modelo (para cada desvantagem descrever os itens abaixo)
   (a) Identificador:
   (b) Descrição:
3. Vantagens de utilizar mono-modelo (para cada vantagem descrever os itens abaixo)
   (a) Identificador:
   (b) Descrição:
4. Desvantagens de utilizar mono-modelo (para cada desvantagem descrever os itens abaixo)
   (a) Identificador:
   (b) Descrição:
5. Observações: (campo livre para anotações gerais do pesquisador)

Tabela B.1: *Modelo para coleta de dados na revisão sistemática*

4. Número de trabalhos selecionados por fonte de pesquisa
5. Número de trabalhos por tipo (vide Seção B.3.2)
6. Número de desafios encontrados
7. Número de desafios com abordagem descrita
8. Número de vantagens da abordagem multi-modelo

As métricas de cada um dos indicadores não foram definidas. Dessa forma, a coleta, apresentação e interpretação dos dados foi feita de maneira *ad hoc*.

B.6 Cronograma de Trabalho

A revisão foi executada em três iterações sendo que no início da segunda e da terceira iteração o protocolo de revisão sistemática foi revisado. Além disso, houve uma atividade final para a integração dos resultados obtidos. O cronograma do projeto é apresentado na Figura B.1.

Iteração	Atividade	Planejado		Real		Esforço	
		Data Inicial	Data Final	Data Inicial	Data Final	Planejado	Real
Primeira	Planejar RS	-	Seg 23/Fev 09	Seg 16/Fev 09	Dom 22/Fev 09	-	22
	Teste do Protocolo	Qui 26/Fev 09	Sex 27/Fev 09	Qui 26/Fev 09	Dom 02/Mar 09	8	4 h
	Revisão do Planejamento da RS	Qui 26/Fev 09	Sex 27/Fev 09	Qui 26/Fev 09	Sab 28/Fev 09	2	90 min
	Conduzir busca por trabalhos	Seg 02/Mar 09	Ter 03/Mar 09			8	
	Analisar e selecionar trabalhos	Qua 04/Mar 09	Seg 16/Mar 09			33	
	Preparar apresentação dos resultados	Ter 17/Mar 09	Dom 22/Mar 09			3	
Segunda	Revisar Planejamento da RS	Ter 17/Mar 09	Dom 22/Mar 09			3	
	Conduzir busca por trabalhos	Seg 23/Mar 09	Ter 24/Mar 09			10	
	Analisar e selecionar trabalhos	Qua 25/Mar 09	Seg 06/Abr 09			33	
	Preparar apresentação dos resultados	Ter 07/Abr 09	Seg 13/Abr 09			3	
Terceira	Revisar Planejamento da RS	Ter 07/Abr 09	Seg 13/Abr 09			3	
	Conduzir busca por trabalhos	Ter 14/Abr 09	Qui 16/Abr 09			12	
	Analisar e selecionar trabalhos	Sex 17/Abr 09	Ter 05/Mai 09			35	
	Preparar apresentação dos resultados	Qua 06/Mai 09	Ter 12/Mai 09			3	
-	Integrar resultados obtidos	Qua 06/Mai 09	Ter 12/Mai 09			3	

Obs.: Os recursos utilizados nas atividades serão: computador com LaTeX e internet

Figura B.1: *Cronograma da primeira iteração da revisão sistemática*

B.7 Alterações Relativas a Segunda Iteração da Revisão Sistemática

As modificações feitas no protocolo em relação ao que foi definido na primeira iteração foram:

1. Lista de Fontes de Pesquisa:
   (a) SpringerLink
   (b) Synthesis Digital Library of Engineering and Computer Science

(c) ACM Computing Surveys

(d) Repositório de Informações de Projetos:

i. Vasie (Espanha) - www.esi.es/vasie ou http://www.esi.es/VasieSearch/one.jsp

ii. CEBASE (US) - http://www.cebase.org

iii. Inter-Profit (Scandinavia) - http://geomatikk.no/profit/

iv. ViSEK (Alemanha) - http://www.visek.de/

(e) Crosstalk

(f) Base de lições aprendidas da NASA

2. Procedimento para seleção de trabalhos: No caso de trabalhos com número de páginas maior que 20 páginas, foi feita uma leitura dinâmica sequencial do texto observando o conteúdo do trabalho. Depois desta leitura, foi(ram) selecionada(s) a(s) seção(ões) que foi(rão) ser lida(s) com maior cuidado e atenção.

3. Forma de coleta dos indicadores definidos na Seção B.5 do Protocolo de Revisão Sistemática:

(a) Número de Trabalhos Identificados (NTI): para cada *string* tentada em cada uma das fontes de pesquisa coletar o número de trabalhos retornados o qual será apresentado pelo mecanismo de busca utilizado.

(b) Número de Trabalhos Inicialmente Selecionados (NTIS): para cada *string* tentada contabilizar o número de trabalhos selecionados pela leitura do título e/ou abstract.

(c) Número de Trabalhos Selecionados (NTS): para cada fonte de pesquisa contar o número de trabalhos selecionados pela leitura da introdução, título das seções, conclusão e leitura de todo trabalho.

(d) Número de Desafios (ND): para cada trabalho analisado contar o número de desafios encontrados. Isto pode ser feito por meio da contagem de itens da Seção 3 do “Modelo de coleta de dados” apresentado neste documento.

(e) Número de Desafios com Solução Proposta (NDS): Para cada desafio encontrado, verificar a existência de solução proposta. Caso esteja descrita na revisão alguma solução, incrementar o NDS.

(f) Para cada trabalho analisado incrementar um dos três números abaixo, de acordo com o tipo de trabalho indicado na aba “revisão” do JabRef.

i. Número de Trabalhos Relacionados a Métodos de Implantação de MP (NRM)

ii. Número de Trabalhos Relacionados à Experiência de Implantação de MP (NRE)

iii. Número de Trabalhos Relacionados a Desafios de Implantação de MP

(NRD)

iv. Número de Trabalhos Relacionados à Comparação de Abordagens de Implantação de MP (NRC)

(g) Número de Vantagens (NV): Para cada trabalho que tenha o campo “tipo de iniciativa” preenchido com“multi-modelo”, contar o número de vantagens descritas na aba “revisão” do JabRef.

(h) O Número de Trabalhos Não Selecionados: NTR - NTS.

(i) Para cada fonte de pesquisa contar o número de trabalhos selecionados, obtendo-se os seguintes indicadores:

i. Número de Trabalhos Obtidos na Fonte A (NTO?A)

ii. Número de Trabalhos Obtidos na Fonte B (NTO?B)

Os indicadores foram apresentados em uma tabela, cuja primeira coluna contém o nome do indicador, a segunda coluna o mnemônico do indicador e a terceira coluna o valor do indicador. A forma de análise não foi definida, e, portanto, foi feita de maneira *ad hoc*.

O cronograma da segunda iteração é apresentado na Figura B.2. Como pode ser observado no cronograma houve atividade final para a integração dos resultados obtidos.

Iteração	Atividade	Planejado		Real		Esforço (horas)	
		Data Inicial	Data Final	Data Inicial	Data Final	Planejado	Real
Primeira	Planejar RS	-	Seg 23/Fev 09	Seg 16/Fev 09	Dom 22/Fev 09	-	10
	Teste do Protocolo	Qui 26/Fev 09	Sex 27/Fev 09	Qui 26/Fev 09	Dom 01/Mar 09	8	4
	Revisão do Planejamento da RS	Qui 26/Fev 09	Sex 27/Fev 09	Qui 26/Fev 09	Sab 28/Fev 09	2	0,5
	Conduzir busca por trabalhos	Seg 02/Mar 09	Ter 03/Mar 09	Seg 02/Mar 09	Ter 03/Mar 09	8	10
	Avaliar e selecionar trabalhos	Qua 04/Mar 09	Seg 16/Mar 09	Ter 03/Mar 09	Seg 16/Mar 09	33	36
	Preparar apresentação dos resultados	Ter 17/Mar 09	Dom 22/Mar 09	Ter 17/Mar 09	Ter 17/Mar 09	3	3
Segunda	Revisar Planejamento da RS	Ter 17/Mar 09	Dom 22/Mar 09	Ter 17/Mar 09	Ter 17/Mar 09	3	1
	Conduzir busca por trabalhos	Qua 18/Mar 09	Sex 20/Mar 09	Qua 18/Mar 09	Qui 19/Mar 09	12	3
	Avaliar e selecionar trabalhos	Sex 20/Mar 09	Sex 27/Mar 09	Sex 20/Mar 09	Seg 30/Mar 09	33	13
	Preparar apresentação dos resultados	Seg 30/Mar 09	Dom 05/Abr 09	Seg 30/Mar 09	Ter 31/Mar 09	4	3
-	Integrar resultados obtidos	Seg 06/Abr 09	Sex 10/Abr 09	Ter 31/Mar 09		3	

Obs.: Os recursos utilizados nas atividades eram: computador com JabRef e Latex e internet

Figura B.2: *Cronograma da segunda iteração da revisão sistemática*

APÊNDICE C

Resultados de Execução da Revisão Sistemática

Este apêndice tem como objetivo apresentar as alterações no protocolo, as *strings* de busca testadas e os indicadores parciais obtidos nas duas iterações da revisão sistemática. As seções seguintes tratam da apresentação dos dados acima citados.

C.1 Resultados da Primeira Iteração da Primeira Parte da Revisão Sistemática

Esta seção tem como objetivo apresentar os resultados da execução da segunda parte da revisão sistemática realizada como parte do projeto de pesquisa de mestrado representada por esta dissertação. O principal objetivo foi detectar desafios de iniciativas de melhoria mono e multi-modelo. Além disso, buscou-se uma abordagens para os desafios encontrados nos mesmos trabalhos em que os desafios foram detectados.

C.1.1 Modificações no Protocolo

Durante a execução do plano de revisão sistemática foram necessárias algumas adaptações no protocolo definido. As modificações foram devido a dificuldades encontradas. As dificuldades e as adaptações realizadas no protocolo são apresentadas a seguir.

1. Grande número de trabalhos retornados. Em alguns casos foram retornados mais de mil trabalhos. Para contornar este problema foi necessário eliminar trabalhos apenas lendo o título dele e, em caso de dúvida, apenas parte do abstract. Isso foi feito sempre que se encontrava mais de 75 trabalhos.
2. Algumas fontes de pesquisa não possuíam mecanismo próprio de busca (em especial o MIT), neste caso foi necessário utilizar o mecanismo de busca disponibilizado pela google e usar o recurso de limitação de local de busca (tag “site”)
3. Alguns trabalhos selecionados possuíam muitas páginas (alguns chegavam a mais de trezentas páginas). Nos casos em que os trabalhos possuíram mais de 20 páginas foi necessário, devido à restrição de tempo, fazer uma leitura superficial e

sequencial de todas as seções a fim de escolher aquelas que seriam lidas com maior cuidado. Dessa forma, apenas estas seções selecionadas foram lidas profundamente, pois a leitura superficial demonstrou a existência de informações buscadas pela revisão sistemática.

C.1.2 Palavras-Chave

Para cada uma das fontes de pesquisa são mostradas as strings de pesquisa tentadas na Tabela C.1

Fonte	String
ACM	1. (risks or problems or benefits or lessons learned or challenges or critical sucess factors or critical fail factors or advantages or disadvantages) and (AbstractFlag:yes) and (Keywords:Process AND Keywords:improvement 2. (multimodel) and (AbstractFlag:yes) and (Keywords:process AND Keywords: improvement)
IEEE	1. ((process improvement) and ((risks) or (problems) or (benefits) or (lessons learned) or (challenges) or (critical sucess factors) or (critical fail factors) or (advantages) or (disadvantages)) and ((iso 9000) or (cmmi) or (six sigma) or (cobit) or (itil) or (iso 20000) or (iso 27000) or (iso 17799) or (iso 12207) or (mps.br) or (tqm) or (information security) or (it governance) or (multimodel) or (iso 15504)) in ab) 2. ((process improvement) and ((risks) or (problems) or (benefits) or (lessons learned) or (challenges) or (critical sucess factors) or (critical fail factors) or (advantages) or (disadvantages)) in ab) 3. (process improvement and risks) in ab 4. ((process improvement and problems) not risk) in ab 5. ((process improvement and lessons learned) not risk problem) in ab 6. ((process improvement and challenges) not risk problem 'lessons learned') 7. ((process improvement multimodel) in ab)
MIT	1. 'Process improvement" AND (risks OR problems OR benefits OR "lessons learned" OR challenges OR "critical success factor" OR "critical fail factor" OR advantage OR disadvantage) site:http://mitsloan.mit.edu/cisr/ filetype:pdf 2. MultiModel "Process Improvement" site:http://mitsloan.mit.edu/cisr/ filetype:pdf 3. "Process improvement" AND "lessons learned" site:http://mitsloan.mit.edu/cisr/ filetype:pdf

	4. “Process improvement” AND “challenges” site:http://mitsloan.mit.edu/cisr/ filetype:pdf
SEI	1. “process improvement” challenges filetype:pdf 2. “process improvement” “lessons learned” filetype:pdf 3. Multimodel Process Improvement filetype:pdf 4. (Process improvement) AND (risks OR problems OR benefits OR (lessons learned) OR challenges OR (critical success factor) OR (critical fail factor) OR advantage OR disadvantage) AND (Multimodel) filetype:pdf 5. (Process improvement) AND (risks OR problems OR benefits OR (lessons learned) OR challenges OR (critical success factor) OR (critical fail factor) OR advantage OR disadvantage) filetype:pdf

Tabela C.1: *Palavras-chave utilizadas durante a primeira iteração da revisão sistemática*

C.1.3 Indicadores

A coleta de indicadores foi feita da seguinte forma:

1. Número de Trabalhos Identificados (NTI): para cada string tentada em cada uma das fontes de pesquisa foi coletado o número de trabalhos retornados o qual era apresentado pelo mecanismo de busca utilizado.
2. Número de Trabalhos Selecionados Inicialmente (NTSI): para cada string tentada foram contabilizados o número de trabalhos selecionados pela leitura do título e/ou abstract.
3. Número de Trabalhos Selecionados (NTS): para cada fonte de pesquisa foi contado o número de trabalhos selecionados pela leitura da introdução, título das seções, conclusão e leitura de todo trabalho.
4. Número de Desafios (ND): para cada trabalho analisado foi contado o número de desafios encontrados. Isto foi feito por meio da contagem de itens da Seção 3 do Modelo de coleta de dados” apresentado no “Plano de Revisão Sistemática”.
5. Número de Desafios com Solução Proposta (NDS): Para cada desafio encontrado, foi verificada a existência de solução proposta. Caso estivesse descrita na revisão alguma solução o NDS foi incrementado.
6. Para cada trabalho analisado foi incrementado um dos três números abaixo, de acordo com o tipo de trabalho indicado na aba “revisão” do JabRef.
   (a) Número de Trabalhos Relacionados a Métodos de Implantação de MP (NRM)
   (b) Número de Trabalhos Relacionados à Experiência de Implantação de MP (NRE)
   (c) Número de Trabalhos Relacionados a Desafios de Implantação de MP (NRD)

(d) Número de Trabalhos Relacionados à Comparação de Abordagens de Implantação de MP (NRC)

7. Número de Vantagens (NV): Para cada trabalho que tinha o campo “tipo de iniciativa” preenchido com“multi-modelo”, foi contado o número de vantagens descritas na aba “revisão” do JabRef.
8. O Número de Trabalhos Não Selecionados: NTR - NTS.
9. Para cada fonte de pesquisa foi contado o número de trabalhos selecionados, obtendo-se os seguintes indicadores:

   (a) Número de Trabalhos Obtidos na SEI (NTOS)
   (b) Número de Trabalhos Obtidos no MIT (NTOM)
   (c) Número de Trabalhos Obtidos na ACM (NTOA)
   (d) Número de Trabalhos Obtidos na IEEE (NTOI)

O resultado de cada obtido para cada um dos indicadores é apresentado na Tabela C.2

Nome do Indicador	Mnemônico	Valor
Número de trabalhos identificados	NTI	3215
Número de trabalhos selecionados inicialmente	NTSI	60
Número de trabalhos selecionados	NTS	28
Número de desafios	ND	224
Número de desafios com solução proposta	NDS	60
Número de trabalhos relacionados a métodos de implantação de MP	NRM	0
Número de trabalhos relacionados à experiência de implantação de MP	NRE	13
Número de trabalhos relacionados a desafios de implantação de MP	NRD	15
Número de trabalhos relacionados à comparação de abordagens de implantação de MP	NRC	0
Número de vantagens	NV	8
Número de trabalhos não selecionados	NTNS	3187
Número de trabalhos obtidos na SEI	NTOS	14
Número de trabalhos obtidos no MIT	NTOM	0
Número de trabalhos obtidos na ACM	NTOA	2
Número de trabalhos obtidos na IEEE	NTOI	12

Tabela C.2: *Valores obtidos para os indicadores durante a primeira iteração*

C.2 Resultados da Segunda Iteração da Primeira Parte da Revisão Sistemática

Esta seção tem como objetivo apresentar os resultados da execução da segunda iteração da revisão sistemática realizada como parte do projeto de pesquisa de mestrado representado por esta dissertação. Os objetivos desta segunda iteração foram os mesmos da primeira iteração.

C.2.1 Modificações no Protocolo

Foi adicionada a fonte de pesquisa “Engineering Village”.

C.2.2 Palavras-Chave

Para cada uma das fontes de pesquisa são mostradas as strings de pesquisa tentadas na Tabela C.3

Fonte	String
ACM Computing Surveys	"Software Process Improvement"
Base de lições aprendidas da NASA	process improvement
Crosstalk	1. "Software Process Improvement" 2. CMMI Sigma Cobit ITIL
Engineering Village	(((Process AND Improvement) AND (Risks OR Problem OR Challenge OR Lesson) AND (CMMI OR Multi-model OR multimodel OR ISO OR MPS.BR OR ITIL OR Cobit OR TQM)) IN AB)
SpringerLink	ab:(Process and Improvement and Software (Risks or Problems or benefits or lessons and learned or challenges or crictical and factors))

Tabela C.3: *Palavras-chave utilizadas durante a segunda iteração da revisão sistemática*

C.2.3 Indicadores

A forma de coleta dos indicadores está descrita no plano desta iteração da Revisão Sistemática. O resultado de cada obtido para cada um dos indicadores é apresentado na Tabela C.4

Nome do Indicador	Mnemônico	Valor
Número de trabalhos identificados	NTI	1250
Número de trabalhos selecionados inicialmente	NTSI	22
Número de trabalhos selecionados	NTS	17
Número de desafios	ND	202
Número de desafios com solução proposta	NDS	8
Número de trabalhos relacionados a métodos de implantação de MP	NRM	0
Número de trabalhos relacionados à experiência de implantação de MP	NRE	2
Número de trabalhos relacionados a desafios de implantação de MP	NRD	15
Número de trabalhos relacionados à comparação de abordagens de implantação de MP	NRC	0
Número de vantagens	NV	0
Número de trabalhos não selecionados	NTNS	1224
Número de trabalhos obtidos na Crosstalk	NTOC	2
Número de trabalhos obtidos na Engineering Village	NTOE	1
Número de trabalhos obtidos na SpringerLink	NTO	2
Número de trabalhos obtidos nas Referências de Artigos já Analisados	NTOR	6
Número de trabalhos obtidos na Base de Lições Aprendidas da NASA	NTOBL	0
Número de trabalhos obtidos no Computer Surveys	NTOCS	0
Número de trabalhos obtidos nos Repositórios de Projetos	NTORP	0

Tabela C.4: *Valores obtidos para os indicadores durante a segunda iteração*

APÊNDICE D

Documento para Coleta de Informações em Iniciativas de MPTI Multi-Modelo

D.1 Introdução

Este documento tem como objetivo identificar os desafios significantes para a organização. Além disso, objetiva-se conhecer como a iniciativa multi-modelo tem sido conduzido na organização.

Ele faz parte de um processo de definição e execução de ações para lidar com desafios relacionados à Melhoria de Processos de TI (MPTI) Multi-Modelo o qual é constituído de cinco fases: iniciação e diagnóstico, planejamento, execução, acompanhamento e encerramento.

A fase de diagnóstico visa identificar e priorizar os desafios de implantação já presentes na organização. Durante o planejamento, são elaboradas ações para lidar com os desafios mais prioritários e indicadores de acompanhamento da efetividade das ações. Na execução, as ações definidas são realizadas e, no acompanhamento, a execução é acompanhada. Ao final é elaborado um relatório contendo o resultado da execução das ações na empresa.

O questionário apresentado neste documento pode ser respondido remotamente ou em uma entrevista com o gerente dos projetos de implantação de MPTI na organização.

D.2 Questões

D.2.1 Conhecimento sobre o negócio

1. Quais são as principais atividades da organização?
2. Quais atividades de Tecnologia da Informação (TI) são características da organização?
3. Qual o número total de empregados efetivos na organização?
4. Quantos funcionários compõem a equipe de TI?

5. Quais são os processos de negócio críticos?
6. Existem relatórios disponíveis para diagnóstico?
7. Qual a estrutura organizacional? Qual a função de cada item do organograma?
8. Quem deveria ser entrevistado durante a fase de diagnóstico?

D.2.2 Objetivos Estratégicos

1. A organização elabora plano estratégico ou plano de metas para a área de TI?
2. Quais são os planos da organização para a área de TI? (se 1 for positivo)
3. Quais objetivos do negócio espera-se que a TI satisfaça?
4. Quais são as metas para a TI?

D.2.3 Ações da Direção sobre a TI

1. A organização possui um programa de qualidade para a área de TI?
2. Existe investimento na capacitação dos colaboradores para as atividades de TI?
3. Há preocupação em avaliar a satisfação dos funcionários?
4. A organização avalia o desempenho dos seus funcionários?
5. É de conhecimento da gerência as principais dificuldades enfrentadas pela TI? Se sim, quais são elas?
6. Existe ou já existiu alguma iniciativa de melhoria dos processos da TI? Exemplos de melhoria podem ser: definição formal de papéis e responsabilidades, definição formal de atividades, estudo de ferramentas para apoiar as atividades executadas na organização, definição de métricas de avaliação, dentre outras.
7. Se existem iniciativas de melhoria dos processos da TI, liste-as e aponte um responsável por conduzi-la.

D.2.4 Projeto de MPTI

1. Quais objetivos de longo, médio e curto prazo da organização levaram a pensar em MPTI?
2. Quais seriam os objetivos do projeto de MPTI?
3. Tente relacionar os objetivos do item um com os objetivos do projeto citados no item 2.
4. Como a definição de processos pode ajudar a organização a alcançar as metas propostas para a TI?

D.3 Desafios

Nesta seção são listados alguns desafios relacionados a MPTI multi-modelo. Os desafios presentes na organização deverão ser selecionados e priorizados.

Para a priorização dos desafios, devem ser considerados o impacto e a tendência. O impacto considera o quanto o desafio afeta o projeto de melhorias. A tendência, por sua vez, diz respeito ao potencial que o desafio tem para se tornar algo danoso para a organização. Os valores a serem atribuídos a cada um dos fatores são mostrados na Tabela D.1.

Nota	Impacto	Tendência
5	Extremamente grave	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Vai piorar em curto prazo (até 1 mês)
3	Grave	Vai piorar em médio prazo (de 1 mês a 1 ano)
2	Pouco grave	Vai piorar em longo prazo (de 1 ano)
1	Sem gravidade	Sem tendência de piorar

Tabela D.1: *Critérios para priorização dos desafios que ocorrem na organização*

A prioridade será obtida pela multiplicação dos fatores tendência e impacto. Se o desafio em questão não for desafio na organização, a prioridade será um e se tiver grande prioridade, ela será 25.

Os desafios estão classificados por fase de implantação de melhorias do IDEAL [59]. A descrição de cada um dos grupos de classificação é dada a seguir:

1. **Iniciação:** agrupa desafios relacionados ao início do projeto, por exemplo, desafios relacionados ao estabelecimento de uma infra-estrutura inicial, definição inicial de papéis e responsabilidades (Grupo de Gerência Sênior e Grupo de Processos), definição e atribuição de recursos, criação e aprovação do plano inicial do projeto de melhorias (em especial da próxima fase, diagnóstico), definição dos objetivos gerais de melhorias, avaliação do clima de melhorias.
2. **Diagnóstico:** agrupa desafios relacionados às atividades de avaliação que tem como objetivo investigar o atual estado dos processos da organização.
3. **Planejamento:** agrupa desafios relacionados ao planejamento do projeto. Inclui-se a priorização de questões identificadas na fase anterior, desenvolvimento de estratégias de solução, definição de objetivos mensuráveis e de métricas para o acompanhamento do progresso e alocação dos demais recursos.
4. **Ação:** agrupa desafios relacionados à criação, teste e disseminação de soluções. Nesta fase é necessário adaptar os modelos de melhoria escolhidos para criar a solução, portanto, todos os desafios relacionados ao(s) modelo(s) de melhoria escolhido(s) devem estar presentes neste grupo. Aqui também devem estar todos os

desafios relacionados ao acompanhamento do projeto de melhorias. item **Aprendizado:** agrupa desafios relacionados à coleta e análise de métricas e lições aprendidas.

Fase	Desafio	I	T
Iniciação	Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio		
	Obter o comprometimento da gerência sênior		
	Determinar a estratégia da organização		
	Obter patrocínio da gerência sênior		
	Gerenciar os objetivos de melhoria de forma que a certificação não se torne o principal		
	Definir claramente os objetivos de melhoria		
	Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar		
Diagnóstico	Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados		
	Diminuir os custos e a probabilidade de falhas em avaliações		
Planejamento	Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa		
	Gerenciar os recursos de implementação		
	Selecionar pessoas com experiência em Gerência de Projetos e Engenharia de Software para composição do GPS		
	Selecionar interessados relevantes nos treinamentos fornecidos		
	Diminuir os custos dos treinamentos		
	Integrar e coordenar treinamentos		
	Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações		
	Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização		
	Estabelecer estrutura de projetos de melhoria competitivos		
	Integrar iniciativas de melhoria		
	Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas		

Legenda: I - Impacto; T - Tendência

Continua na próxima página

Fase	Desafio	I	T
	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança		
	Medir o progresso e os benefícios do projeto		
	Envolver e obter o comprometimento das gerências médias		
	Gerenciar (planejar e monitorar) o projeto de melhorias		
	Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhorias		
	Criar um time de ação informado e comprometido para trabalhar nas tarefas relacionadas ao desenvolvimento do processo		
	Estabelecer um repositório central do projeto		
	Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infra-estrutura e pensamento de divisão		
	Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças		
	Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida		
Ação	Coordenar o portfólio de projetos de melhoria		
	Acessar fácil e rapidamente as informações do projeto para apoiar as decisões		
	Obter apoio e comprometimento da Alta Direção com as ações para mitigação dos riscos		
	Detectar interseções entre os modelos de melhoria utilizados		
	Gerenciar mudanças no projeto de melhorias		
	Treinar em novas capacidades, comportamento ou valores para garantir competência e minimizar sentimento de inadequação		
	Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnico		
	Mostrar resultados mensuráveis		
	Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua		
	Criar conexões técnicas de aprendizado, reconciliação e nivelamento de similaridades e diferenças entre tecnologias		
	Criar um time de transição para promover apoio emocional e prático para as mudanças na organização		

Legenda: I - Impacto; T - Tendência

Continua na próxima página

Fase	Desafio	I	T
	Gerenciar mudanças organizacionais		
	Criar uma cultura de melhoria de processos		

Tabela D.2: *Desafios multi-modelo*

Legenda: I - Impacto; T - Tendência

APÊNDICE E

Modelo para Relatório de Diagnóstico em Iniciativas de MPTI Multi-Modelo

E.1 Introdução

< Colocar aqui o objetivo do documento, os colaboradores que participaram da elaboração e a estrutura do documento. O texto a seguir pode ser utilizado:

> Este documento tem como objetivo apresentar os resultados da coleta de informações relativas aos projetos de melhoria de processos que estão sendo executados na empresa XX. Ele apresenta o cenário de execução dos projetos e as principais dificuldades enfrentadas na condução dos projetos.
>
> A coleta de informações sobre os projetos de melhoria insere-se em um projeto que tem como objetivo desenvolver e implementar ações para tratar os principais desafios destes projetos.
>
> Para a confecção deste relatório foi consultado(s) o(s) colaborador(es) Nome dos colaboradores, responsável por XXX. Além disso, foram avaliados os seguintes artefatos:
>
> 1. <Colocar aqui os artefatos>
>
> . Na Seção E.2 a empresa XX é caracterizada, já na Seção E.3 os projetos de melhoria são caracterizados. Na Seção E.4 os desafios identificados na empresa são apresentados e aqueles que foram escolhidos para serem tratados neste projeto são apresentados. Além disso, para cada desafio são apresentadas ações e indicadores. As ações e os indicadores apresentados serão selecionados com base no esforço disponível para realizar este projeto. Finalmente, na Seção E.7 são apresentados os próximos passos do projeto.
>
> >

E.2 Caracterização da Empresa

<Esta seção deve descrever os seguintes itens:

1. Histórico da empresa
2. Organograma da empresa
3. Os achados da Seção “conhecimentos sobre o negócio” do Documento de Coleta de Informações
4. Os achados da Seção “Objetivos Estratégicos” do Documento de Coleta de Informações
5. Os achados da seção “Ações da Direção sobre a TI” do questionário

>

E.3 Caracterização do Projeto de MPTI Multi-Modelo

<Esta seção deve descrever os seguintes itens:

1. Histórico de projetos de melhoria na organização
2. Responsáveis pelo(s) projeto(s) de melhoria da organização
3. Objetivos do projeto
4. Principais Dificuldades
5. Demais achados da seção “Projeto MPTI” do questionário

>

E.4 Desafios

< Esta seção deve conter a lista dos desafios priorizados, indicando aqueles para os quais serão desenvolvidas ações. Esta lista deve trazer os desafios escolhidos marcados diferentemente.

>

E.5 Ações

< Esta seção deve conter as ações criadas para tratar os desafios prioritários marcados na seção anterior. O texto seguinte pode ser utilizado com esta finalidade:

> Nesta seção são descritas as ações necessárias para lidar com cada um dos desafios escolhidos e apresentados na Tabela [colocar referência a tabela]. Abaixo, na Tabela E.1, é apresentado o modelo utilizado para a descrição das ações.

Ação	<identificador da ação>
Objetivo	<objetivos da ação>
Desafios Relacionados	<desafios afetados pela ação>
Esforço	<esforço total estimado para executar a ação>
Entradas	<artefatos e/ou critérios necessários para a execução da ação>
Saídas	<artefatos gerados durante a execução da ação>
Procedimentos	
1. Descrevem a sequencia de ações que devem ser executadas na atividade. 2. Toda ação é identificada por um número sequencial único na atividade. 3. { } Quando uma ação é opcional, sua descrição inicia com chaves. 4. // A descrição de uma ação que pode ser feita em paralelo com a ação anterior inicia com barras. 5. Como exemplo, se esta convenção se aplicasse ao procedimento anterior, as ações 3 e 4 poderiam ser executadas em paralelo, sendo a ação 3 opcional.	

Tabela E.1: *Modelo para descrição das ações*

>

E.6 Indicadores e Métricas

< Devem ser criados indicadores e métricas para avaliar a execução das ações e isto deve ser apresentado nesta seção. O texto seguinte pode ser utilizado com esta finalidade:

> Esta seção tem como objetivo apresentar os indicadores e métricas desenvolvidos para acompanhar a efetividade das ações sobre os desafios prioritários. Para cada um dos XX desafios prioritários apresentados na Tabela [colocar referência a tabela], foram elaborados indicadores e métricas que serão utilizados para avaliar a eficácia das ações empreendidas por este projeto. A definição dos indicadores e métricas segue o modelo apresentado na Tabela E.2

Indicador	<nome do indicador>
Desafio Relacionado	<identificador do desafio a que se refere o indicador em questão>
Coleta de Dados	<definir quando, quem e como será a coleta dos dados.>
Análise de Dados	<definir como os dados devem ser analisados.>
Forma de Apresentação	<definir o instrumento (tabela, gráfico de barras, por exemplo) utilizado para apresentar o dado. >

Tabela E.2: *Modelo para definição dos indicadores e métricas*

>

E.7 Próximos Passos

<Colocar aqui as próximas atividades a serem realizadas no projeto. Uma sugestão de próximos passos é:

1. Analisar ações
2. Propor mudanças nas ações, se pertinente
3. Excluir ações que não serão realizadas, se pertinente
4. Criar cronograma de execução das ações. Este cronograma deverá ser feito em termos de procedimentos das ações e não apenas em termos das ações.
5. Executar e acompanhar projeto
6. Revisar caracterizações apresentadas neste relatório e apontar mudanças, se necessário

>

APÊNDICE F

Relatório de Diagnóstico de Desafios da Empresa 1

F.1 Introdução

Este documento tem como objetivo apresentar os resultados da coleta de informações relativas aos projetos de melhoria de processos que estão sendo executados na Empresa 1. Ele apresenta o cenário de execução dos projetos e as principais dificuldades enfrentadas na condução dos projetos.

A coleta de informações sobre os projetos de melhoria insere-se em um projeto que tem como objetivo desenvolver e implementar ações para tratar os principais desafios destes projetos. Os próximos passos que se espera desenvolver são:

1. Selecionar as ações que serão implementadas na organização
2. Executar e acompanhar as ações
3. Coletar dados indicadores de desempenho das ações
4. Relatar o desempenho das ações desenvolvidas na organização

Para a confecção deste relatório foi consultada a colaboradora XXX, responsável pela condução do projeto de melhoria de processos que tem como guia o modelo MPS.BR. Além disso, foram avaliados os seguintes artefatos:

1. Indicadores e Métricas do Projeto MPS.BR
2. Organograma
3. Plano de Melhorias - MPS.BR
4. Relatório de Acompanhamento de Projeto MPS.BR (16/03/2009)
5. Relatório de Diagnóstico MPS

Na Seção F.2 a Empresa 1 é caracterizada, já na Seção F.3 os projetos de melhoria são caracterizados. Na Seção F.4 os desafios identificados na empresa são apresentados bem como aqueles que foram escolhidos para serem tratados neste projeto. Além disso, para cada desafio são apresentadas ações e indicadores. As ações e os indicadores

apresentados serão selecionados com base no esforço disponível para realizar este projeto. Finalmente, na Seção F.7 são apresentados os próximos passos necessários para levar a cabo este projeto.

F.2 Caracterização da Empresa

A Empresa 1 tem como atividades principais o desenvolvimento e manutenção de software, incluindo o suporte e implantação dos sistemas desenvolvidos. Além disso, presta consultoria para empresas (atacadistas e distribuidoras) interessadas em melhorar e automatizar seus processos de negócio.

O número total de empregados da organização é em torno de 180 funcionário e a maioria deles (cerca de 120) compõem a TI. Neste caso, é considerado funcionário da TI tanto aqueles que prestam serviços internos à organização (suporte a redes, hardware e software) quanto funcionários que estão ligados à área fim da organização. No total, a TI é composta por três diretorias (diretoria implantação, diretoria produto e diretoria tecnologia) e uma gerência (gerência suporte). O organograma da empresa é apresentado na Figura F.1.

Dentre os processos executados na organização, aqueles relacionados à manutenção, implantação e suporte são considerados os mais críticos da organização.

O principal objetivo da organização é garantir a satisfação do cliente com o objetivo de mantê-lo como tal.

Há preocupação no investimento em capacitação de seus funcionários, sendo fornecidos treinamentos obrigatórios para os funcionários que ocupam o departamento de suporte. Além disso, há flexibilidade para que o funcionário se ausente por breve período no intuito de realizar alguma atividade de capacitação.

A organização preocupa-se em avaliar a satisfação de seus cliente, apesar de que muitas vezes os indicadores vêm um pouco distorcidos se comparado, por exemplo, com a realidade enfrentada pelo departamento de suporte. Apesar disso, não existe a preocupação em avaliar objetivamente a satisfação dos funcionários. Muitas vezes esta percepção vem de maneira informal, pois há uma certa liberdade de comunicação na organização.

É possível tanto para os membros da alta direção quanto para os demais funcionários visualizar os problemas vivenciados pela TI, apesar de que, muitas vezes alguns indicadores gerados mascararem a gravidade destes problemas. O principal problema é a convivência harmônica com as urgências que entram como demandas da organização. Muitas vezes, ao se deparar com uma urgência, os processos são deixados de lado e a manutenção da estabilidade do produto é deixado para um outro momento.

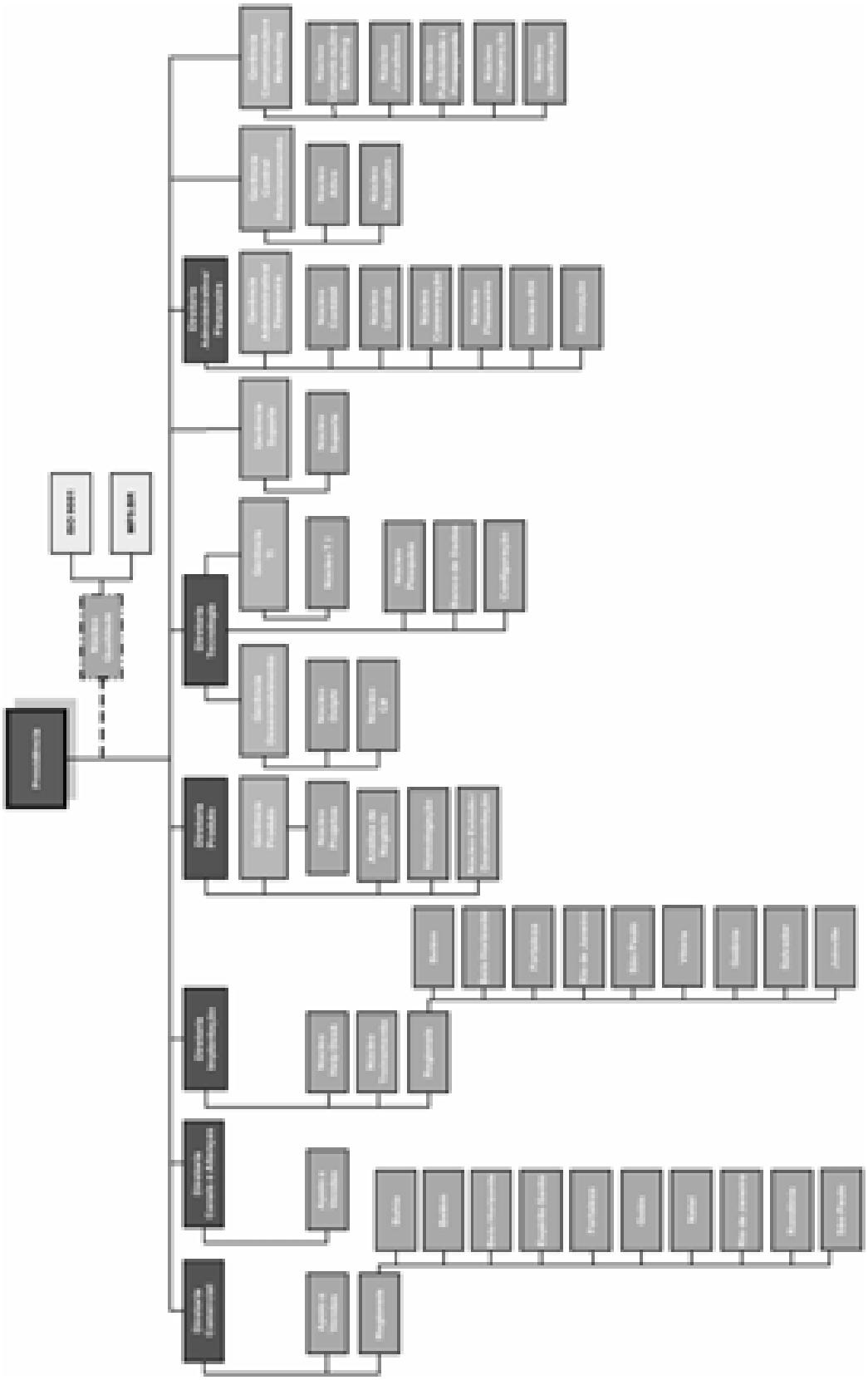


Figura F.1: *Organograma da Empresa 1*

F.3 Caracterização dos Projetos de Melhoria de Processo

O principal objetivo da empresa que a levou a pensar em melhoria de processo foi a manutenção de seus clientes por meio da garantia da satisfação deles.

Com esta meta, no ano de 2000 foi iniciada a aquisição de um software para automação dos processos da empresa. Apesar do grande tempo de início desta iniciativa, ainda não foi possível automatizar todos os processos da organização.

Atualmente, ocorrem três iniciativas de melhoria de processos da organização, a primeira, já citada, trata da automação dos processos da empresa. As duas outras iniciativas têm como modelos-guia a ISO 9001 e o MPS.BR. A iniciativa de melhoria ISO 9001 têm três anos de existência, já a iniciativa de melhoria MPS.BR tem cerca de um ano de existência.

Cada uma das iniciativas possui um gerente responsável por conduzi-la. Apesar da aparente independência entre as iniciativas, os gerentes tentam conduzir as iniciativas de modo a minimizar retrabalho e custos. Isto é feito por meio de uma consultoria compartilhada e por meio da identificação e tratamento de interseções entre os modelos de melhoria existentes.

A principal dificuldade enfrentada atualmente pela empresa está na demonstração do valor das iniciativas de melhoria para a alta direção. Além desta dificuldade, há ainda certo desinteresse em relação aos treinamentos fornecidos por estes projetos de melhoria aos funcionário envolvidos com as melhorias. Muitas vezes o número de presença nos treinamentos é muito baixo. Apesar da importância da realização destes treinamentos, a alta direção não tem tomado atitudes para que o número de presença aumente.

É ainda característica da organização mudanças bruscas em seus processos, ou seja, de um dia para o outro são realizadas mudanças pela alta direção que devem ser implantadas imediatamente no(s) departamento(s) alvo.

Observou-se a existência de um planejamento e monitoramento das melhorias que têm como modelo base o MPS.BR. Sobre as outras iniciativas, entretanto, não foram identificadas evidências de que este planejamento e monitoramento seja realizado. Além disso, não foram encontradas evidências de que existe um planejamento formal da integração das iniciativas de melhoria.

F.4 Desafios

Esta seção tem como objetivo apresentar os desafios considerados durante o diagnóstico dos projetos de melhoria da empresa. A lista de desafios da Tabela F.2 foi priorizada considerando os aspectos impacto e tendência. O impacto considera o quanto o desafio afeta o projeto de melhorias. A tendência, por sua vez, diz respeito ao potencial

que o desafio tem para se tornar algo danoso para a organização. A Tabela F.1 mostram os critérios utilizados para a priorização dos desafios.

Nota	Impacto	Tendência
5	Extremamente grave	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Vai piorar em curto prazo (até 1 mês)
3	Grave	Vai piorar em médio prazo (de 1 mês a 1 ano)
2	Pouco grave	Vai piorar em longo prazo (de 1 ano)
1	Sem gravidade	Sem tendência de piorar

Tabela F.1: *Critérios para priorizar os desafios na Empresa 1*

A prioridade é obtida pela multiplicação dos fatores tendência e impacto. Observe que, se o desafio em questão não for problema na organização, a prioridade será um e se tiver grande prioridade, ela será 25.

Na Tabela F.2 os onze desafios prioritários que serão considerados nas ações apresentadas na Seção F.5 estão marcadas de cinza.

#	Fase	Desafio	I	T	P
1	Iniciação	Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio	5	5	25
2	Iniciação	Obter o comprometimento da gerência sênior	5	5	25
3	Iniciação	Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar	5	5	25
4	Iniciação	Obter patrocínio da gerência sênior	5	5	25
5	Planejamento	Medir o progresso e os benefícios do projeto	5	5	25
6	Planejamento	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança	5	5	25
7	Planejamento	Integrar iniciativas de melhoria	5	5	25
8	Ação	Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua	5	5	25
9	Ação	Mostrar resultados mensuráveis	5	5	25
10	Ação	Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnico	5	5	25
11	Ação	Obter apoio e comprometimento da Alta Direção com as ações para mitigação dos riscos	5	5	25
12	Planejamento	Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa	4	4	16
13	Diagnóstico	Diminuir os custos e a probabilidade de falhas em avaliações	5	3	15

14	Planejamento	Criar um time de ação informado e comprometido para trabalhar nas tarefas relacionadas ao desenvolvimento do processo	5	3	15
15	Iniciação	Definir claramente os objetivos de melhoria	3	5	15
16	Ação	Criar conexões técnicas de aprendizado, reconciliação e nivelamento de similaridades e diferenças entre tecnologias	5	3	15
17	Aprendizado	Gerenciar de mudanças organizacionais	5	2	10
18	Aprendizado	Criar um time de transição para promover apoio emocional e prático para as mudanças na organização	5	2	10
19	Ação	Treinar em novas capacidades, comportamento ou valores para garantir competência e minimizar sentimento de inadequação	5	2	10
20	Ação	Gerenciar mudanças no projeto de melhoria	3	3	9
21	Planejamento	Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhoria	3	2	6
22	Planejamento	Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida	3	2	6
23	Diagnóstico	Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados	3	2	6
24	Ação	Acessar fácil e rapidamente as informações do projeto para apoiar as decisões	5	1	5
25	Planejamento	Selecionar interessados relevantes nos treinamentos fornecidos	5	1	5
26	Planejamento	Selecionar pessoas com experiência em Gerência de Projetos e Engenharia de Software para composição do GPS	5	1	5
27	Planejamento	Gerenciar (planejar e monitorar) o projeto de melhoria	5	1	5
28	Ação	Detectar interseções entre os modelos de melhoria utilizados	2	2	4
29	Planejamento	Envolver e obter o comprometimento das gerências médias	2	2	4
30	Iniciação	Determinar a estratégia da organização	2	2	4

31	Planejamento	Integrar e coordenar treinamentos	2	2	4
32	Planejamento	Diminuir os custos dos treinamentos	2	2	4
33	Planejamento	Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infra-estrutura e pensamento de divisão	2	2	4
34	Planejamento	Gerenciar os recursos de implementação	2	2	4
35	Planejamento	Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização	2	2	4
36	Iniciação	Gerenciar os objetivos de melhoria de forma que a certificação não se torne o principal	2	2	4
37	Planejamento	Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas	3	1	3
38	Planejamento	Estabelecer a estrutura de projetos de melhoria competitivos	3	1	3
39	Ação	Coordenar o portfólio de projetos de melhoria	2	1	2
40	Planejamento	Estabelecer um repositório central do projeto	1	1	1
41	Planejamento	Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças	1	1	1
42	Planejamento	Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações	1	1	1

Legenda: I - Impacto; T - Tendência; P - Prioridade

Tabela F.2: *Desafios da Empresa 1 em ordem de prioridade*

F.5 Ações

Nesta seção são descritas as ações necessárias para lidar com cada um dos desafios escolhidos e apresentados na Tabela F.2. Abaixo, na Tabela F.3, é apresentado o modelo utilizado para a descrição das ações.

Ação	<identificador da ação>
Objetivo	<objetivos da ação>
Desafios Relacionados	<desafios afetados pela ação>
Esforço	<esforço total estimado para executar a ação>
Entradas	<artefatos e/ou critérios necessários para a execução da ação>
Saídas	<artefatos gerados durante a execução da ação>
Procedimentos	
1. Descrevem a sequencia de ações que devem ser executadas na atividade. 2. Toda ação é identificada por um número sequencial único na atividade. 3. { } Quando uma ação é opcional, sua descrição inicia com chaves. 4. // A descrição de uma ação que pode ser feita em paralelo com a ação anterior inicia com barras. 5. Como exemplo, se esta convenção se aplicasse ao procedimento anterior, as ações 3 e 4 poderiam ser executadas em paralelo, sendo a ação 3 opcional.	

Tabela F.3: *Modelo para descrição das ações*

Abaixo estão descritas, em tabelas, as ações propostas para lidar com os desafios identificados como prioritários na Tabela F.2.

Ação	Definir Objetivos de Melhoria
Objetivo	Identificar e relatar os objetivos de melhoria relacionados à iniciativa de melhoria
Desafios Relacionados	1, 7 e 9
Esforço	10 a 15 horas
Entradas	1. Plano Estratégico da Organização 2. Planos de Projeto de Melhoria
Saídas	Documento de Definição dos Objetivos do Projeto de Melhorias
Procedimentos	

1. Identificar os objetivos do projeto ISO 9000
2. // Identificar os objetivos do projeto MPS.BR
3. Identificar objetivos comuns entre as iniciativas
4. Para cada objetivo identificado, relacioná-lo com pelo menos um objetivo do plano estratégico. Caso não seja identificada relação entre algum objetivo de melhoria e os objetivos estratégicos, excluí-lo do projeto
5. Para cada objetivo restante do projeto de melhoria, definir indicadores e métricas de alcance dos objetivos, caso não exista. Caso já exista indicador, avaliar se, de fato, ele demonstra o alcance do objetivo em questão. Caso negativo, revisar o indicador e a métrica relacionada.
6. Definir a periodicidade de revisão do documento de indicadores e métricas do projeto (sempre que for feito um planejamento estratégico na organização ou a cada 6 meses, por exemplo)

Tabela F.4: *Ação "definir objetivos de melhoria"*

Ação	Planejar Integração entre Iniciativas de Melhoria
Objetivo	Definir e planejar tratamento de pontos de interseção entre as iniciativas de melhoria
Desafios Relacionados	6, 7, 8 e 10
Esforço	15 a 20 horas
Entradas	1. Plano Estratégico da Organização 2. Planos de Projeto de Melhoria
Saídas	Plano de Integração de Iniciativas de Melhoria
Procedimentos	

1. Definir estrutura do projeto:
   (a) Gerente sênior
   (b) Gerente do projeto integrado
   (c) Gerentes das duas iniciativas
   (d) Grupo de definição de processos (inclusive os "donos" de cada processo a ser definidos). É importante descentralizar a definição de processos da gerência dos projetos para garantir maior participação de outros colaboradores durante esta fase de melhoria
2. Definir interessados nos resultados do projeto de melhoria integrado e as comunicações relevantes. Itens importantes a serem definidos inclui-se:
   (a) Conscientização da equipe sobre a necessidade de mudança: comunicar as razões e os objetivos da organização por trás da mudança e o que é necessário para executá-la. Essa comunicação deve ser constante durante todo o projeto de melhoria.
   (b) Comunicação de conquistas: divulgar itens já conquistados como o término da definição de um processo, relatando aqueles que contribuíram para que fosse possível alcançar o resultado.
   (c) Aprovação de versão do processo: divulgar a versão de um determinado conjunto de processos, envolvendo aqueles que participaram da definição e definindo meios para solicitação de mudanças no processo. Definir um tempo de discussão da versão do processo pode ser bastante interessante.
3. Definir a prioridade entre os dois projetos e o mecanismo de gerência desta prioridade
4. Definir treinamentos em comum entre as iniciativas
5. Definir riscos comuns às iniciativas de melhoria e meio de gerenciá-los
6. Definir cronograma de ações conjuntas das iniciativas de melhoria
7. Definir marcos de revisão do planejamento integrado com os gerentes de cada iniciativa de projeto de melhoria
8. Obter aprovação do plano de integração de iniciativas de melhoria
9. Divulgar plano

Tabela F.5: *Ação "planejar integração entre iniciativas de melhoria"*

Ação	Planejar Acompanhamento dos Projetos de Melhoria
Objetivo	Dar Visibilidade à Direção do Projeto de Melhorias
Desafios Relacionados	2, 3, 4, 6 e 11
Esforço	5 a 10 horas
Entradas	1. Documento de Definição dos Objetivos do Projeto de Melhorias 2. Planos de Projeto de Melhoria
Saídas	1. Modelo de Relatório de Acompanhamento 2. Plano de Monitoramento do Projeto
Procedimentos	
1. Definir periodicidade de acompanhamento 2. // Definir itens a serem observados a cada acompanhamento 3. // Definir periodicidade de reunião com Alta Gerência (a cada 15 dias ou sempre que existirem 10 problemas não resolvidos, por exemplo) 4. // Definir demais interessados no acompanhamento 5. Obter aprovação do plano de monitoramento com interessados 6. Divulgar plano	

Tabela F.6: *Ação "acompanhar projetos de melhoria"*

Ação	Definir Plano de Medição de ROI
Objetivo	Definir mecanismos de relato do retorno sobre o investimento feito em melhoria de processos
Desafios Relacionados	5, 6 e 9
Esforço	10 a 15 horas

Entradas	1. Plano Estratégico da Organização 2. Planos de Projeto de Melhoria 3. Documento de Definição dos Objetivos do Projeto de Melhorias
Saídas	Plano de Medição do ROI dos Projetos de Melhorias
Procedimentos	
1. Para cada projeto, analisar as ações desenvolvidas e os objetivos relacionados e definir os benefícios esperados 2. // Definir os custos dos projetos de melhoria (pessoas, material, etc) 3. Para cada benefício esperado definir pelo menos um indicador e a métrica relacionada. Pode ser usada algum indicador e métrica já existente. Entretanto é importante que o resultado seja convertido para valores monetários (por exemplo, a redução de retrabalho é calculada em horas, se a hora de cada colaborador custa em média X reais, será fácil converter o valor em horas para reais economizados) 4. Definir interessados, periodicidade e meio de divulgação dos indicadores obtidos 5. Definir periodicidade de revisão dos indicadores e métricas de ROI.	

Tabela F.7: *Ação "definir plano de medição de ROI"*

F.6 Indicadores e Métricas

Esta seção tem como objetivo apresentar os indicadores e métricas desenvolvidos para acompanhar a efetividade das ações sobre os desafios prioritários. Para cada um dos onze desafios prioritários apresentados na Tabela F.2, foram elaborados indicadores e métricas que serão utilizados para avaliar a eficácia das ações empreendidas por este projeto. A definição dos indicadores e métricas segue o Modelo apresentado na Tabela F.8

Indicador	<nome do indicador>
Desafio Relacionado	<identificador do desafio a que se refere o indicador em questão>

Coleta de Dados	<definir quando, quem e como será a coleta dos dados.>
Análise de Dados	<definir como os dados devem ser analisados.>
Forma de Apresentação	<definir o instrumento (tabela, gráfico de barras, por exemplo) utilizado para apresentar o dado. >

Tabela F.8: *Modelo para definição dos indicadores e métricas*

Cada um dos indicadores e métricas para os onze desafios prioritários são apresentados nas tabelas a seguir.

Indicador	Número de objetivos de projeto relacionados a algum objetivo da organização
Desafio Relacionado	01
Coleta de Dados	**Quando:** Durante a execução do procedimento 3, antes da exclusão de objetivos da ação "Definir Objetivos de Melhoria" descrita na Tabela F.4 **Quem:** Responsável pela execução da ação **Como:** Contar o número de objetivos sem relação com algum objetivo do negócio (NOR-A). Caso decida-se pela não exclusão de algum objetivo que não tenha relação com algum objetivo de negócio, contar o número de objetivos que não serão excluídos (NOR-D). Contar também o número total de objetivos de projeto de melhoria (NOPM) e o número total de objetivos de negócio (NON)
Análise de Dados	Obter a porcentagem de objetivos de melhoria não relacionados a objetivos de negócio da seguinte forma: PNOR = (NOR-D/NOPM) * 100. Se PNOR $\leq$ 10% a análise será qualificada como "boa". Se 25% $\leq$ PNOR $<$ 10% então a qualificação será "regular". Se PNOR $>$ 25%, então a qualificação será "ruim"

Forma de Apresentação	Número puro com os seguintes identificadores "Número de Objetivos Sem Relacionamento com Objetivos do Negócio Antes da Execução da Ação" para o número NOR-A e "Número de Objetivos Sem Relacionamento com Objetivos do Negócio Depois da Execução da Ação" para o número NOR-D. Número puro para PNOR com a identificação "Porcentagem de Objetivos de Melhoria Não Relacionados aos Objetivos de Negócio" com o qualificador obtido.

Tabela F.9: *Indicador "Número de objetivos de projeto relacionados a algum objetivo da organização"*

Indicador	Número de ações realizadas pela gerência sênior relacionadas aos projetos de melhorias
Desafios Relacionados	2, 3, 4 e 11
Coleta de Dados	**Quando:** quinzenalmente **Quem:** Gerente do Projeto de Melhorias **Como:** Contar o número de ações realizadas pela gerência sênior (NARGS) naquele período. Exemplos de ações são participações de reuniões, comunicações (e-mail e comunicados, por exemplo).
Análise de Dados	Se NARGS ≤ 7 então o indicador será classificado como ruim, se NARGS > 7, bom
Forma de Apresentação	Gráfico onde o eixo x representa os períodos de coleta e o y o número de ações (NARGS)

Tabela F.10: *Indicador "Número de ações realizadas pela gerência sênior relacionadas aos projetos de melhorias"*

Indicador	Número de indicadores relacionados a progresso, benefícios e resultados de melhoria de processos
Desafios Relacionados	5 e 9
Coleta de Dados	**Quando:** Antes da execução dos procedimento 5 da ação "Identificar e relatar os objetivos de melhoria relacionados à iniciativa de melhoria"(Tabela F.4 e do procedimento 3 da ação "Definir plano de medição de ROI" (Tabela F.7), depois da execução destes procedimentos e sempre que os indicadores forem revistos.

	Quem: Responsável pela definição e revisão de indicadores **Como:** Contar o número de indicadores relacionados ao progresso, benefícios e resultados de melhoria de processos (NIMP)
Análise de Dados	Se NIMP $<$ 3 então indicador qualificado como "ruim", caso NIMP $\geq$ 3 será qualificado como "bom".
Forma de Apresentação	Gráfico de barras onde o eixo x representa o período de coleta e o eixo y o NIMP

Tabela F.11: *Indicador "Número de indicadores relacionados a progresso, benefícios e resultados de melhoria de processos"*

Indicador	Número de comunicações destinadas à equipe
Desafio Relacionado	6, 8 e 10
Coleta de Dados	**Quando:** quinzenalmente **Quem:** Gerente dos Projetos de melhoria **Como:** contar o número de comunicações realizadas no período (NCDE) e que tiveram como destino a equipe do projeto
Análise de Dados	Se NCDE $<$ 3 ou NCDE $>$ 10 então a qualificação será "ruim", se 3 $\leq<$ NCDE $<\leq$ 10 a qualificação será "bom"
Forma de Apresentação	Gráfico de barras em que o eixo x é o período de acompanhamento e y o indicador NCDE

Tabela F.12: *Indicador "Número de comunicações destinadas à equipe"*

Indicador	Número de comunicações vindas da equipe
Desafio Relacionado	8 e 10
Coleta de Dados	**Quando:** quinzenalmente **Quem:** Gerente dos Projetos de melhoria **Como:** contar o número de comunicações vindas da equipe no período (NCVE)
Análise de Dados	Se NCVE $\leq$ 5 então a qualificação será "ruim", se NCVE $>$ 5 a qualificação será "bom"
Forma de Apresentação	Gráfico de barras em que o eixo x é o período de acompanhamento e y o indicador NCVE

Tabela F.13: *Indicador "Número de comunicações vindas da equipe"*

Indicador	Percentual de atividades atribuídas ao pessoal técnico que foram executadas
Desafio Relacionado	10
Coleta de Dados	**Quando:** quinzenalmente **Quem:** Gerente dos projetos de melhoria **Como:** contar, no cronograma, o número total de atividades atribuídas ao pessoal técnico (NTAET) no período de coleta (que tem a data de término entre o dia em que ocorreu a última coleta até o dia atual) e o número destas que foram executadas (NAET)
Análise de Dados	O percentual de atividade é obtido através da seguinte fórmula: $PAET = (NAET/NTAET) * 100$‘. Se PAET $\leq$ 30 então o qualificador será "ruim", se 30 $<$ PAET $\leq$ 60 será "regular", se PAET $\geq$ 60 será "bom"
Forma de Apresentação	Gráfico de barras em que o eixo x é o período de acompanhamento e y o indicador PAET

Tabela F.14: *Indicador "Percentual de atividades atribuídas ao pessoal que foram executadas"*

F.7 Próximos Passos

As próximas atividades a serem realizadas neste projeto são:

1. Analisar ações
2. Propor mudanças na ações, se pertinente
3. Excluir ações que não serão realizadas, se pertinente
4. Criar cronograma de execução das ações. Este cronograma deverá ser feito em termos de procedimentos das ações e não apenas em termos das ações.

5. Executar e acompanhar projeto
6. Revisar caracterizações apresentadas neste relatório e apontar mudanças, se necessário

APÊNDICE G

Relatório de Diagnóstico de Desafios da Empresa 2

G.1 Introdução

Este documento tem como objetivo apresentar os resultados da coleta de informações relativas aos projetos de melhoria de processos que estão sendo executados na Empresa 2. Ele apresenta o cenário de execução dos projetos e as principais dificuldades enfrentadas na condução dos projetos.

A coleta de informações sobre os projetos de melhoria insere-se em um projeto que tem como objetivo desenvolver e implementar ações para tratar os principais desafios destes projetos. Os próximos passos que se espera desenvolver são:

1. Selecionar as ações que serão implementadas na organização
2. Executar e acompanhar as ações
3. Coletar dados indicadores de desempenho das ações
4. Relatar o desempenho das ações desenvolvidas na organização

Para a confecção deste relatório foram consultados dois colaboradores: o diretor da empresa e um colaborador envolvido em ambas iniciativas de melhoria. Além disso, foram avaliados os seguintes artefatos:

1. Organograma
2. Proposta de Projeto de Melhorias
3. Relatório de Diagnóstico

. Na Seção G.2 a Empresa 2 é caracterizada, já na Seção G.3 os projetos de melhoria são caracterizados. Na Seção G.4 os desafios identificados na empresa são apresentados bem como aqueles que foram escolhidos para serem tratados neste projeto. Além disso, para cada desafio são apresentadas ações e indicadores. As ações e os indicadores apresentados serão selecionados com base no esforço disponível para realizar este projeto. Finalmente, na Seção G.7 são apresentados os próximos passos necessários para levar a cabo este projeto.

G.2 Caracterização da Empresa

A Empresa 2 foi fundada em 2005 e possui em seu portfólio de serviços Treinamentos em TI, Consultoria, *Outsourcing* de profissionais de TI e Fábrica de software. Dentre estes cinco serviços, Treinamentos e Fábrica de Software são considerados os principais.

A empresa conta com X funcionários, sendo que Y deles encontram-se envolvidos com atividades de TI. São considerados profissionais de TI todos os colaboradores ligados ao "Gerente de Projetos" e "Gerente de Redes", conforme ilustrado no organograma presente na Figura G.1.

Figura G.1: *Organograma da Empresa 2*

G.3 Caracterização do Projeto de MPTI Multi-Modelo

As iniciativas de melhoria de processos tiveram início há mais ou menos um ano, por meio da implantação da ISO 9001. O projeto, apesar de ser o mais antigo, encontra-se estagnado por conta da falta de recursos para conduzir o projeto.

Foi iniciado nos primeiros meses do ano de 2009 um projeto de certificação do nível F do MPS.BR. Este projeto encontra-se na fase de definição e execução de processos. Espera-se que até o final do ano a empresa consiga uma avaliação positiva no nível de maturidade buscado.

O principal objetivo da empresa ao iniciar os projetos de melhoria de processos acima citados foi de atingir o mercado de desenvolvimento e fornecimento de software para empresas públicas por meio da certificação nos modelos referidos. Além deste objetivo, a organização espera que as atividades executadas sejam melhor gerenciadas, o produto e o processo sejam melhor controlados, redução dos custos e tempo de execução de atividades, e aumento da satisfação dos clientes.

O projeto da ISO 9001 possui um responsável claramente definido. Apesar de existir esta atribuição de responsabilidade, o projeto não possui um cronograma e nem é acompanhado formalmente.

Já o projeto do MPS.BR apesar de estar mais bem estruturado e melhor engajado que o da ISO 9001, não possui um gerente de projeto claramente definido e a visibilidade do andamento do projeto só está disponível aqueles que acompanham mais de perto o projeto e, ainda, de maneira informal. Os únicos artefatos gerados que poderiam servir para o acompanhamento do projeto são as atas de reunião com a equipe de consultoria. Apesar disso, apenas o projeto MPS.BR possui consultores para ajudar na condução do projeto o que garante uma menor probabilidade de falha.

A principal dificuldade enfrentada pelos colaboradores é a falta de experiência dos colaboradores em melhoria de processos de software. Existe uma certa dificuldade em se apreender os princípios e termos utilizados pelos modelos de melhoria, em especial no que diz respeito ao MPS.BR.

Além disso, a empresa enfrenta o problema de rotatividade de funcionários. O próprio projeto MPS.BR já sofreu com a perda de um dos membros da equipe do GPS (Grupo de Processos de Software).

G.4 Desafios

Esta seção tem como objetivo apresentar os desafios considerados durante o diagnóstico dos projetos de melhoria da empresa. A lista de desafios da Tabela G.2 foi priorizada considerando os aspectos impacto e tendência. Os aspectos impacto e tendência foram considerados na realização desta atividade. O impacto considera o quanto o desafio afeta o projeto de melhorias. A tendência, por sua vez, diz respeito ao potencial que o desafio tem para se tornar algo danoso para a organização. A Tabela G.1 mostra os critérios utilizados para a priorização dos desafios.

Nota	Impacto	Tendência
5	Extremamente grave	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Vai piorar em curto prazo (até 1 mês)
3	Grave	Vai piorar em médio prazo (de 1 mês a 1 ano)
2	Pouco grave	Vai piorar em longo prazo (de 1 ano)
1	Sem gravidade	Sem tendência de piorar

Tabela G.1: *Critérios usados para priorizar os desafios na Empresa 2*

A prioridade é obtida pela multiplicação dos fatores tendência e impacto. Observe que, se o desafio em questão não for problema na organização, a prioridade será um e se tiver grande prioridade, ela será 25. Além disso, como foram consideradas respostas de dois colaboradores da empresa, a prioridade foi obtida por meio da média simples entre as prioridades atribuídas a cada um dos desafios.

Na Tabela G.2 os sete desafios prioritários que serão considerados nas ações apresentadas na Seção G.5 estão marcadas de cinza.

#	Fase	Desafio	Prioridade
1	Planejamento	Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa	14
2	Planejamento	Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas	14
3	Aprendizado	Criar uma cultura de melhoria de processos	12
4	Ação	Gerenciar mudanças no projeto de melhoria	10,5
5	Planejamento	Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações	10,5
6	Aprendizado	Gerenciar de mudanças organizacionais	10
7	Ação	Mostrar resultados mensuráveis	9
8	Planejamento	Gerenciar os recursos de implementação	8,5
9	Planejamento	Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança	8,5
10	Planejamento	Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização	7,5
11	Planejamento	Integrar iniciativas de melhoria	7
12	Aprendizado	Criar um time de transição para promover apoio emocional e prático para as mudanças na organização	7

13	Ação	Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnica	6,5
14	Iniciação	Determinar a estratégia da organização	6,5
15	Planejamento	Criar um time de ação informado e comprometido para trabalhar nas tarefas relacionadas ao desenvolvimento do processo	6,5
16	Planejamento	Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida	6
17	Planejamento	Selecionar interessados relevantes nos treinamentos fornecidos	5
18	Planejamento	Medir o progresso e os benefícios do projeto	5
19	Iniciação	Definir claramente os objetivos de melhoria	5
20	Planejamento	Gerenciar (planejar e monitorar) o projeto de melhoria	5
21	Diagnóstico	Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados	5
22	Ação	Treinar em novas capacidades, comportamento ou valores para garantir competência e minimizar sentimento de inadequação	5
23	Planejamento	Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças	5
24	Planejamento	Selecionar pessoas com experiência em Gerência de Projetos e Engenharia de Software para composição do GPS	5
25	Iniciação	Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelo em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar	5
26	Planejamento	Envolver e obter o comprometimento das gerências médias	4,5
27	Ação	Obter apoio e comprometimento da Alta Direção com as ações para mitigação dos riscos	4,5
28	Iniciação	Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio	4,5
29	Ação	Criar conexões técnicas de aprendizado, reconciliação e nivelamento de similaridades e diferenças entre tecnologias	4

30	Iniciação	Gerenciar os objetivos de melhoria de forma que a certificação não se torne o principal	4
31	Planejamento	Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhoria	3,5
32	Ação	Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua	3,5
33	Ação	Coordenar o portfólio de projetos de melhoria	3,5
34	Ação	Acessar fácil e rapidamente as informações do projeto para apoiar as decisões	3
35	Iniciação	Obter patrocínio da gerência sênior	2,5
36	Iniciação	Obter o comprometimento da gerência sênior	2,5
37	Planejamento	Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infra-estrutura e pensamento de divisão	2,5
38	Planejamento	Integrar e coordenar treinamentos	2
39	Planejamento	Diminuir os custos dos treinamentos	1,5
40	Planejamento	Estabelecer um repositório central do projeto	1,5
41	Planejamento	Estabelecer estrutura de projetos de melhoria competitivos	1,5
42	Ação	Detectar interseções entre os modelos de melhoria utilizados	1,5
43	Diagnóstico	Diminuir os custos e a probabilidade de falhas em avaliações	1

Tabela G.2: *Desafios da Empresa 2 em ordem de prioridade*

G.5 Ações

Nesta seção são descritas as ações necessárias para lidar com cada um dos desafios escolhidos e apresentados na Tabela G.2. Abaixo, na Tabela G.3, é apresentado o modelo utilizado para a descrição das ações.

Ação	<identificador da ação>
Objetivo	<objetivos da ação>
Desafios Relacionados	<desafios afetados pela ação>
Esforço	<esforço total estimado para executar a ação>

Entradas	<artefatos e/ou critérios necessários para a execução da ação>
Saídas	<artefatos gerados durante a execução da ação>
Procedimentos	
1. Descrevem a sequencia de ações que devem ser executadas na atividade. 2. Toda ação é identificada por um número sequencial único na atividade. 3. { } Quando uma ação é opcional, sua descrição inicia com chaves. 4. // A descrição de uma ação que pode ser feita em paralelo com a ação anterior inicia com barras. 5. Como exemplo, se esta convenção se aplicasse ao procedimento anterior, as ações 3 e 4 poderiam ser executadas em paralelo, sendo a ação 3 opcional.	

Tabela G.3: *Modelo para descrição das ações*

Abaixo estão descritas, em tabelas, as ações propostas para lidar com os desafios identificados como prioritários na Tabela G.2.

Ação	Tratar deficiências de capacitação da equipe dos projetos de melhoria
Objetivo	Identificar e planejar o modo de lidar com as deficiências na capacitação da equipe dos projetos de melhoria
Desafios Relacionados	1
Esforço	5 a 10 horas
Entradas	Não há
Saídas	Lista dos Participantes da Equipe dos Projetos de Melhoria
	Lista da Capacitação Esperada para cada uma das Funções Presentes nos Projetos
	Lista de Deficiências de Capacitação da Equipe dos Projetos de Melhoria Plano de Capacitação da Equipe dos Projetos de Melhoria
Procedimentos	

1. Identificar constituintes da equipe participante dos projetos de melhoria
2. Identificar habilidades e conhecimentos esperados de cada um das funções presentes nos projetos de melhoria
3. // Definir meio de coletar as deficiências da equipe dos projetos de melhoria. Por exemplo, pode ser definido um questionário de coleta de deficiências, uma reunião com a equipe com este objetivo, entrevista individual com cada colaborador.
4. Coletar informações sobre as deficiências da equipe dos projetos de melhoria de acordo com o método escolhido no procedimento anterior
5. Elaborar a lista de deficiências da equipe de projetos de melhoria, classificando em grupos de deficiências
6. Elaborar estratégia de capacitação da equipe. Isto inclui definir se será terceirizado o treinamento (seja pela consultoria já prestada ou por alguma outra empresa) ou se serão feitos grupos de estudo interno. Além disso, deve ser definido o método a ser empregado (por exemplo, *mentoring* ou palestras)
7. Definir cronograma de capacitação da equipe

Tabela G.4: *Ação "tratar deficiências de capacitação da equipe dos projetos de melhoria'*

Ação	Identificar objetivos e indicadores dos projetos de melhoria
Objetivo	Definir, junto aos patrocinadores dos projetos de melhoria os objetivos dos projetos e derivar indicadores e métricas destes objetivos
Desafios Relacionados	2 e 7
Esforço	5 a 10 horas
Entradas	Não há
Saídas	Lista de Objetivos dos Projetos de Melhoria Documento de Indicadores e Métricas dos Projetos de Melhoria
Procedimentos	

1. Identificar patrocinadores dos projetos de melhoria
2. Definir, junto com os patrocinadores, os objetivos dos projetos de melhoria. Isso pode ser feito de diversas maneiras, por exemplo, por meio de entrevista e questionário
3. Construir lista de objetivos dos projetos de melhoria
4. Definir, para cada objetivo, pelo menos um indicador.
5. Para cada indicador definir uma métrica, isto é, a forma e periodicidade de coleta, forma de análise e apresentação. Pode ser utilizado o modelo apresentando na Tabela G.9 para se criar métricas
6. Definir periodicidade de revisão dos indicadores e métricas

Tabela G.5: *Ação "identificar objetivos e indicadores dos projetos de melhoria"*

Ação	Instituir mecanismos de comunicação nos projetos de melhoria
Objetivo	Definir ou revisar meios de comunicação utilizados nos projetos de melhorar e planejar monitoramento do uso dos meios de comunicação
Desafios Relacionados	5
Esforço	5 a 10 horas
Entradas	Não há
Saídas	Lista de Meios de Comunicação dos Projetos de Melhoria Documento de Indicadores e Métricas dos Uso dos Meios de Comunicação dos Projetos de Melhoria
Procedimentos	

1. Identificar meios de comunicação utilizados no projetos de melhoria. Por exemplo, e-mails, portal, ferramenta específica, dentre outras.
2. Revisar a efetividade dos meios de comunicação já utilizados e excluir aqueles que não possuem efetividade adequada
3. {} Incluir novos mecanismos de comunicação
4. Para cada mecanismo de comunicação, definir indicadores e métricas de uso. Por exemplo, para e-mail poderia ser a quantidade de e-mails enviados que foram respondidos pelos destinatários (pode ser utilizado o modelo da Tabela G.9)
5. Definir ações para quando os indicadores se tornarem insatisfatórios, ou seja, estiverem abaixo da meta definida. Exemplos de ação poderiam ser a comunicação da importância do uso ou a própria exclusão do meio de comunicação
6. Definir periodicidade de revisão dos indicadores e métricas

Tabela G.6: *Ação "instituir mecanismos de comunicação nos projetos de melhoria"*

Ação	Planejar gerência de mudanças na equipe dos projetos de melhoria
Objetivo	Definir meios para lidar com mudanças na equipe de dos projetos de melhoria
Desafios Relacionados	4
Esforço	5 a 10 horas
Entradas	Lista dos Participantes da Equipe dos Projetos de Melhoria
	Lista da Capacitação Esperada para cada uma das Funções Presentes nos Projetos (os dois artefatos são obtidos pela execução da ação presente na Tabela G.4
Saídas	Lista de Necessidade de Suplentes
	Plano de Capacitação e Gerência de Colaboradores Suplentes
Procedimentos	

1. Criar lista de necessidade de suplente por meio da verificação de funções que possuem apenas um colaborador
2. Para cada função da lista criada no procedimento anterior, definir quem será o suplente da função. Pode ser alguém que já participa do projeto ou uma pessoa externa ao projeto
3. Definir mecanismo de capacitação e atualização do suplente. Por exemplo, pode ser definido que o suplente deve acompanhar as atividades do colaborador titular de forma que esteja sempre inteirado do trabalho realizado por ele e que seja feito um treinamento para que este possa ser capaz de substituir o colaborador titular
4. Elaborar cronograma de execução de treinamento do suplente e de acompanhamento das atividades do titular
5. Definir ações no caso de algum colaborador deixar a equipe do projeto, por exemplo, treinamento/acompanhamento das atividades do suplente por uma semana antes que aquele deixe de fato a equipe
6. Definir periodicidade de revisão do Plano de capacitação e Gerência de Colaboradores Suplentes

Tabela G.7: *Ação "planejar gerência de mudanças na equipe dos projetos de melhoria"*

Ação	Planejar transição dos colaboradores para as mudanças nos processos
Objetivo	Preparar a organização para as mudanças a serem empreendidas e reforçar a cultura de processos
Desafios Relacionados	3 e 6
Esforço	10 a 15 horas
Entradas	Lista de projetos (em andamento e futuros) e departamentos da organização
Saídas	Plano de transição para os processos definidos/melhorados
Procedimentos	

1. Definir meios de reforçar a cultura de processos, por exemplo, definir mecanismo de recompensa para aqueles que utilizam os processos (treinamento, aumento de salário, divulgação para toda equipe, etc). É importante que esta ação tenha origem na Direção, ou seja, a proposta pode até ser feita pela equipe dos projetos de melhoria, mas ela deve ser aprovada e implementada pela Direção.
2. // Definir meios de comunicação da necessidade de melhoria de processos. A comunicação deve ser periódica e deve ser conduzida, também, pela direção
3. Definir critérios para a adoção do processo no projeto ou departamento, por exemplo, se o projeto de desenvolvimento ou de treinamento envolver mais que X horas de esforço e Y pessoas, deve ser utilizado, obrigatoriamente o processo
4. Definir cronograma de adoção dos processos nos projetos e departamento. Devem ser consideradas as características e dificuldades de cada departamento e, no caso de projetos de desenvolvimento, os projetos em execução e planejados.
5. Divulgar cronograma de adoção dos processos no projeto. Também é importante que a direção faça esta divulgação, mesmo que ele tenha sido elaborado pela equipe do projeto
6. Definir periodicidade de revisão do plano de transição

Tabela G.8: *Ação "planejar transição dos colaboradores para as mudanças nos processos"*

G.6 Indicadores e Métricas

Esta seção tem como objetivo apresentar os indicadores e métricas desenvolvidos para acompanhar a efetividade das ações sobre os desafios prioritários. Para cada um dos sete desafios prioritários apresentados na Tabela G.2, foram elaborados indicadores e métricas que serão utilizados para avaliar a eficácia das ações empreendidas por este projeto. A definição dos indicadores e métricas segue o modelo apresentado na Tabela G.9

Indicador	<nome do indicador>
Desafio Relacionado	<identificador do desafio a que se refere o indicador em questão>

Coleta de Dados	<definir quando, quem e como será a coleta dos dados.>
Análise de Dados	<definir como os dados devem ser analisados.>
Forma de Apresentação	<definir o instrumento (tabela, gráfico de barras, por exemplo) utilizado para apresentar o dado. >

Tabela G.9: *Modelo para definição dos indicadores e métricas*

Cada um dos indicadores e métricas para os sete desafios prioritários são apresentados nas tabelas abaixo.

Indicador	Número de capacitações realizadas/planejadas
Desafio Relacionado	1
Coleta de Dados	**Quando:** Quinzenalmente, após a execução da ação presente na Tabela G.4
	Quem: Responsável pelo mini-projeto de Desafios Multi-Modelo
	Como: Contar o número de capacitações realizadas (NCR) e número de capacitações planejadas (NCP)
Análise de Dados	Se o Se NCP $\leq$ 1 indicador é considerado "ruim", caso contrário será considerado "bom"
Forma de Apresentação	Gráfico de barras onde o eixo x representa a quinzena em que o indicador foi coletado e o eixo y o NCR e NCP obtido

Tabela G.10: *Indicador "número de capacitações realizadas/planejadas"*

Indicador	Número de indicadores
Desafios Relacionados	2 e 7
Coleta de Dados	**Quando:** Após a execução da ação presente na Tabela G.5 e ao final da revisão do documento de indicadores e métricas
	Quem: Responsável pelo mini-projeto de Desafios Multi-Modelo
	Como: Contar o número de indicadores presente no Documento de Indicadores e Métricas (NI). Destes indicadores, contar aqueles que são voltados para um modelo ou norma de qualidade específico (NIEM)
Análise de Dados	Se NI $\leq$ 1 é considerado "ruim", caso contrário "bom"

Forma de Apresentação	Gráfico de barras onde o eixo x representa o período da coleta e o eixo y o NI e NIEM obtidos

Tabela G.11: *Indicador "número de indicadores"*

Indicador	Porcentagem de uso dos mecanismos de comunicação
Desafio Relacionado	5
Coleta de Dados	**Quando:** Mesma periodicidade dos indicadores definidos na ação presente na tabela G.6
	Quem: Responsável pelo mini-projeto de Desafios Multi-Modelo
	Como: Coletar o resultado dos indicadores definido na ação presente na tabela G.6.
Análise de Dados	Derivar o indicador PUMC (porcentagem de uso dos mecanismos de comunicação) dos indicadores definidos na ação presente na tabela G.6 da seguinte maneira: $PUMC = (I_1 + I2 + ... + I_n)/n$ onde n é o número de indicadores gerados pela ação. Se PUMC $\leq$ 30% o indicador é ruim, se 30% $<$ PUMC $\leq$ 60%, regular e se PUMC > 60%, bom
Forma de Apresentação	Gráfico de barras onde o eixo x representa o período da coleta e o eixo y o PUMC obtidos

Tabela G.12: *Indicador "porcentagem de uso dos mecanismos de comunicação"*

Indicador	Porcentagem de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente
Desafio Relacionado	4
Coleta de Dados	**Quando:** Final do mini-projeto de Desafios Multi-modelo, caso tenha sido executado o plano gerado pela ação presente na Tabela G.7
	Quem: Responsável pelo mini-projeto de Desafios Multi-Modelo
	Como: Contar o número de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente (NCPSS) e o número total de colaboradores dos projeto de melhoria (NTC)

Análise de Dados	Obter a porcentagem de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente (PCSS) da seguinte forma: $PCSS = (NCPSS/NTC) * 100$. Se PCSS $\leq$ 30% o indicador é ruim, se 30% $<$ PCSS $\leq$ 60%, regular e se PCSS > 60%, bom
Forma de Apresentação	Número obtido com sua qualificação

Tabela G.13: *Indicador "porcentagem de colaboradores do projeto de melhoria sem suplente"*

Indicador	Porcentagem de projetos e departamentos usando o processo
Desafios Relacionados	3 e 6
Coleta de Dados	**Quando:** Final do mini-projeto de Desafios multi-modelo, caso tenha sido implantado processo em projeto ou departamentos
	Quem: Responsável pelo mini-projeto de Desafios multi-modelo
	Como: Contar o número total de departamentos (NTD), o número total de projetos em andamento ou finalizados (NTP), o número de departamentos que estão usando o processo (NDUP) e o número de projetos que estão usando o processo (NPUP)
Análise de Dados	Obter a porcentagem de projetos usando o processo (PPUP) da seguinte forma $PPUP = (NPUP/NTP) * 100$ e a porcentagem de departamentos usando o processo pela fórmula $PDUP = (NDUP/NTD) * 100$. Se PPUP $\leq$ 30% o indicador é ruim, se 30% $<$ PPUP $\leq$ 60%, regular e se PPUB > 60%, bom. Da mesma forma, se PDUP $\leq$ 30% o indicador é ruim, se 30% $<$ PDUP $\leq$ 60%, regular e se PPDUB > 60%, bom.
Forma de Apresentação	Números e qualificação obtidos

Tabela G.14: *Indicador "número de projetos usando o processo"*

G.7 Próximos Passos

As próximas atividades a serem realizadas neste projeto são:

1. Analisar ações
2. Propor mudanças na ações, se pertinente
3. Excluir ações que não serão realizadas, se pertinente
4. Criar cronograma de execução das ações. Este cronograma deverá ser feito em termos de procedimentos das ações e não apenas em termos das ações.

5. Executar e acompanhar projeto
6. Revisar caracterizações apresentadas neste relatório e apontar mudanças, se necessário

APÊNDICE H

Lista de Trabalhos Relacionados à MPTI Multi-Modelo

A seguir é apresentada a lista dos onze trabalhos dos quais os 43 desafios relacionados à Melhoria de Processos de TI Multi-modelo foram extraídos:

1. FERREIRA, A.; SANTOS, G.; CERQUEIRA, R.; MONTONI, M.; BARRETO, A.; BARRETO, A.; ROCHA, A. **Applying ISO 9001:2000, MPS.BR and CMMI to achieve software process maturity: BL informatica?s pathway.** 29th International Conference on Software Engineering, 2007. ICSE 2007, 1:642?651, May 2007.
2. HALL, T.; RAINER, A.; BADDOO, N. **Implementing software process improvement: An empirical study**. Software Process Improvement, 7:3?15, 2002.
3. HERBSLEB, J.; CARLETON, A.; ROZUM, J.; SIEGEL, J.; ZUBROW, D. **Benefits of CMM-based software process improvement: Initial results**. Technical Report CMU/SEI-94-TR-013 ESC-TR-94-013, Software Engineering Institute, www.sei.cmu.edu/publications/documents/94.reports/94.tr.013.htm, August 1994.
4. IBRAHIM, L. **A process improvement commentary**. Crosstalk, 21(08):26?29, August 2008.
5. KIRWAN, P.; ANDELFINGER, U.; SASSENBURG, H.; HEIJSTEK, A. **A unified process improvement approach for multi-model improvement environments**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, 2008.
6. KIRWAN, P.; SIVIY, J.; MARINO, L.; MORLEY, J. **Implementation challenges in a multimodel environment**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, May 2008.
7. SIVIY, J.; KIRWAN, P.; MARINO, L.; MORLEY, J. **The value of harmonizing multiple improvement technologies: A process improvement professional?s view**. http://www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html, March 2008.
8. SIVIY, J. M.; KIRWAN, P. **Process improvement in multimodel environments: Past, present, future**. www.sei.cmu.edu/prime/documents/PrIME_

Past_Present_Future.pdf, 2008.

9. SIVIY, J. M.; KIRWAN, P. **SEI approach to harmonization**. www.sei.cmu.edu/prime/documents/SEPG_Europe_SEIApproachtoHarmonization.pdf, 2008.
10. SWITZER, J. **Integrating CMMI, TSP and change management principles to accelerate process improvement**. http://www.dtic.mil/ndia/2004cmmi/2004cmmi.html, November 2004.
11. WALL, D. S.; MCHALE, J.; POMEROY-HUFF, M. **Case study: Accelerating process improvement by integrating the TSP and CMMI**. SPECIAL REPORT CMU/SEI-2005-SR-012 ESC-SR-2005-012, Software Engineering Institute, http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05sr012.html, December 2005.

APÊNDICE I

Desafios Tratados pelas Abordagens

A Tabela I.1 mostra, para cada uma das abordagens para tratamento de iniciativas de MPTI multi-modelo analisadas neste trabalho, os desafios com os quais ela lida. A presença de um X em uma célula indica que a abordagem daquela coluna lida, de alguma forma, com o desafio da linha.

Desafios	**Abordagens**						
	ISO/IEC IEEE 12207	**ISO/IEC 15504**	**CMMI**	**Abordagem de Harmonização**	**Gerenciamento de Programas**	**PRO2PI**	**IDEAL**
Treinar em novas capacidades, comportamento ou valores para garantir competência e minimizar sentimento de inadequação						X	X
Criar um ambiente de comunicação aberta e confiança mútua						X	X
Coordenar o portfólio de projetos de melhoria					X		
Mostrar resultados mensuráveis					X	X	X
Envolver e obter o comprometimento do pessoal técnica						X	X
Obter apoio e comprometimento da Alta Direção com as ações para mitigação dos riscos						X	X
Acessar fácil e rapidamente as informações do projeto para apoiar as decisões						X	X
Gerenciar mudanças no projeto de melhorias						X	X
Criar conexões técnicas de aprendizado, reconciliação e nivelamento de similaridades e diferenças entre tecnologias							
Detectar interseções entre os modelos de melhoria utilizados	X	X	X	X		X	

Gerenciar de mudanças organizacionais					X	X	X
Criar uma cultura de melhoria de processos							
Criar um time de transição para promover apoio emocional e prático para as mudanças na organização						X	X
Coordenar (ou compartilhar) auditorias e avaliações de processos e dados		X			X		
Diminuir os custos e a probabilidade de falhas em avaliações		X	X		X	X	X
Garantir o entendimento da gerência sênior dos desafios multi-modelos em aspectos operacionais que eles precisam patrocinar							
Determinar a estratégia da organização						X	X
Alinhar objetivos de melhoria com os do negócio				X		X	X
Obter o comprometimento da gerência sênior						X	X
Obter patrocínio da gerência sênior						X	X
Gerenciar os objetivos de melhoria de forma que a certificação não se torne o principal							
Definir claramente os objetivos de melhoria						X	X
Gerenciar (planejar e monitorar) o projeto de melhorias					X	X	X
Gerenciar os recursos de implementação					X	X	X
Usar mecanismos de comunicação, como o apoio de sistemas para facilitar a troca de informações						X	X
Separar donos de tecnologia de melhoria, incluindo tipo e competição de infraestrutura e pensamento de divisão				X			
Estabelecer estrutura de projetos de melhoria competitivos					X		
Integrar medidas dos projetos de melhoria de modo que elas não sejam voltadas para as tecnologias (ou modelos) adotadas							

Transferir o conhecimento por meio do uso de consultoria externa							
Integrar e coordenar treinamentos					X		
Diminuir os custos dos treinamentos			X		X		
Estabelecer um repositório central do projeto							
Criar um time de ação informado e comprometido para trabalhar nas tarefas relacionadas ao desenvolvimento do processo						X	X
Priorizar tecnologias (modelos) e gerenciar acúmulo de mudanças	X	X	X	X		X	
Treinar e obter recursos, isto inclui determinar quanto se deve ser proficiente em cada tecnologia escolhida							
Selecionar interessados relevantes nos treinamentos fornecidos							
Medir o progresso e os benefícios do projeto						X	X
Evitar a duplicação de recursos nas diferentes iniciativas de melhoria da organização					X		
Conhecer as diferenças e similaridades em relação aos diversos modelos adotados no projeto de melhorias				X			
Envolver as pessoas que serão afetadas pela mudança							
Selecionar pessoas com experiência em Gerência de Projetos e Engenharia de Software para composição do GPS						X	X
Envolver e obter o comprometimento das gerências médias						X	X
Integrar iniciativas de melhoria	X			X	X		
TOTAL	**3**	**4**	**4**	**6**	**12**	**24**	**22**

Tabela I.1: *Desafios tratados pelas abordagens*