

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SIDGLEY CAMARGO DE ANDRADE

Uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos
móveis

Maringá
2012

SIDGLEY CAMARGO DE ANDRADE

Uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos
móveis

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência da Computação do
Departamento de Informática, Centro de
Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá,
como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Ciência da Computação

Orientador: Profa. Dra. Elisa Hatsue Moriya
Huzita

Maringá
2012

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

A553a Andrade, Sidgley Camargo de
 Uma abordagem de gerenciamento de projetos de
software para dispositivos móveis / Sidgley Camargo
de Andrade. -- Maringá, 2012.
 127 f. : il. (algumas col.), figs., tabs.

 Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisa Hatsue Moriya
Huzita.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Maringá, Centro de Tecnologia, Departamento de
Informática, Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação, 2012.

 1. Gerenciamento de projetos - Software. 2.
Gestão de projetos - Software. 3. Software -
Dispositivos móveis. 4. Software - Aspectos sócio-
técnicos. 5. Tecnologias móveis - Gerenciamento de
projetos. 6. Engenharia de software. I. Huzita,
Elisa Hatsue Moriya, orient. II. Universidade
Estadual de Maringá. Centro de Tecnologia.
Departamento de Informática. Programa de Pós-
Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

CDD 22.ed. 005.3

AMMA-00339

FOLHA DE APROVAÇÃO

SIDGLEY CAMARGO DE ANDRADE

Uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos
móveis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Departamento de Informática, Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação pela Banca Examinadora composta pelos membros:

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Elisa Hatsue Moriya Huzita
Universidade Estadual de Maringá – DIN/UEM


Profa. Dra. Tania Fatima Calvi Tait
Universidade Estadual de Maringá – DIN/UEM


Prof. Dr. João Porto de Albuquerque Pereira
Universidade de São Paulo – ICMC/USP

Aprovada em: 14 de março de 2012.

Local da defesa: Sala 102, Bloco C56, *campus* da Universidade Estadual de Maringá

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a todos os professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PCC-UEM) que contribuíram para a minha formação. Não posso deixar de fazer um agradecimento especial a minha orientadora Profa. Dra. Elisa Hatsue Moriya Huzita e a Profa. Dra. Tania Fatima Calvi Tait que instigaram, auxiliaram e acreditaram no desenvolvimento deste trabalho. Também agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que financiou parte do estudo por meio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD) e ao Grupo de Pesquisa em Gerenciamento de Projetos de Software (GPGPS) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), cujas discussões incentivaram a pesquisa e realização deste trabalho. Ainda incluo meus companheiros de viagem e estudo, por terem compartilhado essa jornada, e a Maria Inês Davanço, cuja simpatia e eficiência provam que existem pessoas que fazem a diferença em nossas vidas.

Uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis

RESUMO

Os avanços nas áreas de computação e telecomunicação possibilitaram o desenvolvimento de novas tecnologias com independência espacial e temporal. Essas tecnologias são comumente chamadas de tecnologias móveis e impulsionaram as organizações a desenvolverem software para atender e gerar novas perspectivas e oportunidades de negócio. Por fazerem parte das tecnologias emergentes, as tecnologias móveis instigaram novos riscos ao gerenciamento de projetos de software que, por consequência, incitaram outros desafios ao gerente de projeto além daqueles aos quais ele já estava acostumado. Entre esses novos riscos e desafios há a necessidade de uma gestão de projetos que aborde as peculiaridades do contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. Neste trabalho é apresentada uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis que visa aproximar o gerente de projeto nesse recente contexto de desenvolvimento e disponibilizar um material para apoiar o gerente de projeto no planejamento e na execução de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. A abordagem envolve um arcabouço com temáticas que inclui a gestão de projetos, as tecnologias móveis, os negócios móveis, os métodos ágeis e os aspectos sócio-técnicos com a atuação nas áreas de gestão de recursos humanos, riscos e custos. A avaliação da abordagem seguiu os princípios da engenharia experimental sob uma perspectiva acadêmica de aplicabilidade e eficiência por pesquisadores da área de gestão de projetos de software.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos de software. Contexto móvel. Aspectos sócio-técnicos.

An approach to project software management for mobile devices

ABSTRACT

Advances in computing and telecommunications have enabled the development of new technologies with spatial and temporal independence. These technologies are commonly called as mobile technologies and spurred organizations to develop software to generate new prospects and business opportunities. As part of emerging technologies, mobile technologies have instigated new risks to software project management that, therefore, stimulated other challenges to the project manager. Among these new risks and challenges there is need to project management that addresses the peculiarities of software development for mobile devices context. This work presents an approach to software project management for mobile devices that aims to bring the project manager in the recent development context and provide a material to support the project manager in planning and implementation of mobile applications. The approach involves a framework with topics including project management, mobile technologies, mobile business, agile methods and the socio-technical aspects with interaction in the areas of human resource, risk and cost management. The approach way evaluated according to followed the principles of experimental engineering on the academic perspective, by analyzing applicability and efficiency by researchers software project management.

Keywords: Project management software. Mobile context. Socio-technical aspects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Etapas da metodologia de desenvolvimento	15
Figura 2.1. Classificação das redes sem fio quanto ao alcance	28
Figura 2.2. Evolução dos padrões de comunicação móvel.....	28
Figura 2.3. Modelo teórico completo do planejamento da adoção de iniciativas móveis na interação entre organização e indivíduo.	35
Figura 2.4. Fundamentos da Metodologia Mobile Enterprise Transition - MMET	36
Figura 2.5. Dimensões de pesquisa do <i>roadmap</i>	37
Figura 3.1. Diagrama de Ishikawa aplicado na GPS para dispositivos móveis	43
Figura 3.2. Relação causa e efeito entre os riscos e desafios	45
Figura 3.3. Desafios sócio-técnicos do GPS.....	48
Figura 4.1. Etapas do processo de pesquisa.....	55
Figura 4.2. Atividades executadas em cada fase da etapa de execução	59
Figura 5.1. Arcabouço da abordagem de GPS para dispositivos móveis.....	68
Figura 5.2. Abordagem de GPS para dispositivos móveis	71
Figura 5.3. Processo de seleção de recursos humanos da abordagem de GPS para dispositivos móveis.....	73
Figura 5.4. Visão geral do repositório de riscos	78
Figura 5.5. Componentes de impacto no módulo de custos	82
Figura 5.6. Limite superior e inferior do custo de desenvolvimento do pacote de trabalho	84
Figura 6.1. Etapas do processo da avaliação da abordagem proposta.....	89
Figura 6.2. Experiência e conhecimento sobre gestão de projetos de software	93
Figura 6.3. Conhecimento sobre as práticas de gestão de projetos de software.....	94
Figura 6.4. Importância das práticas de gestão de projetos de software	94
Figura 6.5. Importância das áreas de gestão de projeto de software	95
Figura 6.6. Análise dos riscos identificados em projetos para dispositivos móveis.....	96
Figura 6.7. Análise dos desafios identificados em projetos para dispositivos móveis.....	97
Figura 6.8. Análise dos custos identificados em projetos para dispositivos móveis.....	98
Figura 6.9. Análise das áreas da abordagem de GPS para dispositivos móveis.....	99
Figura 6.10. Análise quanto à aplicabilidade da abordagem de GPS para dispositivos móveis .	100
Figura 6.11. Análise quanto à eficiência da abordagem de GPS para dispositivos móveis ...	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Escopo dos padrões de melhores práticas.....	21
Tabela 2.2. Escopo das normas de melhores práticas.....	22
Tabela 2.3. Ferramentas automatizadas aplicadas no GPS	24
Tabela 2.4. Escopo dos padrões ágeis aplicados no gerenciamento e desenvolvimento de software	26
Tabela 2.5. Padrões de comunicação móvel.....	29
Tabela 2.6. Principais dispositivos portáteis encontrados no mercado	30
Tabela 2.7. Cenários dos negócios móveis.....	32
Tabela 3.1. Riscos identificados em GPS para dispositivos móveis	41
Tabela 3.2. Desafios do GPS para dispositivos móveis	46
Tabela 3.3. Situações iminentes em projetos de software para dispositivos móveis.....	47
Tabela 3.4. Custos identificados em GPS para dispositivos móveis	50
Tabela 4.1. Itens do plano do levantamento exploratório.....	56
Tabela 4.2. Descrição dos participantes da pesquisa.....	58
Tabela 4.3. Descrição dos tópicos a confirmar.....	61
Tabela 4.4. Descrição resumida dos tópicos de análise.....	62
Tabela 4.5. Diferenças identificadas entre a gestão de projetos de software clássico e móvel	64
Tabela 4.6. Confirmação das proposições do plano de estudo	65
Tabela 5.1. Análise da aderência dos padrões quanto aos tópicos relacionados à gestão de recursos humanos, riscos e custos	70
Tabela 5.2. Exemplo da estimativa de custos beta PERT	83
Tabela 6.1. Escala de mensuração das variáveis dependentes e independentes.....	92
Tabela 6.2. Tabela de sigla dos desafios	97
Tabela 6.3. Tabela de sigla dos custos.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2G	Telefonia Móvel de Segunda Geração
2.5G	Telefonia Móvel Intermediária entre a Primeira e Segunda Geração
3G	Telefonia Móvel de Terceira Geração
4G	Telefonia Móvel de Quarta Geração
AMPS	<i>Advanced Mobile Phone Service</i>
B2B	<i>Business-to-Business</i>
B2C	<i>Business-to-Consumer</i>
CDMA	<i>Code division Multiple Access</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CMMI-DEV	<i>CMMI for Development</i>
CobiT	<i>Control Objectives for Information and Related Technology</i>
EDGE	<i>Enhanced Data Rates for GSM Evolution</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FDD	<i>Feature Driven Development</i>
G2I	<i>Government-to-Individual</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Services</i>
GP	Gerenciamento de Projetos
GPS	Gerenciamento de Projetos de Software
GSM	<i>Global System for Mobile Communication</i>
HSCSD	<i>High-Speed Circuit-Switched Data</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IrDA	<i>Infrared Data Association</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
M2M	<i>Mobile-to-Mobile</i>
MET	<i>Mobile Enterprise Transition</i>
MPS.BR	Melhoria de Processos do Software Brasileiro
MR-MPS	Modelo de Referência de MPS.BR
NMT	<i>Nordic Mobile Telephony</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistants</i>
PDC	<i>Personal Digital Cellular</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>

PRINCE2	<i>Projetct in Controlled Environments</i>
PBS	<i>Product Breakdown Structure</i>
SCRUM	Metodologia SCRUM
SMS	<i>Short Message Service</i>
TACS	<i>Total Access Communication System</i>
TI	Tecnologia da Informação
TDD	<i>Test-Driven Development</i>
TDMA	<i>Time Division Multiple Access</i>
UIT	<i>International Telecommunication Union</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication Services</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
XP	<i>eXtreme Programming</i>
WAP	<i>Wireless Application Protocol</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>
WiMax	<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>
WMAN	<i>Wireless Metropolitan Area Networks</i>
WPAN	<i>Wireless Personal Area Network</i>
WWAN	<i>Wireless Wide Area Networks</i>

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Introdução.....	13
1.1. Objetivos.....	14
1.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. Justificativa	14
1.4. Metodologia de desenvolvimento	15
1.5. Organização do trabalho	16
Capítulo 2 - Revisão bibliográfica.....	18
2.1. Considerações iniciais	18
2.2. Gerenciamento de projetos de software	19
2.2.1. Padrões de gerenciamento de projetos de software	21
2.2.2. Ferramentas automatizadas de apoio ao GPS	24
2.3. Métodos ágeis	25
2.4. Tecnologias móveis	27
2.4.1. Padrões de comunicação móvel.....	27
2.4.2. Dispositivos móveis.....	30
2.4.3. Desenvolvimento de software para dispositivos móveis	31
2.5. Negócios móveis	31
2.6. Aspectos sócio-técnicos.....	33
2.7. Trabalhos relacionados	34
2.7.1. Descrição e análise dos trabalhos relacionados	35
2.8. Considerações finais	37
Capítulo 3 - Bases da abordagem de GPS para dispositivos móveis	39
3.1. Considerações iniciais	39
3.2. Riscos	40
3.2.1. Organização dos riscos	42
3.3. Desafios.....	44
3.4. Custos.....	49
3.4.1. Organização dos custos	50
3.5. Lições aprendidas – socialização	51
3.6. Considerações finais	52
Capítulo 4 - Características do GPS para negócios móveis	53
4.1. Considerações iniciais	53

4.2.	O projeto de pesquisa.....	54
4.3.	Metodologia do projeto de pesquisa	54
4.4.	Planejamento.....	55
4.5.	Execução.....	57
4.6.	Coleta e análise preliminar	59
4.7.	Confiabilidade.....	60
4.8.	Análise e interpretação.....	62
4.9.	Resultados	64
4.10.	Considerações finais	66
	Capítulo 5 - Abordagem de GPS para dispositivos móveis	67
5.1.	Considerações iniciais	67
5.2.	Arcabouço da abordagem de GPS para dispositivos móveis.....	67
5.2.1.	Justificativa das práticas selecionadas	69
5.3.	Estrutura da abordagem proposta.....	71
5.3.1.	Gerência de recursos humanos	71
5.3.1.1.	Seleção de recursos humanos	72
5.3.1.2.	Organização e controle dos recursos humanos.....	75
5.3.1.3.	Alocação de recursos humanos.....	76
5.3.2.	Gerência de riscos.....	77
5.3.2.1.	Repositório dos riscos.....	78
5.3.2.2.	Monitoramento e controle dos riscos.....	80
5.3.3.	Gerência de custos	81
5.3.3.1.	Estimativa de custos	81
5.3.3.2.	Monitoramento dos custos.....	84
5.4.	Repositório de informações	85
5.4.1.	Disseminação do conhecimento tácito.....	86
5.6.	Considerações finais	86
	Capítulo 6 - Avaliação da abordagem	88
6.1.	Considerações iniciais	88
6.2.	Organização da avaliação da abordagem de GPS para dispositivos móveis	88
6.3.	Definição da avaliação.....	89
6.3.1.	Objetivo geral da avaliação	89
6.3.2.	Objetivos específicos da avaliação	89
6.3.3.	Questões da avaliação.....	90

6.4. Planejamento e avaliação	90
6.4.1. Seleção do contexto e dos participantes	90
6.4.2. Hipóteses e variáveis	91
6.4.3. Projeto do experimento e instrumentação	91
6.5. Execução do experimento	93
6.5.1. Análise dos participantes	93
6.6. Análise e interpretação do experimento	96
6.6.1. Análise das bases da abordagem	96
6.6.1.1. Resultado preliminar das bases da abordagem	99
6.6.2. Análise da abordagem	99
6.6.2.1. Resultado preliminar da abordagem	101
6.6.3. Verificação das hipóteses	101
6.7. Considerações finais	102
Capítulo 7 - Conclusão	103
7.1. Dificuldades e limitações	103
7.2. Contribuições	104
7.3. Sobre as bases da abordagem proposta	104
7.4. Sobre a avaliação da abordagem proposta	105
7.5. Trabalhos futuros	105
Referências	107
Apêndice A	111
Anexo A	117
Anexo B	120
Anexo C	122

Introdução

Com a proliferação das tecnologias móveis e sem fio tem-se difundido o desenvolvimento comercial de muitos serviços e aplicações para dispositivos móveis (Fouskas *et al.*, 2005). A partir de uma necessidade e tendência do mercado uma nova classe de soluções corporativas emergiu com o título de negócios móveis e aplica-se nos mais diversos segmentos da indústria e academia. Os negócios móveis são caracterizados por uma série de incertezas e desafios que muitas vezes são desconhecidos pelos gerentes de projeto. Sem dúvida, entender as inúmeras nuances dos negócios móveis e como aplicar as tecnologias móveis para atender às necessidades das organizações exige uma abordagem de pesquisa multidisciplinar e focada no contexto de mobilidade (Unhelkar, 2009; Machado e Freitas, 2008; Fouskas *et al.* 2005).

À medida que as organizações adquirem as aplicações móveis e promovem a independência espacial e temporal ao seu negócio, novos atributos e funcionalidades são identificados para serem apropriados tanto pelo desenvolvimento de software para dispositivos móveis como pela gestão de projetos de software para dispositivos móveis. Esses novos atributos e funcionalidades também caracterizam o contexto móvel mudando até mesmo a maneira como a gestão de projetos de software deve ser conduzida para garantir a qualidade, o orçamento e o prazo de entrega dos produtos.

Ampliar a compreensão dos fatores da gestão de projetos de software para dispositivos móveis capacita o gerente de projetos a obter os melhores resultados no planejamento, na coordenação, no controle e monitoramento dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

O objetivo deste trabalho é apresentar um material de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis que apoie o gerente de projetos nas atividades que contemplem a gestão de recursos humanos, riscos e custos, e também a difusão do planejamento destas áreas para a equipe do projeto.

1.1. Objetivos

O objetivo geral é elaborar uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis focada nas gerências de recursos humanos, riscos e custos, e sob um aspecto sócio-técnico da engenharia de software. Desta forma, subsidiar e apoiar o entendimento do gerente de projeto sobre os fatores presentes nos projetos para negócios móveis.

1.2. Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, é necessário atingir os objetivos específicos, que são:

- Apresentar material organizado sobre o gerenciamento de projetos de software, as tecnologias móveis, os negócios móveis, os impactos sócio-técnicos da tecnologia móvel em relação à adoção e uso organizacional e as tecnologias móveis aplicadas aos negócios móveis.
- Caracterizar a gestão de projetos de software para negócios móveis e identificar os elementos da abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.
- Avaliar a abordagem do gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.

1.3. Justificativa

Pesquisas em tecnologias e negócios móveis têm crescido e se tornado uma das áreas multidisciplinares com maior representatividade nos últimos anos (Machado e Freitas, 2008; Fouskas *et al.*, 2005). Os desafios encontrados são temas de grande interesse da comunidade acadêmica e comercial e envolvem diversas áreas de domínio, tais como, as áreas de recursos humanos, riscos e custos – relevantes em projetos de desenvolvimento de software. Entretanto, a maior parte dos trabalhos está direcionada às questões técnicas, organizacionais e culturais de forma isolada, e não conjunta como é tratado nos modelos de gestão de projetos de software com enfoque sócio-técnico.

Modelos e metodologias de gestão de projetos software para dispositivos móveis são alvos de uma pequena parte das pesquisas, deixando vasto espaço para estudos sobre o tema.

Apesar dos modelos de gerenciamento de projetos integrarem aspectos técnico, organizacional e cultural, suas aplicações não são específicas em projetos de software para negócios móveis. Nesse cenário, os gestores ficam muitas vezes à mercê de suas percepções empíricas ou de referências esparsas de mercado e deixam de extrair os melhores resultados dessas tecnologias. (Machado e Freitas, 2008).

Outra justificativa acerca da proposta é que o número de acessos do Serviço Móvel Pessoal (SMP) cresceu 16,7% em 2010. (ANATEL, 2010). Esse cenário de crescimento é uma realidade não apenas dos últimos anos, mas de um aumento anual e gradativo, causado em grande parte pelas novas tecnologias e serviços móveis comercializados atualmente.

1.4. Metodologia de desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento do trabalho é composta pelas etapas de revisão bibliográfica, estudo de caso, elaboração da abordagem, avaliação da abordagem e redação.

A Figura 1.1 ilustra as etapas e subetapas da metodologia de desenvolvimento do presente trabalho.

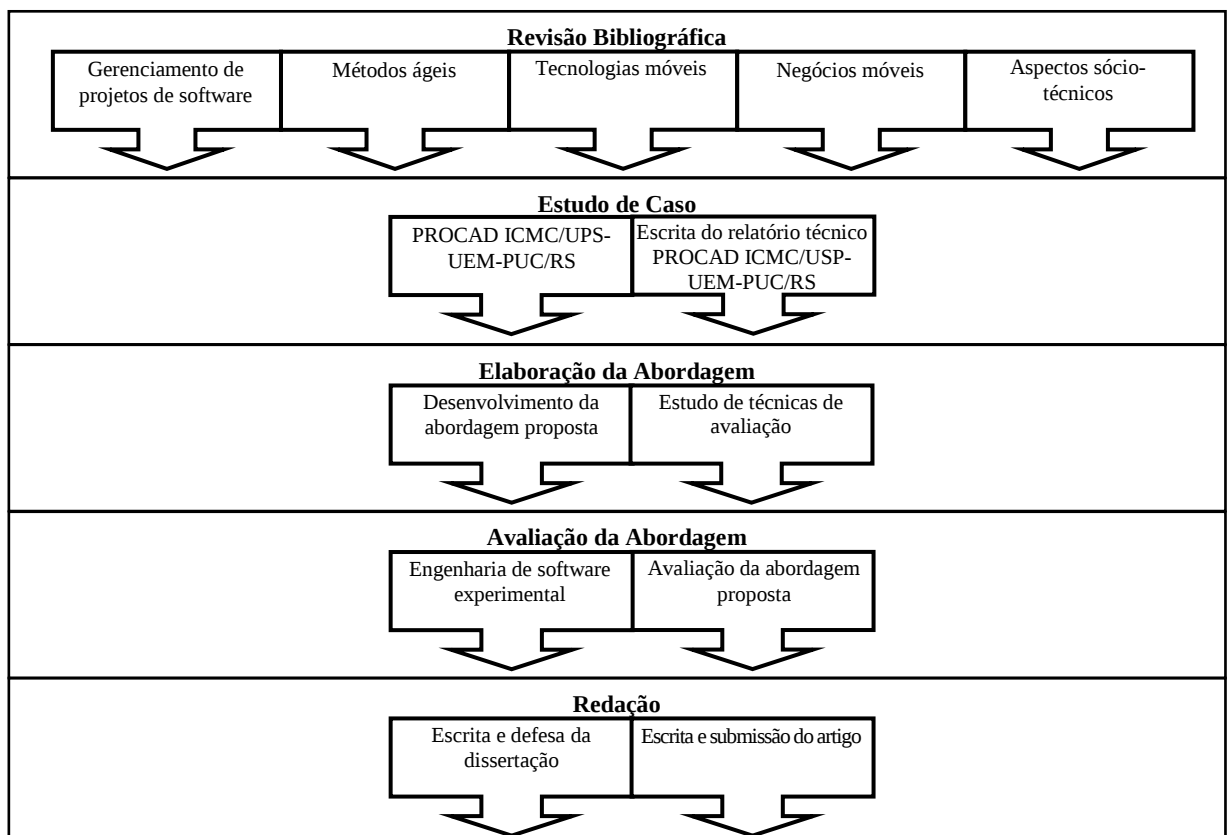


Figura 1.1. Etapas da metodologia de desenvolvimento

- **Revisão Bibliográfica:** envolve o estudo dos temas sobre gerenciamento de projetos de software, relação entre os modelos de gerenciamento de projetos de software, tecnologias móveis, negócios móveis e aspectos sócio-técnicos.
- **Estudo de Caso:** trata da missão PROCAD ICMC/USP-UEM-PUC/RS e da parceria com empresas de desenvolvimento de software para negócios móveis para caracterização do contexto de desenvolvimento móvel. A missão PROCAD possibilitou ratificar o levantamento dos riscos e desafios dos projetos de mobilidade. Técnicas de observação e entrevista da Engenharia de Software Experimental (ES-Experimental) foram aplicadas para a identificação, coleta e classificação dos dados. O relatório técnico gerado pelo estudo de caso (Andrade, 2011) foi incorporado neste trabalho para caracterizar a gestão de projetos de software para dispositivos móveis.
- **Elaboração da Abordagem:** compreende na elaboração do modelo proposto a partir da revisão bibliográfica e do estudo de caso.
- **Avaliação da Abordagem:** verifica se a abordagem proposta satisfaz os objetivos de acordo com a avaliação por meio da engenharia de software experimental.
- **Redação:** consiste na escrita da dissertação e do artigo, bem como a respectiva defesa da dissertação e submissão do artigo para um evento da área de engenharia de software e/ou gestão de projetos de software.

1.5. Organização do trabalho

Neste capítulo foram apresentados os propósitos e a motivação da proposta de elaboração de uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis, bem como orientações sobre como o estudo será conduzido para alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos.

O restante do trabalho encontra-se organizado da seguinte forma:

- **Capítulo 2 – Revisão bibliográfica:** apresenta os conceitos relevantes acerca do desenvolvimento deste trabalho, sendo eles: gestão de projetos de software, métodos ágeis, tecnologias móveis, negócios móveis e aspectos sócio-técnicos.
- **Capítulo 3 – Bases da abordagem de GPS para dispositivos móveis:** aborda os elementos que subsidiaram a elaboração do arcabouço e a especificação da abordagem de GPS para dispositivos móveis.
- **Capítulo 4 – Características do GPS para negócios móveis:** caracteriza o contexto móvel e o gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.

- **Capítulo 5 – Abordagem de GPS para dispositivos móveis:** descreve e especifica a abordagem em termos das áreas de gestão de recursos humanos, ricos, custos e informações em relação ao contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.
- **Capítulo 6 – Avaliação da abordagem:** demonstra e ilustra o processo de avaliação das bases que alicerçam a proposta da abordagem de GPS para dispositivos móveis e da própria abordagem.
- **Capítulo 7 – Conclusão:** apresenta as contribuições e os trabalhos futuros identificados a partir do desenvolvimento da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

Revisão bibliográfica

2.1. Considerações iniciais

A síntese de uma abordagem que permita ao gerente de projetos conduzir com efetividade os projetos de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis em contextos organizacionais necessita de uma fundamentação sólida e baseada em assuntos correlatos à temática.

Neste capítulo é apresentado um estudo sobre os componentes relevantes da proposta de uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis. Os elementos relacionados ao arcabouço e que fornecem subsídios para o desenvolvimento da abordagem foram baseados nos estudos de Ali-Hassan *et al.* (2010), Unhelkar (2009), Machado e Freitas (2008), Counts *et al.* (2006) e Fouskas *et al.* (2005), e são:

- Gerenciamento de projetos de software;
- Métodos ágeis;
- Tecnologias móveis;
- Negócios móveis; e
- Aspectos sócio-técnicos em projetos de software.

Desta forma, são abordados a área de gerenciamento de projetos de software e seus padrões consolidadas no mercado, os métodos ágeis mais difundidos e aplicados em ambientes de gerenciamento e desenvolvimento de software, as principais tecnologias de comunicação e dispositivos móveis, os principais cenários de aplicação das tecnologias

móveis pelas organizações e os aspectos sócio-técnicos em ambientes de desenvolvimento de software.

2.2. Gerenciamento de projetos de software

O gerenciamento de um projeto de software (GPS) constitui o processo de tomar decisões que envolvem o uso de recursos, tanto materiais como humanos, para planejar, coordenar, controlar e executar as atividades com o objetivo de fornecer um resultado (Huzita e Tait, 2006).

O GPS surgiu com base no gerenciamento de projeto (GP) de outras áreas já maduras, cujas técnicas foram adaptadas em uma sequência de estágios que envolvem todos os aspectos e questões do processo de desenvolvimento de um projeto de software, desde o estabelecimento inicial dos conceitos até o artefato final de programação (Teixeira e Cukierman, 2007; Enami *et al.*, 2006).

O processo de desenvolvimento de software é formado por uma série de atividades técnicas e organizacionais que envolvem um conjunto de metodologias de desenvolvimento, tecnologias e artefatos (Huzita e Tait, 2006).

No desenvolvimento de *software*, as atividades podem ser divididas em técnicas e organizacionais. As atividades técnicas envolvem desde as metodologias de desenvolvimento utilizadas até a infra-estrutura de rede adotada para a comunicação. As atividades organizacionais vão desde o atendimento às necessidades da organização, estabelecida em sua missão até o relacionamento com os recursos humanos envolvidos (Huzita e Tait, 2006).

Segundo Enami (2006), “a área de gerência de projetos de software possui particularidades que dificultam ainda mais o gerenciamento, tais como: mudança da tecnologia, rodízio de pessoal que possui conhecimento específico sobre a tecnologia e a intangibilidade do software”. A integração de tecnologia, economia e as relações humanas e materiais em um contexto específico de desenvolvimento de software não é uma tarefa fácil, e exige uma gestão e esforço coordenado de pessoas (Casey, 2010).

Para mitigar os impactos dessas particularidades é necessário a adoção de padrões, estratégias e técnicas específicas para gerenciar os projetos de desenvolvimento de software e os projetos de implantação de melhoria de processos de software (Sommerville, 2007, *passim*). Diversas estratégias são aplicadas como referência nos mais diversos segmentos (Fernandes e Abreu, 2008), tais como setor público e privado, comercial e industrial, e cada uma possui suas características e especificidades que, se aplicadas corretamente, contribuem para um gerenciamento que garanta o sucesso do projeto.

No entanto, os conjuntos dissociados e cooperativos de processos de gestão de software e processos de desenvolvimento de software devem apresentar uma simbiose para que a equipe do projeto alcance os resultados esperados. Por isso, definir uma compilação (instância) de um padrão ou adaptá-lo as necessidades da organização é uma atividade complexa e muitas vezes iterativa.

Todo padrão de gestão de projetos de software possui um ciclo de vida composto por estágios ou fases. O número de fases diverge de opiniões e depende de fatores como o tamanho, a complexidade e o impacto potencial do projeto (PMI, 2008). Para PMI (2008) e Keelling (2002), uma estratégia tradicional é composta pelas fases:

- **Conceituação ou Iniciação:** ideia, uma consciência da necessidade ou do desejo de algum desenvolvimento ou melhoria. Podemos definir como uma proposta resumida do projeto, com ideias consolidadas e estudo de viabilidade.
- **Planejamento:** esclarecimento dos aspectos e objetivos do projeto. Nessa fase são planejadas a estrutura e administração do projeto (atividades, equipe, recursos, etc.).
- **Execução ou Implementação:** execução das atividades, quando os planos são postos em operação.
- **Conclusão:** avaliação e aceitação do projeto pelos *stakeholders* (envolvidos).

A estrutura de fases permite que o projeto seja segmentado em subconjuntos lógicos para facilitar o gerenciamento do escopo, do tempo, dos custos, dos riscos, dos recursos humanos, da qualidade, da comunicação, da aquisição e da integração destas e outras áreas de conhecimento em gestão de projetos, tais como, o gerenciamento de fornecedores (PMI, 2008; Fernandes e Abreu, 2008).

As áreas de conhecimento de riscos, custos e recursos humanos destacam-se por compor a base e ser o foco da abordagem proposta. O gerenciamento de riscos tem por objetivo planejar a identificação, a análise, a resposta e o monitoramento e controle dos riscos. A gerência de custos envolve as atividades para estimar, orçar e controlar os custos de modo que o projeto possa ser conduzido dentro do orçamento aprovado. Por conseguinte, o gerenciamento de recursos humanos abrange a organização dos membros da equipe, desde o recrutamento e seleção até o controle da alocação, competências e hierarquia da equipe do projeto (PMI, 2008).

2.2.1. Padrões de gerenciamento de projetos de software

Uma série de padrões formais de gestão de projetos e serviços de software foi elaborada nos últimos anos. Algumas dessas formalizações são originais e outras são derivadas e/ou evoluídas de modelos e metodologias consolidadas na indústria (Fernandes e Abreu, 2008).

Segundo Enami (2006), dentre os principais padrões e modelos destacam-se os modelos processuais do PMI (*Project Management Institute*), o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e o MR-MPS (Modelo de Referência de Melhoria de Processos de Software), este último também conhecido como MPS.BR (Melhoria de Processo de Software Brasileiro). Fernandes e Abreu (2008) complementam a lista com os modelos PRINCE2 (*Project in Controlled Environments*) e CobiT (*Control Objectives for Information and Related Technology*). Eles também sustentam que as normas ISO 9001, ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 12207 auxiliam o gerente de projetos a obter dados relevantes do ambiente e padronizar o desenvolvimento de software, contribuindo para a gestão de projetos de software.

Os padrões e normas citados por Fernandes e Abreu (2008) e Enami (2006) contribuem para o gerenciamento de projetos de software e possuem aplicabilidade específica conforme a necessidade e objetivo do projeto. A Tabela 2.1 e Tabela 2.2 descrevem, respectivamente, o escopo de cada padrão e norma. Os padrões descritos auxiliam o gerente de projeto nas atividades de planejamento, coordenação, controle e execução dos projetos de software, entretanto existem *gaps*¹ que exigem a combinação de padrões e técnicas para definir e manter um gerenciamento efetivo (Fernandes e Abreu, 2008).

Tabela 2.1. Escopo dos padrões de melhores práticas

Padrão	Escopo
CobiT	Modelo abrangente aplicável para auditoria e controle de processos de Tecnologia da Informação (TI), desde o planejamento da tecnologia até a monitoração e auditoria de todos os processos. A gestão de projetos está implícita nesse modelo.
CMMI-DEV	Modelo de referência que define processos de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços de software. Existem processos que tratam especificamente da gestão de projetos.
MR-MPS	Modelo de referência que define níveis de maturidade que são uma combinação entre processos e sua capacidade. Similar ao CMMI-DEV, esse modelo também incorpora a gestão de projetos.

Fonte: SOFTEX (2011), Fernandes e Abreu (2008), PMI (2008), Enami (2006).

¹ Segundo Fernandes e Abreu (2008), no contexto de GPS os *gaps* encontram-se no alinhamento estratégico, na metodologia e decisão, no compromisso, na priorização e na alocação de recursos. Os *gaps* ocorrem devido às situações que os modelos de gerenciamento não conseguem prever – modelos universais (Teixeira e Cukierman, 2007).

Tabela 2.1. Escopo dos padrões de melhores práticas (Continuação)

Padrão	Escopo
PMI	Conjunto de padrões relativos à gestão de projetos que incluem ferramentas e técnicas para a maturidade processual da organização, a gestão de programas, o portfólio, o valor, as competências e a configuração.
PRINCE2	Metodologia de gerenciamento de projetos que define um conjunto de processos para a gestão, controle e organização de projetos.

Fonte: SOFTEX (2011), Fernandes e Abreu (2008), PMI (2008), Enami (2006).

Tabela 2.2. Escopo das normas de melhores práticas

Norma	Escopo
ISO 9001	Promove a gestão e a melhoria da qualidade dos processos internos da organização por meio da implementação de indicadores e de aferições.
ISO/IEC 9126	Descreve um modelo de qualidade de software para o processo de desenvolvimento, o produto e a qualidade de produto.
ISO/IEC 12207/15504	Define uma arquitetura comum para o ciclo de vida de processos de software, desde a concepção de um produto ou serviço até sua entrega e manutenção. Os níveis de capacidade e melhoria de processos são definidos na ISO/IEC 15504.

Fonte: SOFTEX (2011), Fernandes e Abreu (2008), Enami (2006), ABNT (2003).

O *Control Objectives for Information and related Technology* (CobiT) é um guia de boas práticas de gestão de Tecnologia da Informação (TI) caracterizado por quatro áreas (Recursos de TI, Processos de TI, Metas de TI e Requisitos de Negócio) integradas que contribuem para o sucesso da entrega do produto e serviço a partir da perspectiva das necessidades do negócio e focado no controle das atividades e recursos (Fernandes e Abreu, 2008). Segundo Fernandes e Abreu (2008) “o modelo do CobiT é genérico o bastante para representar todos os processos normalmente encontrados nas funções de TI e compreensível tanto para a operação como para os gerentes de negócios”.

O *Capability Maturity Model Integration for Development* (CMMI-DEV) contém práticas da engenharia de software relacionadas a aspectos gerenciais, organizacionais e técnicos voltados ao processo de desenvolvimento de produtos e serviços de software. A execução dessas práticas capacita as organizações a atingirem as metas de custos, cronograma e produtividade, objetivos estes próximos aos definidos no GP tradicional (SOFTEX, 2011; Enami 2006). Esse modelo possui níveis de processos de maturidade obtidos de forma incremental e que auxiliam na gestão de projetos de software.

O *Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software* (MR-MPS) tem por objetivo a melhoria da qualidade dos processos de desenvolvimento de software para pequenas e médias empresas brasileiras. Apesar da compatibilidade com o CMMI-DEV e

outros *frameworks* CMMI, o MR-MPS possui sete níveis de maturidade e cada nível com suas áreas para análise dos processos fundamentais (aquisição, requisitos, integração, técnicos), dos processos organizacionais (gerências, adaptação, análises, melhoria, qualidade) e dos processos de apoio (garantida da qualidade, configuração, validação, treinamento).

O conjunto de padrões do **Project Management Institute** (PMI) aplica o gerenciamento de projetos por meio da descrição e integração de processos. O principal padrão é o guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), cuja finalidade é apresentar uma base de conhecimento em gestão de projetos subdividida em áreas de gerência. As gerências são compostas por uma série de processos, ferramentas e técnicas que incluem, dentre outros, o escopo, a qualidade, o cronograma, o orçamento, os recursos humanos, os custos e os riscos (PMI, 2008). A complexidade e necessidade de cada projeto definem quais gerências e processos devem ser aplicados. O modelo é caracterizado como genérico e aplicado em todos os tipos de projetos, inclusive em projetos de desenvolvimento de software (PMI, 2008; Enami, 2006).

O **Projects in Controlled Environments** (PRINCE2) é uma metodologia baseada nas experiências dos gerentes de projetos e das equipes de projeto, composta por processos, componentes e técnicas. A metodologia inclui oito processos gerenciais distintos, oito componentes para apoiar os processos e três técnicas de gerenciamento que abrangem todos os tipos e tamanhos de projetos. O PRINCE2 é um padrão usado pelo governo britânico e reconhecido internacionalmente (Fernandes e Abreu, 2008).

A **ISO 9001** estabelece um modelo genérico de gestão de qualidade para ser aplicado em processos internos de qualquer organização. As organizações que desenvolvem produtos de software e buscam modelos específicos para a qualidade podem utilizar a norma **ISO/IEC 9126**, a qual trata da garantia e avaliação da qualidade do processo de desenvolvimento e do produto de software do ponto de vista de atributos de qualidade (SOFTEX, 2011; Fernandes e Abreu, 2008). As normas **ISO/IEC 12207** e **ISO/IEC 15504** são orientadas para os processos do ciclo de vida do software e possuem o objetivo de criar um modelo que possibilite uma linguagem comum para o desenvolvimento e gerenciamento do software (SOFTEX, 2011; Fernandes e Abreu, 2008).

Fernandes e Abreu (2008) apresentam mapas de cobertura entre o CobiT e as principais abordagens de gerenciamento de projetos de software (PMBOK, CMMI e PRINCE2). Eles asseveram a necessidade de definir um *baseline* sobre o qual se pode analisar e comparar um modelo com os demais, identificando os possíveis *gaps* de cada um. Dentre os padrões e normas apresentados, o PRINCE2 é o mais abrangente em termos metodológicos de

gestão de projetos e o PMBOK o que define as melhores ferramentas e práticas de gerenciamento de projetos (Fernando e Abreu, 2008).

2.2.2. Ferramentas automatizadas de apoio ao GPS

Um modelo ou metodologia de gestão de projetos pode se beneficiar com a adoção e utilização de técnicas e ferramentas computacionais ou não computacionais para apoiar a execução das atividades do projeto. É comum um padrão de mercado disponibilizar um conjunto de técnicas e ferramentas, normalmente em arquivos de texto e planilhas eletrônicas, para serem aplicadas juntamente com a sua especificação. É o caso da metodologia PRINCE2 e do guia PMBOK.

Entretanto, as empresas buscam automatizar e integrar ao máximo os dados e informações geradas pelas ferramentas e técnicas, porquanto o conceito de muitas destas ferramentas prevê a entrada e saída de dados com base em etapas anteriores à sua aplicação. Neste contexto, os sistemas computacionais proporcionam maior confiança, clareza e organização dos dados para a tomada de decisão. Quanto à integração, grande parte dos sistemas computacionais ainda está estrito ou oneroso em relação à interoperabilidade, atuando somente em áreas ou grupo de áreas específicas da gestão de projetos.

Dentre as ferramentas automatizadas pesquisadas e aplicadas na indústria e academia encontram-se, mas não se limitam:

Tabela 2.3. Ferramentas automatizadas aplicadas no GPS

Ferramenta	Descrição	Área de Gestão
Yammer	<i>Microbloggin</i> corporativo com o propósito de publicar e acompanhar atualizações das atividades. Permite fórum de discussão e compartilhamento das atividades em que cada membro da equipe está trabalhando.	Comunicação
Apache Maven	Ferramenta de gerência e compreensão de projetos de software. Abrange a organização estrutural e a centralização de características e informações técnicas do projeto.	Configuração
Subversion	Software com a finalidade de gerenciar diferentes versões de artefatos no desenvolvimento de software. Permite controlar as mudanças de código-fonte e documentação.	Configuração; Mudança
Trac	Ferramenta para o controle de mudanças em projetos de desenvolvimento de software. Permite rastrear e entender o porquê de cada mudança.	Mudança; Comunicação

Tabela 2.3. Ferramentas automatizadas utilizadas no GPS (Continuação)

Ferramenta	Descrição	Área de Gestão
dotProject	Ferramenta de gerenciamento de projeto baseado na <i>web</i> . Possui técnicas de acompanhamento das atividades e dos custos, e compartilhamento de artefatos.	Escopo; Tempo; Custos; Comunicação
OpenProj	Ferramenta de gestão de projetos similar ao Microsoft Project. Permite definir, alocar e monitorar as atividades e os custos de desenvolvimento de software.	Escopo; Tempo; Custo
Basecamp	Ferramenta de gerenciamento de projeto baseado na <i>web</i> . Possui recursos de comunicação e cronograma.	Tempo, Comunicação e Compartilhamento de artefatos
Planilhas Eletrônicas	Planilhas desenvolvidas ou adaptadas de <i>templates</i> disponibilizados pelos padrões de mercado. Geralmente são estruturadas conforme a especificação dos padrões adotados.	Permite abranger todas as áreas
Genuínas	Aplicações desenvolvidas no âmbito organizacional para atender as necessidades específicas da organização.	Permite abranger todas as áreas

É possível observar que as ferramentas automatizadas citadas, salvo as ferramentas de propósito geral (planilhas eletrônicas e ferramentas desenvolvidas para o âmbito organizacional), não atendem em sua plenitude todas as áreas do gerenciamento de projetos. Isso ratifica a deficiência das ferramentas computacionais de apoio ao GPS e a necessidade de utilizar controles complementares, ou conduzir o gerenciamento do projeto nos moldes e limites impostos pela ferramenta. Entretanto, algumas empresas desenvolvem projetos e pesquisas com o intuito de desenvolver sistemas mais amplos e robustos, como é o caso do sistema web orientado ao PMBOK, o NetProject.

2.3. Métodos ágeis

O conjunto de padrões e processos de gerenciamento e desenvolvimento ágeis de software ganhou força nos últimos anos, sendo adotado em grande escala pelas empresas de desenvolvimento de software. A nova filosofia de gestão e desenvolvimento, difundida pelos métodos ágeis, emprega valores que buscam minimizar o risco do desenvolvimento de software em curtos períodos a partir de preceitos focados nos indivíduos e interações, funcionalidades do software, colaboração com o cliente e respostas a mudanças (Teles, 2005).

Ainda, segundo Teles (2005, p. 55), “*uma das principais diferenças dos processos ágeis em relação aos seus antecessores é o conceito chamado de barely sufficient, ou seja,*

mínimo necessário”. Ressalta-se que apesar dos conceitos e princípios distintos entre os métodos tradicionais e ágeis, este último não despreza a documentação, porém direciona o esforço da equipe do projeto em atividades funcionais, dinâmicas e visíveis ao cliente, tais como, a entrega frequente das funcionalidades do software, compreensão do software pela equipe, rápida adaptação às mudanças do escopo e a transparência e aproximação com o cliente. Em suma, o processo ágil permite desburocratizar a geração de documentos na gestão de projetos e desenvolvimento de software.

Assim como os padrões tratados na subseção “Padrões de gerenciamento de projetos de software” (2.2.1), existem diversos padrões e processos ágeis. Destacam-se pela difusão e em número de utilização o SCRUM, a *eXtreme Programming* (XP), o *Feature Driven Development* (FDD) e o *Test-Driven Development* (TDD). A Tabela 2.4 apresenta brevemente o escopo desses padrões ágeis.

Tabela 2.4. Escopo dos padrões ágeis aplicados no gerenciamento e desenvolvimento de software

Padrão	Descrição
SCRUM	Metodologia iterativa de gestão e planejamento de projetos de software. Não é operacional, ou seja, não descreve “o que” deve ser feito.
FDD	Metodologia formal de desenvolvimento, podendo ser aplicada no gerenciamento de projetos, com processos específicos e mecanismo preciso de acompanhamento de projetos.
XP	Metodologia voltada para equipes pequenas e médias e que possuem alto grau de mudança no escopo do projeto. Baseada nos valores de comunicação, simplicidade, <i>feedback</i> , coragem e respeito.
TDD	Metodologia cujos objetivos antecipam a identificação e correção de falhas durante o desenvolvimento do software.

Fonte: Teles (2005), Coad *et al.* (1999).

O **SCRUM** é considerado uma metodologia ágil para a gestão e o planejamento de projetos de desenvolvimento software. Segundo Scharff e Verma (2010) o SCRUM possui três papéis principais: o *Product Owner*, responsável pelo valor do negócio e pela especificação do produto (requisitos, atividades e restrições) em *Product Backlog*; o *Scrum Master*, cuja função é gerenciar a equipe, resolver conflitos, alinhar o projeto e definir os *Sprints*; e o *Team*, equipe responsável pelo ciclo de desenvolvimento do software. Este padrão implementa ciclos iterativos de desenvolvimento por um período pré-definido, até que o marco planejado seja alcançado.

O **Feature Driven Development** (FDD) é uma metodologia ágil de gestão de projetos de software e que abrange o processo de desenvolvimento de software. Segundo Coad *et al.*

(1999) o FDD é composto por um conjunto de processos de iterações curtas que abrangem a definição de um modelo global (*Develop an Overall Model*), a construção de uma lista de funcionalidades (*Build a Features List*), um planejamento e organização das funcionalidades (*Plan by Feature*) e a iteratividade do projeto e desenvolvimento das funcionalidades (*Desing by Feature* e *Build by Feature*). Por outro lado, o **eXtreme Programming** (XP) é uma metodologia processualmente enxuta comparada ao FDD e limita-se ao processo operacional de concepção e construção de software, não sendo aplicada diretamente na gestão de projetos.

O **Test Driven Development** (TDD) é um padrão baseado em um ciclo de repetições sob casos de teste. Com um conceito diferente dos padrões XP e FDD, o desenvolvimento a partir do TDD é definido por testes automatizados que definem as funcionalidades e melhorias do sistema e após a codificação do software este passa por um método denominado de refatoração², o qual tem por objetivo melhorar os padrões e as propriedades do código-fonte.

2.4. Tecnologias móveis

Os telefones celulares e os serviços de telefonia móvel evoluíram muito desde as primeiras versões, em que apenas representavam versões sem fio de telefones fixos com limitação de tráfego de voz. Com os avanços nas áreas de telecomunicação, computação e miniaturização de computadores, novos produtos e serviços foram desenvolvidos e rapidamente tornaram-se pontos-chaves para as novas abordagens de comunicação (Ali-Hassan, *et al.*, 2010; Counts *et al.*, 2006). De fato, os dispositivos móveis tornaram-se computadores portáteis com tráfego de voz e dados (Santaella, 2007).

Os novos produtos e serviços, definidos como tecnologias móveis, podem ser organizados em dois aspectos tecnológicos: padrões de comunicação móvel e dispositivos aderentes a especificação desses padrões. Os padrões de comunicação referem-se aos protocolos de comunicação dos sistemas de rede já aprovados e normalizados pelas instituições responsáveis e competentes, e os dispositivos móveis aos equipamentos com propósito específico, intermediários e finais, que permitem o tráfego das informações (Vos e Klein, 2002).

2.4.1. Padrões de comunicação móvel

Um padrão é a implementação de um conjunto de especificações elaboradas por uma entidade responsável pela eficiência e eficácia da pilha de protocolos e dos recursos de comunicação

² Segundo Teles (2005) a refatoração é o processo de fazer mudanças em um código existente e funcional sem alterar seu comportamento externo.

envolvidos na tecnologia. Os padrões de comunicação móvel são normas estabelecidas pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) e classificadas conforme suas características e aplicabilidade (Vos e Klein, 2002).

Um dos atributos de classificação das redes sem fio é o alcance (Figura 2.1). As redes de curto alcance são nomeadas como *Wireless Personal Area Network* (WPAN), de médio alcance como *Wireless Local Area Network* (WLAN), de alto alcance como *Wireless Metropolitan Area Networks* (WMAN), para redes entre municípios e estados, e *Wireless Wide Area Networks* (WWAN) para acessos *roaming*.

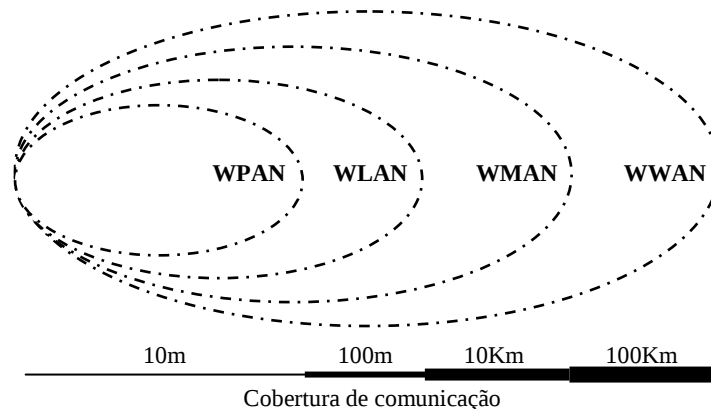


Figura 2.1. Classificação das redes sem fio quanto ao alcance

Os padrões de comunicação WAN oferecem maior cobertura e são subclassificados em gerações tecnológicas. A Figura 2.2 ilustra os padrões de comunicação móvel mais dominantes e utilizados nas últimas décadas.

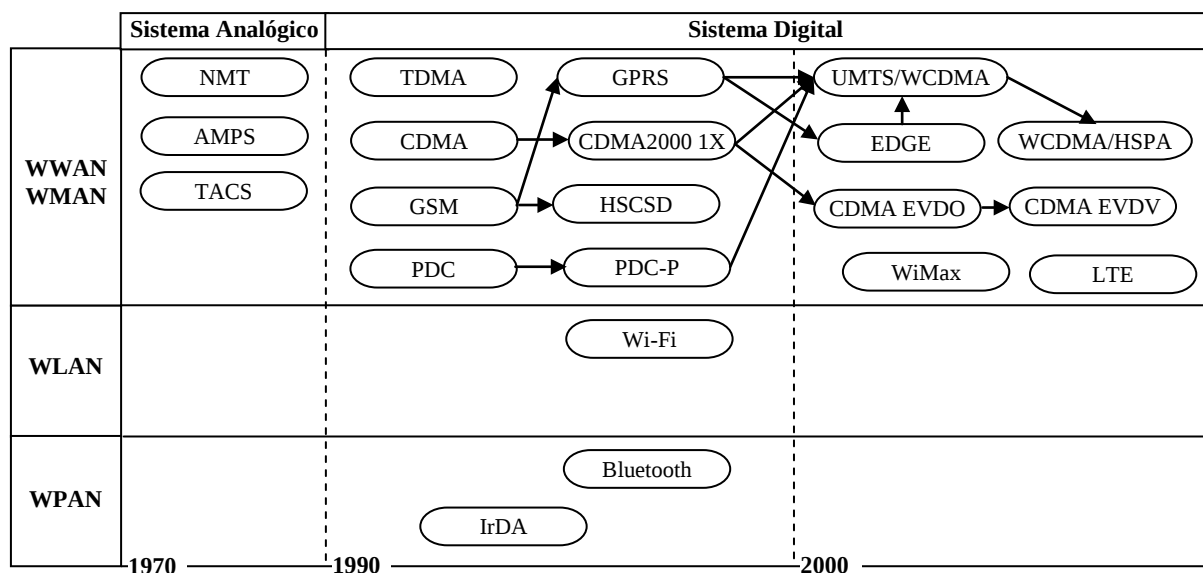


Figura 2.2. Evolução dos padrões de comunicação móvel. Adaptado (Vos e Klein, 2002, p. 30)

Segundo Vos e Klein (2002), desde as décadas de 1970 e 1980 já existiam padrões para o acesso móvel. Um dos primeiros padrões analógicos foi chamado de *Nordic Mobile Telephony* (NMT). O NMT foi utilizado inicialmente pela Suíça e Holanda. Outros padrões analógicos conhecidos dessa década foram o *Advanced Mobile Phone Service* (AMPS) e o *Total Access Communication System* (TACS). Em geral, esses padrões são nomeados como a primeira geração (1G) e utilizavam canais definidos por uma faixa de frequência de rádio que suportava apenas um assinante por canal.

Na década de 1990 surgiu a segunda geração (2G), cujos padrões dominantes foram o *Global System for Mobile Communication* (GSM), o *Code division Multiple Access* (CDMA), o *Time Division Multiple Access* (TDMA) e o *Personal Digital Cellular* (PDC). Inicialmente esses padrões foram utilizados nos países Nórdicos, o GSM logo se tornou o principal padrão na Europa e África. Os padrões CDMA e TDMA foram dominantes na América Latina e o PDC em alguns países da Ásia. Uma característica dessa geração é a multibanda e a interoperabilidade com os padrões da primeira geração.

A geração 2.5, também da década de 1990, trouxe uma nova forma de envio e recebimento de dados por meio de comutação de pacotes. Essa nova forma proporcionou maior eficiência de largura de banda. O padrão GSM passou a adotar a técnica de *General Packet Radio Services* (GPRS) ao invés do *High-Speed Circuit-Switched Data* (HSCSD), passando de comutação de circuito para comutação de pacote.

A terceira geração (3G), utilizada em grande parte dos países, possui serviços mais atraentes, tais como, velocidade de navegação na internet, mapas eletrônicos e transferência de arquivos para computadores. Dentre os padrões 3G estão o *Enhanced Data Rates for GSM Evolution* (EDGE), *Universal Mobile Telecommunication Services* (UMTS) e evoluções do CDMA. Outros padrões considerados de quarta geração (4G) estão em crescente evolução e adoção pelas operadoras de comunicação. Um exemplo é o *Long Term Evolution* (LTE).

As redes de baixo e médio alcance também possuem padrões reconhecidos e utilizados em grande escala, é o caso dos padrões *Bluetooth*, *Infrared Data Association* (IrDA), *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) e *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMax). A Tabela 2.5 apresenta uma breve descrição das gerações e padrões aplicados na comunicação móvel.

Tabela 2.5. Padrões de comunicação móvel

Padrão	Descrição
2G	Geração de padrões para telefones móveis que definiu a mudança da comunicação analógica para digital.

Fonte: Zhu *et al.* (2009), Unhelkar (2009), Vos e Klein (2002, p. 30)

Tabela 2.5. Padrões de comunicação móvel (Continuação)

Padrão	Descrição
2.5G	Geração precursora da transição entre as gerações 2G e 3G. A nomenclatura dessa geração não é reconhecida pela União Internacional de Telecomunicação (UIT). Geração que introduziu a comutação de pacotes.
3G	Geração de padrões para telefones móveis e serviços de telecomunicação móvel (internet, pacote de dados e vídeo, televisão, serviços multimídia, informações de localização, etc.).
Bluetooth e IrDA	Padrão global de comunicação sem fio (radiocomunicação) com um alcance restrito e de baixo consumo de energia que permite a transmissão de dados entre dispositivos compatíveis com a tecnologia.
Wi-Fi	Conjunto de padrões que permitem estabelecer uma rede local sem fio (também conhecida como WLAN).
WiMax	Evolução Wi-Fi que permite atingir maior velocidade e maior área de cobertura.

Fonte: Zhu *et al.* (2009), Unhelkar (2009), Vos e Klein (2002, p. 30)

2.4.2. Dispositivos móveis

As tecnologias móveis possibilitam a ocorrência de interações entre os envolvidos (pessoas, organizações, clientes, fornecedores, etc.) a qualquer hora e em qualquer lugar. Esse paradigma é possível com a implementação de uma infraestrutura adequada que envolve padrões de comunicação móvel e a utilização de dispositivos portáteis (Unhelkar, 2009; Machado e Freitas, 2008), tais como, os *Tablets PC*, *Smartphones*, *Personal Digital Assistants* (PDAs), *Palmtops*, *Notebooks* e *Netbooks*.

Mohelska (2010) realizou um estudo das tecnologias móveis utilizadas pelas organizações da República Checa. Os dispositivos móveis mais utilizados pelo mercado Checo foram os celulares, PDAs, *Netbooks* e *Smartphones*. A Tabela 2.6 define, mas não se limita, aos principais dispositivos portáteis encontrados no mercado.

Tabela 2.6. Principais dispositivos portáteis encontrados no mercado

Dispositivo	Definição
<i>Notebook</i>	Computador portátil com os mesmos recursos e funcionalidades dos computadores pessoais.
<i>Netbook</i>	Versão menor dos computadores portáteis modernos (notebooks). Caracterizado pelo baixo consumo de energia, menor valor e peso.
<i>PDA</i>	Pequeno computador de mão, normalmente controlado por uma caneta e uma tela sensível ao toque (<i>touch screen</i>).

Fonte: Mohelska (2010), Unhelkar (2009).

Tabela 2.6. Principais dispositivos portáteis encontrados no mercado (Continuação)

Dispositivo	Definição
<i>Smartphone</i>	Aparelho que oferece recursos avançados, incluindo uma camada de apresentação de aplicativo (<i>interface</i>) que permite a instalação de programas, chamadas telefônicas e de vídeo conferência.
<i>Tablet PC</i>	Dispositivo em formato de prancheta com recursos limitados comparado aos <i>Netbooks</i> . Utilizado nas atividades pessoais e organizacionais.

Fonte: Mohelska (2010), Unhelkar (2009).

O desenvolvimento de software para estes dispositivos necessita de uma série de conhecimentos e conceitos que vão além do alcance da programação clássica de desenvolvimento de sistemas, como, por exemplo, a compreensão dos principais padrões de comunicação e seus respectivos *middlewares* para a implementação em plataformas e dispositivos específicos e a organização dos conteúdos. Segundo Scharff e Verma (2010) “o desenvolvimento de aplicativos móveis é uma tarefa desafiadora, em que a tecnologia e a criatividade são cruciais”.

2.4.3. Desenvolvimento de software para dispositivos móveis

O desenvolvimento de aplicações móveis deve levar em consideração aspectos e padrões específicos dos dispositivos móveis e do cenário para o qual a aplicação será desenvolvida (Vos e Klein, 2002). Similar a outros tipos de desenvolvimento, as aplicações para dispositivos móveis também admitem um número considerável de arquiteturas e plataformas.

O *Wireless Application Protocol* (WAP) é um protocolo padronizado que permite uma aplicação a comunicação entre um dispositivo móvel e um servidor (Vos e Klein, 2002), ou seja, aplicações *World Wide Web* (WEB) para dispositivos móveis. Entretanto, a interface limitada de alguns dispositivos dificulta a busca e usabilidade das aplicações WAP, sem considerar a necessidade de conexão com a Internet. Outra forma de desenvolvimento, com baixa portabilidade, é por meio de linguagens de programação e *Application Programming Interfaces* (APIs) nativas. Dentre as plataformas mais comuns de desenvolvimento nativo encontram-se o Windows Mobile, Android e iPhone.

2.5. Negócios móveis

As tecnologias móveis podem ser usadas de maneira mais significativa se aplicadas como meio de gerar ou renovar os negócios e processos das organizações. A tecnologia móvel é

vital no mundo empresarial contemporâneo e possibilita a organização conduzir transações comerciais com independência espacial e temporal, gerando novas oportunidades de negócio e interações em diferentes contextos (Unhelkar, 2009).

A adoção de tecnologias móveis pelas organizações facilita a interação com seus diferentes públicos-alvo, como clientes, colaboradores, fornecedores ou acionistas, obtendo maior agilidade e produtividade (Machado e Freitas, 2008). A comunicação de voz, o envio e recebimento de dados e a integração de sistemas são exemplos de processos que podem utilizar desta estratégia de negócio móvel para melhorar a relação mútua e a prestação de serviços entre as entidades.

O uso predominante da tecnologia móvel como estratégia de negócio envolve um conjunto de aplicações e serviços que são comumente denominados de *m-business*. Assim como o termo *eletronic* se popularizou e definiu os diversos segmentos de negócios na Internet, por exemplo, *e-business*, *e-commerce* e *e-marketing*, as soluções móveis também herdaram a mesma terminologia para dividir seus ramos de aplicação. Os termos *m-business*, *m-commerce* e *m-marketing*, dentre outros, são corretos e designam o contexto da solução do negócio móvel (Machado e Freitas, 2008). No meio organizacional é comum a denominação *m-business* para as soluções de problemas que exigem a aplicação de tecnologias móveis (Machado e Freitas, 2008). Segundo Unhelkar (2009), as soluções para negócios móveis são aplicadas em diferentes cenários e oportunidades. Apesar de não existir um consenso comum na literatura, os cenários apresentados na Tabela 2.7 são abordados por grande parte dos autores.

Tabela 2.7. Cenários dos negócios móveis

Cenário	Descrição
B2B	São serviços, normalmente pré-definidos, que ocorrem entre duas entidades através dos meios de comunicação digital. Envolvem organizações ou entidades parcerias que visam padronizar e integrar suas transações com o uso da Internet, Extranet, Intranet ou VPN. Transações bancárias, de estoque e suprimento de produtos são exemplos desse cenário.
B2C	São serviços de transação entre cliente e organização, disponibilizados com objetivos e meios de acesso específicos. Geralmente esses serviços são processos populares, como realizar pagamentos <i>on-line</i> , realizar pedidos, verificar lista de preço.
G2I	Indivíduos e organizações podem facilmente realizar determinadas transações com o governo pela Internet. Essa interação facilita e proporciona agilidade para ambos e é caracterizada por serviços de consultas e, envio e recebimento de dados.

Fonte: Unhelkar (2009)

Tabela 2.7. Cenários dos negócios móveis (Continuação)

Cenário	Descrição
M2M	São serviços colaborativos entre organizações com a capacidade de transferir ou utilizar a prestação de serviço de outras quando não podem realizar a solicitação. A integração completa e transparente leva à abrangência do negócio móvel. Por exemplo, os serviços oferecidos pelos <i>Web Services</i> (correios, etc.).
M-Advertisement	Propaganda móvel. À medida que uma pessoa anda pela cidade, ela pode solicitar informações sobre restaurantes mais próximos, farmácias ou hotéis, e obter informações de promoções nas lojas que estão no perímetro de alcance do dispositivo móvel.

Fonte: Unhelkar (2009)

Um negócio móvel utiliza a mobilidade em todos os aspectos das suas atividades, incluindo processos e estruturas organizacionais, processos internos e externos e colaboração com clientes e fornecedores.

O cenário **Business-to-Business** (B2B), referenciado como *m-business* por Lian e Xiu-Zhen (2010), é caracterizado pelo uso estratégico das tecnologias móveis em todos os aspectos do negócio – engenharia dos processos de negócio internos e externos, estrutura organizacional, aplicações de software, as expectativas do cliente e a colaboração com seus parceiros (Unhelkar, 2009). No entanto, não basta desenvolver uma aplicação, a sua utilização depende de um processo complexo que envolva desde a construção e venda até a manutenção e pós-venda, ou desde a prestação do serviço até o acompanhamento contínuo do serviço realizado. Os cenários restantes (B2C, G2I, M2M e M-Advertisement) são especializações delimitadas do B2B e tratam de aspectos e fluxos de processos restritos.

2.6. Aspectos sócio-técnicos

Ali-Hassan *et al.* (2010) definem o capital social como o conjunto de recursos sociais incorporados nas relações entre diferentes indivíduos e as normas e valores associados a estes recursos. O capital social está implícito em um ambiente de desenvolvimento de software e influencia nas interações pessoais da equipe de um projeto e dos envolvidos.

A composição do capital social pode ser analisada por três dimensões: estrutural, relacional e cognitiva. A dimensão **estrutural** refere-se à rede de relacionamentos é organizada; a dimensão **relacional** refere-se aos valores dos relacionamentos, tais como confiança, normas e obrigações; e a dimensão **cognitiva** consiste na linguagem e no código utilizado para comunicação (Ali-Hassan *et al.*, 2010).

Ao desenvolver e incorporar as aplicações móveis nos processos organizacionais dos clientes, essas dimensões são afetadas e altera-se a forma como as pessoas se comunicam e se socializam (Counts *et al.*, 2006; Santaella, 2007). Machado e Freitas (2008) afirmam que a adoção da tecnologia móvel pela organização e o uso como forma de trabalho podem influenciar na disponibilidade, no comportamento e no aprendizado do indivíduo. Apesar da adoção não fazer parte do desenvolvimento das aplicações ela deve ser uma preocupação do gerente de projeto, pois o sucesso do projeto depende dos usuários finais.

Entender os benefícios e riscos incorporados em ambientes móveis e o papel da tecnologia móvel no capital social podem contribuir para compreender e conduzir projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis com um olhar sócio-técnico. Unhelkar (2009) refere-se aos projetos para dispositivos móveis como os aspectos das tecnologias móveis incluindo a rede de relações, a infraestrutura, a segurança, o conteúdo, as aplicações e o uso destas tecnologias para conectar a organização aos clientes, parceiros e trabalhadores, de forma personalizada e independente do local e hora. Embora a conectividade móvel tenha aumentado drasticamente a capacidade dos indivíduos e das organizações se comunicarem, ela também produziu desafios em termos sócio-técnicos que exigem novos protocolos, comportamentos e processos organizacionais.

Segundo Foukas *et al.* (2005) os investimentos e esforços não deviam ser dirigidas exclusivamente para a resolução de problemas tecnológicos. Em vez disso, a atenção especial deve ser dada ao desenvolvimento de metodologias avançadas a fim de avaliar os interesses dos utilizadores dos dispositivos e das aplicações móveis. A mesma ideia de Foukas *et al.* (2005) pode ser estendida para a elicitação de requisitos e a gerência de comunicação da gestão de projetos, pois estas são atividades com alto grau de comunicação e que envolve os usuários e a equipe do projeto.

2.7. Trabalhos relacionados

Esta seção apresenta três trabalhos relacionados com o tema de pesquisa e constitui a fonte precípua para elaborar uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para aplicações móveis. Os trabalhos definem, respectivamente, um modelo de planejamento para iniciativas de adoção de tecnologias móveis (Machado e Freitas, 2008), uma metodologia de transição para negócios móveis (Unhelkar, 2009) e um roteiro para sistematizar e orientar pesquisas relacionadas a negócios móveis (Fouskas *et al.*, 2005).

2.7.1. Descrição e análise dos trabalhos relacionados

Machado e Freitas (2008) propõem em seu trabalho um modelo teórico para o planejamento das iniciativas de adoção de tecnologias móveis visando oferecer aos gestores um instrumento que possa ser utilizado para auxiliar nos projetos de aquisição de tecnologias móveis pelas organizações. O modelo é estruturado a partir de vários aspectos da interação entre organização e indivíduos e abrange o contexto externo, o contexto organizacional, os impactos previstos na organização e no indivíduo, além da interação entre indivíduo e organização (Figura 2.3). O trabalho também fomenta uma série de estudos futuros, fortalecendo o tema da mobilidade na área científica.

Machado e Freitas (2008) relatam que a falta de referências sobre as variáveis envolvidos na adoção de tecnologias móveis pelas organizações torna o trabalho relevante para a área, entretanto, a pesquisa realizada pelos autores limitou-se a grandes organizações e foi concentrada em apenas uma forma de tecnologia móvel (SMS corporativo). Outro aspecto desse trabalho refere-se à validação do modelo. Os autores não aplicaram as técnicas de validação ou experimentação, propondo a aderência do modelo em casos reais como trabalhos futuros. Por conseguinte, o modelo elaborado não contempla as etapas de gerenciamento e desenvolvimento de projetos de software para aplicações ou negócios móveis (planejamento, coordenação, controle e execução), apenas o planejamento da adoção dessas tecnologias.

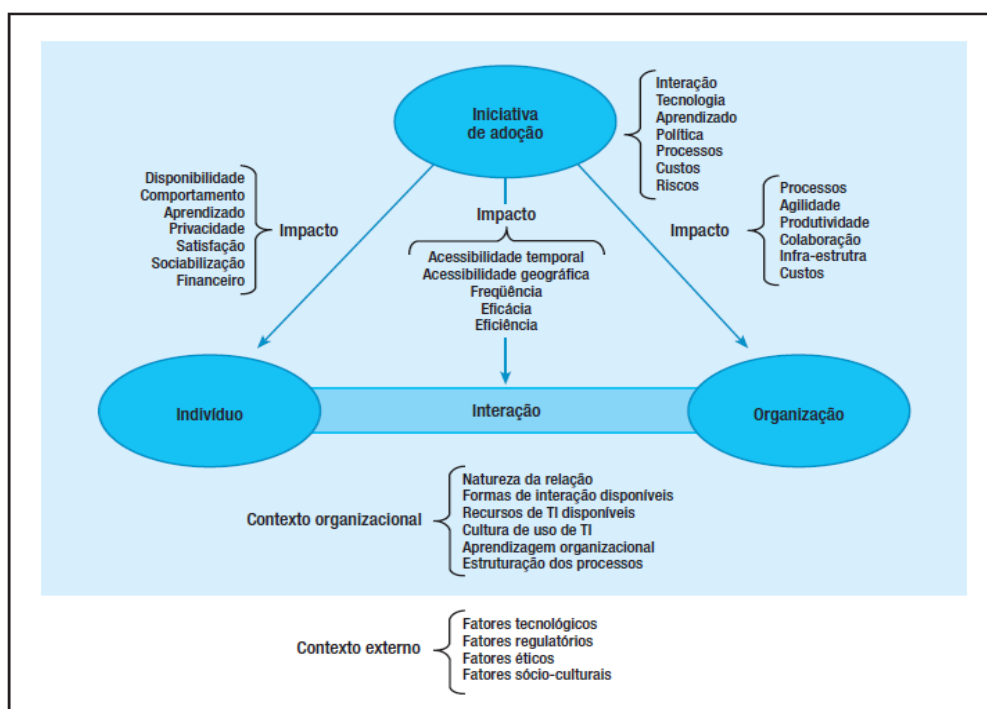


Figura 2.3. Modelo teórico completo do planejamento da adoção de iniciativas móveis na interação entre organização e indivíduo (Machado e Freitas, 2008).

Unhelkar (2009) propõe uma metodologia formal de transição para as organizações que pretendem adotar tecnologias móveis em seu negócio. A metodologia desenvolvida, denominada de *Mobile Enterprise Transition* (MET), oferece uma compreensão prática e uma abordagem estratégica de transição de gestão para negócios móveis (Figura 2.4). A metodologia abrange detalhadamente quatro dimensões, sendo estas, econômica, técnica, processual e social. Aspectos internos e externos que possam impactar no processo de transição também são incorporados no formalismo.

A metodologia MET é abrangente e compreende na transição de toda a empresa para a forma móvel de trabalho. Esse objetivo é alcançado por meio das etapas e processos apresentados que impactam em projetos de adoção de tecnologias móveis pelas organizações. As dimensões comentadas por Unhelkar (2009) representam temas comuns encontrados em estudos de GPS, contudo ele unifica esses elementos individuais em um único trabalho. Um aspecto importante do projeto é a aplicabilidade da metodologia. No entanto, a percepção de Unhelkar (2009) é a adoção e manutenção de serviços aos negócios móveis e não uma visão de projetos de software desde a concepção e desenvolvimento até a entrega do produto ao cliente.

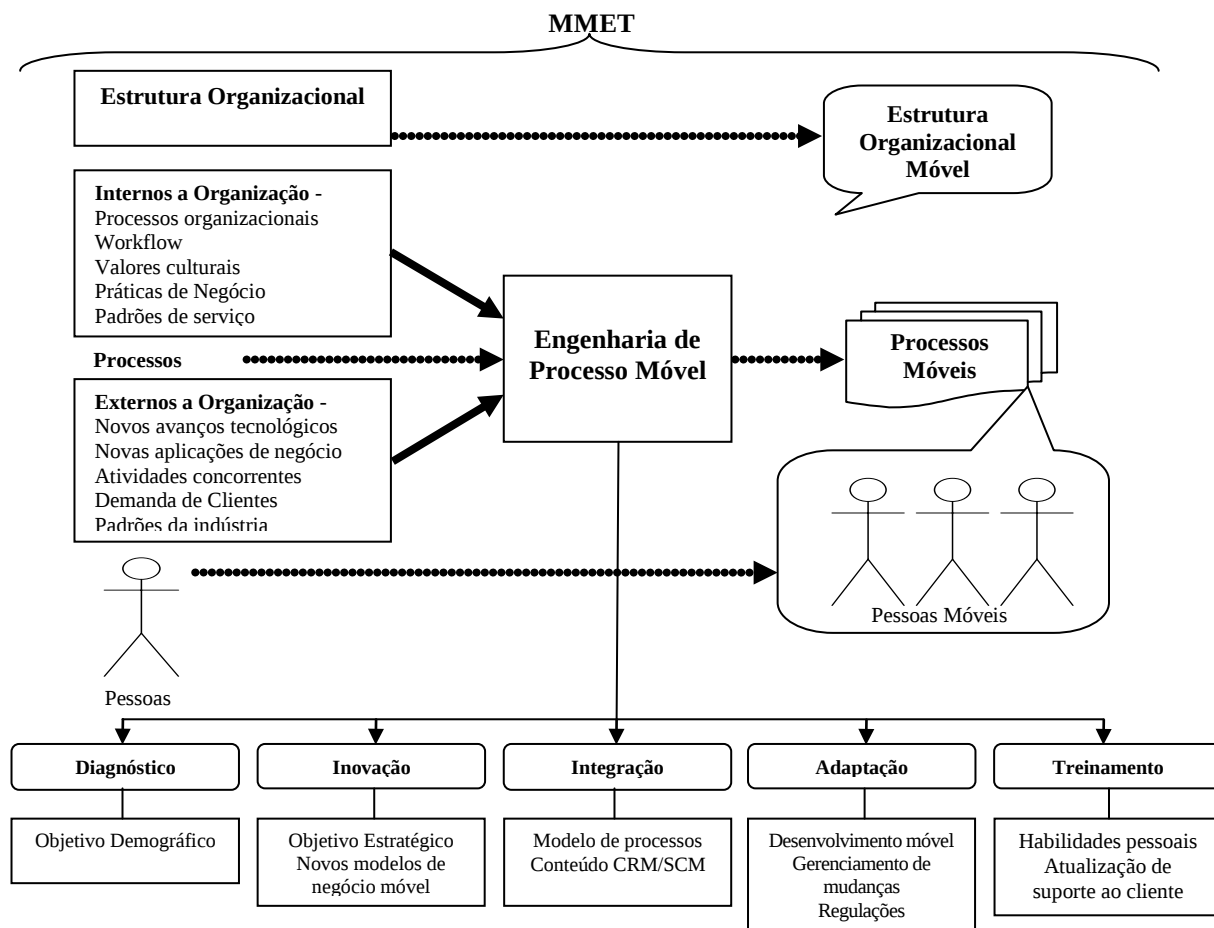


Figura 2.4. Fundamentos da Metodologia Mobile Enterprise Transition - MMET (Tradução Unhelkar, 2009, p. 40)

Fouskas *et al.* (2005) propõem um *roadmap* para sistematizar e orientar a pesquisa de negócios móveis em uma perspectiva metodológica e interdisciplinar, envolvendo interessados das áreas acadêmica e industrial. A Figura 2.5 ilustra esquematicamente as dimensões de pesquisa abordadas no *roadmap* e organizadas em quatro dimensões.

O trabalho de Foukas *et al.* (2005) contribui e estabelece diretrizes para identificar os desafios na adoção e uso das tecnologias móveis aos negócios. Contudo, a área de negócios móveis é dinâmica e alguns dos desafios identificados, tais como infraestrutura, treinamento, tecnologia, políticas e regulamentações devem ser revisadas, pois desde a elaboração do *roadmap* a área de mobilidade evoluiu. Outro aspecto é a abordagem do trabalho de Foukas *et al.* (2005), este não define questões de gerenciamento de projetos de software.

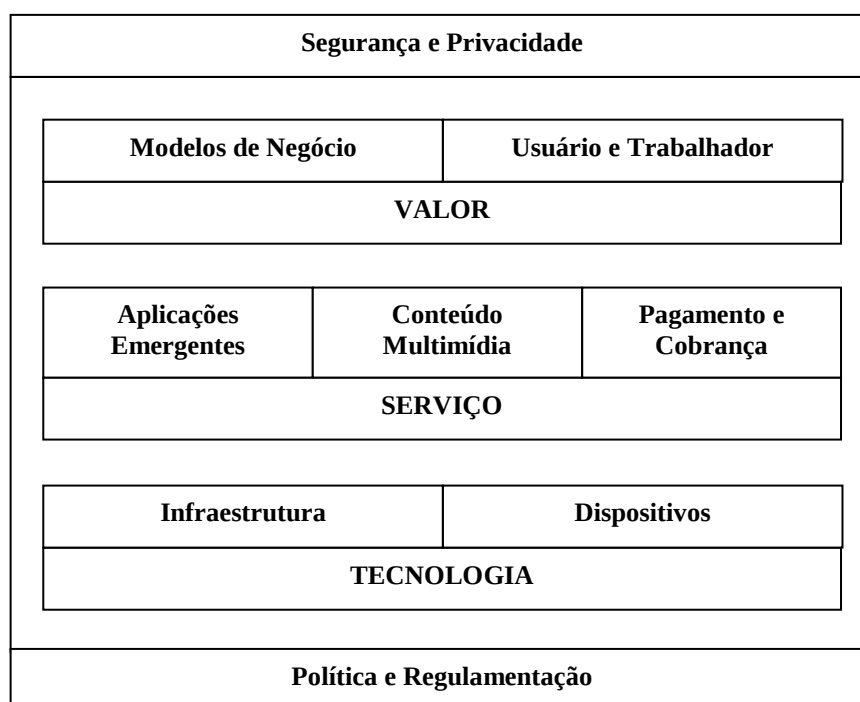


Figura 2.5. Dimensões de pesquisa do roadmap (Tradução Foukas *et al.*, 2005, p. 359)

Em suma, destacam-se os desafios e impactos da interação entre organização e indivíduo apresentados pelos autores Machado e Freitas (2008) e Foukas *et al.* (2005); o contexto externo e organizacional definido pelos autores Machado e Freitas (2008); e as dimensões e a aprovação da metodologia MET (Unhelkar, 2009).

2.8. Considerações finais

A gestão de projetos de software possui desafios que podem ser superados ao adotar um padrão ou uma metodologia que atenda as necessidades de um determinado contexto de

aplicação. O desenvolvimento de software para dispositivos móveis é um exemplo de contexto específico e que exige uma abordagem estratégica que satisfaça suas bases e princípios.

Neste capítulo foram apresentados os componentes que fundamentam o arcabouço de uma abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis. Dentre os componentes estão os padrões de gestão de projetos clássicos e ágeis, as tecnologias de comunicação e dispositivos móveis, as relações de negócios móveis e os aspectos sociais e técnicos que envolvem um ambiente de desenvolvimento de software. Apesar da amplitude da fundamentação, está servirá de base para o entendimento acerca da gestão de projetos e das tecnologias móveis. No próximo capítulo são discutidas as bases da construção da abordagem.

Bases da abordagem de GPS para dispositivos móveis

3.1. Considerações iniciais

A tecnologia móvel, sendo parte das tecnologias emergentes, tem de enfrentar os riscos e desafios provenientes desse tipo de tecnologia. Esta tecnologia e sua aplicação para resolução de problemas têm suas próprias características, limitações e ameaças que devem ser claramente identificadas pelo gerente de projeto. Desta forma, o gerenciamento e desenvolvimento de software para dispositivos móveis, cujo conjunto de ações e etapas faz o uso das tecnologias e processos móveis, também estão sujeitos a estes riscos e desafios.

Pesquisas visando explorar e entender os riscos e desafios dos projetos de implantação e desenvolvimento de software para dispositivos móveis sob a percepção dos gerentes e especialistas em gestão de projetos têm sido retratadas por diversos autores, entre eles, Mohelska (2010), Unhelkar (2009), Machado e Freitas (2008), Phu e Jamieson (2005) e Fouskas *et al.* (2005), contudo, poucos autores tratam as questões em nível gerencial envolvendo os aspectos sócio-técnicos ou sócio-culturais. Dentre os autores que tratam este tema encontram-se Unhelkar (2009) e Machado e Freitas (2008).

Este capítulo apresenta os riscos e desafios técnicos e sociais identificados no gerenciamento de projetos de software com ênfase em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. Também, aborda os custos dessa modalidade de projetos, a importância das lições aprendidas e as atividades de disseminar o conhecimento e mitigar os riscos dentro do ciclo de vida do projeto.

3.2. Riscos

Existem riscos em todas as atividades de um projeto de desenvolvimento de software. Os riscos podem ser definidos como a probabilidade da ocorrência de um determinado evento sem a pretensão de invocá-lo e que após sua concretização resulte em um impacto positivo ou negativo. Em resumo, são todas as incertezas que podem ocorrer em um projeto de software e que proporcionam oportunidades ou ameaças (Heldman, 2006; PMI 2008).

Cabe ao gerente de projetos identificar os riscos e avaliar as consequências destes no projeto (Heldman, 2006). No entanto, essa atividade introdutória e necessária do gerenciamento de riscos torna-se contundente quando envolvem os processos e as tecnologias emergentes, tais como, os negócios móveis, os padrões de comunicação móvel, os dispositivos móveis e o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis. O desconhecimento das tecnologias móveis e dos negócios móveis pode dificultar a identificação e análise dos riscos em projetos de software que buscam o uso e a aplicação desse conjunto de tecnologias ao negócio. Com base nesse preceito, entende-se que a identificação dos riscos exige um conhecimento mínimo sobre as características e peculiaridades do contexto e das tecnologias móveis. Essas e outras informações pertinentes à temática móvel podem ser obtidas por meio do conhecimento empírico da equipe do projeto, de pesquisa bibliográfica e de *cases* de empresas.

Normalmente, o gerente de projetos limita-se à identificação das ameaças, principalmente em projetos cujo escopo é menor e específico, como é o caso dos projetos de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis. Esta e outras características dos projetos para dispositivos móveis são abordadas no quarto capítulo. Por isso, define-se que estes projetos possuem um escopo menor comparado aos projetos clássicos, por exemplo, o desenvolvimento de um sistema de *Enterprise Resource Planning* (ERP).

Na Tabela 3.1 têm-se os riscos mais incidentes e relevantes em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. A lista dos riscos foi obtida a partir de pesquisa bibliográfica, sendo algumas delas resultado das experiências e pesquisas dos autores e outras de estudos e *cases* de empresas. Os riscos também foram organizados em dois grupos: específicos e gerais. Os riscos específicos correspondem aos riscos associados especificamente com o contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis e os riscos gerais correspondem aos riscos comuns em projetos de desenvolvimento de software.

Tabela 3.1. Riscos identificados em GPS para dispositivos móveis

Grupo	ID	Risco	Referência
Geral	R01	Rotatividade interna e externa de recursos humanos por motivos salariais e melhores condições de trabalho.	[Unhelkar, 2009]
	R02	Assédio de recursos humanos pela concorrência por motivos de mão de obra qualificada.	[Andrade, 2011]
	R03	Exposição de dados sigilosos ou aplicações estratégicas da empresa.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R04	Alteração de escopo do projeto.	[Andrade, 2011]
	R05	Mudança de plataforma e ferramentas de desenvolvimento.	[Scharff e Verma, 2010]
	R06	Imperícia em definir e avaliar os processos organizacionais para o desenvolvimento e a implantação das aplicações móveis.	[Machado e Freitas, 2008]
Específico	R07	Mau uso do dispositivo móvel pela equipe de desenvolvimento e pelos usuários finais.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R08	Instalação de software não autorizado que prejudique o desempenho do dispositivo móvel na execução da aplicação corporativa.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R09	Danos involuntários ao dispositivo móvel.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R10	Comportamento instável do dispositivo móvel devido à presença de vírus.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R11	Obsolescência programada dos dispositivos móveis.	[Unhelkar, 2009] [Fouskas <i>et al.</i> , 2005]
	R12	Limitação das capacidades de processamento, armazenamento e durabilidade dos dispositivos móveis ao executar as aplicações corporativas.	[Unhelkar, 2009] [Phu e Jamieson, 2005] [Scharff e Verma, 2010]
	R13	Incompatibilidade dos dispositivos móveis com as aplicações corporativas (especificações técnicas).	[Phu e Jamieson, 2005] [Scharff e Verma, 2010]
	R14	Perda ou roubo do dispositivo móvel.	[Phu e Jamieson, 2005]
	R15	Desalinhamento dos processos móveis com a estratégia da empresa (processos específicos em relação à mobilidade)	[Unhelkar, 2009]
	R16	Redefinição de processos organizacionais existentes para o desenvolvimento e a implantação das aplicações móveis.	[Machado e Freitas, 2008]
	R17	Mudança de layout das aplicações móveis (usabilidade, escolha do tipo do teclado, <i>touch</i> ou <i>multitouch</i>).	[Fouskas <i>et al.</i> , 2005] [Scharff e Verma, 2010]
	R18	Problema de convergência entre aplicações móveis e sistemas organizacionais, ou seja, na integração entre sistemas internos ou externos.	[Unhelkar, 2009]
	R19	Limitação de cobertura de sinal das operadoras de dados.	[Unhelkar, 2009] [Fouskas <i>et al.</i> , 2005] [Phu e Jamieson, 2005]
	R20	Limitação de largura de banda das operadoras de dados.	[Unhelkar, 2009] [Fouskas <i>et al.</i> , 2005]
	R21	Ausência ou baixa interoperabilidade dos padrões de comunicação móvel.	[Unhelkar, 2009] [Fouskas <i>et al.</i> , 2005]
	R22	Baixa qualidade de conexão dos dispositivos e das operadoras de dados.	[Unhelkar, 2009] [Fouskas <i>et al.</i> , 2005] [Phu e Jamieson, 2005]

Dentre os riscos identificados na Tabela 3.1 alguns se destacam e sustentam a particularidade do gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis. Por exemplo, os riscos [R19] “Limitação de cobertura de sinal das operadoras de dados”, [R20] “Limitação de largura de banda das operadoras de dados” e [R22] “Baixa qualidade de conexão dos dispositivos e das operadoras de dados” estão diretamente ligados à gestão de qualidade e de fornecedores de serviços de telefonia de longa distância, e os riscos [R01] “Rotatividade interna e externa de recursos humanos por motivos salariais e melhores condições de trabalho”, [R02] “Assédio de recursos humanos pela concorrência por motivos de mão de obra qualificada” e [R07] “Mau uso do dispositivo móvel pela equipe de desenvolvimento e pelos usuários finais” realçam a gestão de recursos humanos e remetem, não necessariamente, à seleção, promoção e substituição dos recursos humanos. Igualmente, os riscos [R04] “Alteração de escopo do projeto móvel” e [R18] “Problemas na convergência entre aplicações móveis e sistemas organizacionais” estão relacionados à gestão de escopo e exigem uma abordagem alinhada ao contexto e que mitigue seus impactos.

Uma análise mais apurada da Tabela 3.1 permite observar uma relação associativa das ameaças, como é o caso dos riscos [R15] “Desalinhamento dos processos móveis com a estratégia da empresa” e [R06] “Imperícia em definir e avaliar os processos organizacionais para o desenvolvimento e a implantação das aplicações móveis”. Certamente, a falta de uso do software dentro do processo organizacional influenciará na eficácia estratégica do negócio do cliente, ou seja, o software foi desenvolvido e implantado sob um mapeamento de processo errôneo e não satisfará as expectativas estratégicas do cliente, tais como, a agilidade nas atividades operacionais e lucratividade. O assédio [R02] e a rotatividade de recursos humanos [R01] é outro exemplo dessa relação associativa dos riscos. Esses fatos potencializam a ocorrência de riscos em série, sendo que um ou mais riscos podem desencadear outro risco em específico ou um conjunto de riscos. Identificar e mapear esses eventos pode auxiliar o gerente de projetos nas atividades de prevenção e controle dos riscos do projeto.

3.2.1. Organização dos riscos

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe ou causa e efeito, é uma ferramenta gráfica que ilustra como diversos fatores podem estar ligados a problemas ou efeitos potenciais (PMI, 2008).

Originalmente utilizado no controle da qualidade de processos, o diagrama de Ishikawa se alastrou pelas mais diversas áreas e segmentos profissionais. Segundo o PMI

(2008) trata-se de uma ferramenta utilizada na gestão de qualidade, mas também é aplicada nas atividades de identificação e análise de riscos. Seu formato simplificado é composto por uma estrutura principal (seta horizontal), pelas causas (linhas ou setas) e pelo efeito (caixa com a descrição do problema). As causas são ligadas a estrutura principal que por sua vez é apontada para o efeito. Extensões do diagrama também são aplicadas e abrangem subcausas e categorias. As subcausas são definidas como as causas potenciais que podem contribuir com uma causa específica e as categorias são o agrupamento de causas a partir de fatores relacionados ao efeito.

Por apresentar os dados de forma objetiva e sintética os riscos da Tabela 3.1 foram mapeados graficamente pelo diagrama de Ishikawa. Os riscos e suas relações são representados respectivamente pelos componentes **causas** e **subcausas** e os desafios, gerados pela incidência dos riscos, são representados pelo componente **efeito**. A qualidade intrínseca e a coesão dos riscos permitem organizá-los em **categorias**. A Figura 3.1 ilustra os riscos categorizados em seis grupos: infraestrutura, dispositivo, segurança e privacidade, aplicação, negócio e pessoal.

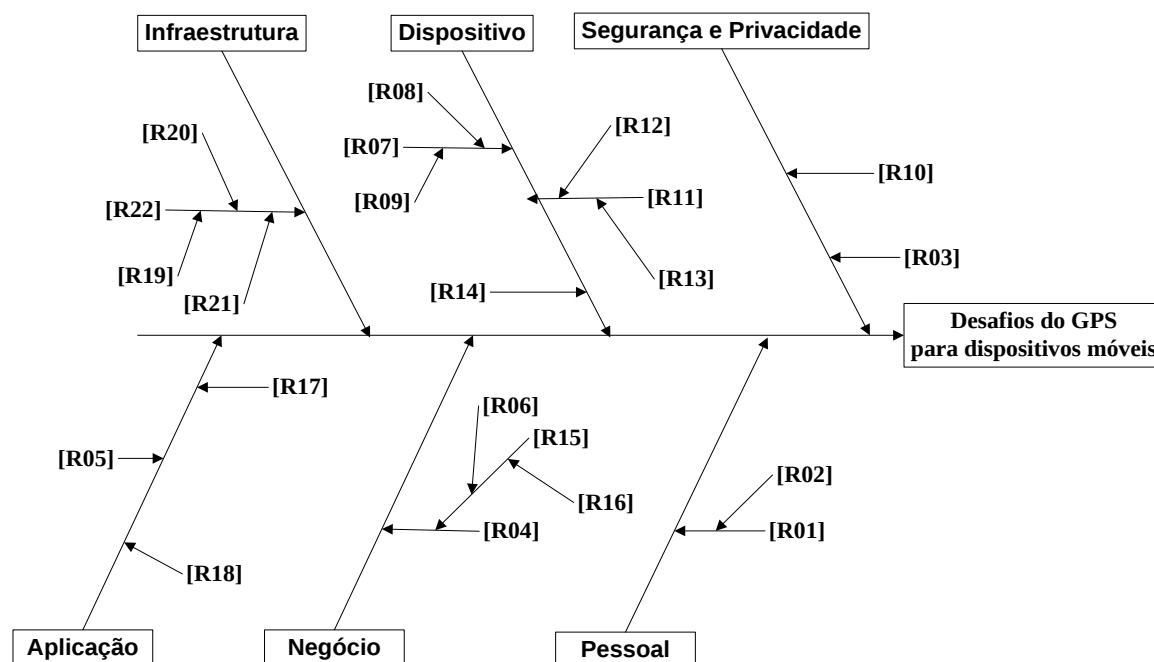


Figura 3.1. Diagrama de Ishikawa aplicado na GPS para dispositivos móveis

A organização dos riscos é diversificada e depende da percepção e necessidade do gerente de projeto, porém é essencial para priorizar os riscos e identificar seus impactos. Segundo Enami (2006) a organização dos riscos, tratada pela autora como classificação, contribui para definir o grau de importância, pois se um risco estiver classificado em duas ou mais áreas ele deve ser priorizado. Não obstante, esse não é o único critério de priorização de riscos, outra forma de priorizá-los é por meio da probabilidade de incidência.

Uma classificação comum discutida por Enami (2006) diz que

Os riscos podem ser divididos em duas categorias: interno e externo [...]. Outro tipo de categorização [...] divide os riscos em 3 categorias: organizacional, técnico e comunicação (Enami, 2006, p. 89).

As categorias definidas na Figura 3.1 não seguem o padrão retratado por Enami (2006) e são baseadas nas temáticas definidas e sustentadas por Fouskas *et al.* (2005) para organizar os desafios dos negócios móveis. As categorias **Infraestrutura** e **Dispositivos** abordam os componentes da pesquisa móvel que lidam com os avanços tecnológicos subjacentes e que tornam as aplicações móveis possíveis; a categoria **Aplicação** preocupa-se com as aplicações e serviços móveis; as categorias **Negócio** e **Pessoal** constituem a forma como as aplicações móveis são desenvolvidas e traduzidas em produtos e serviços comercializáveis; e a categoria **Segurança e Privacidade** trata de aspectos sócio-técnicos acerca da confiança, do respeito, da privacidade e segurança das informações.

Esse mapeamento dos riscos apoia o gerente de projetos e subsidia a identificação, priorização e análise dos riscos em todas as fases do projeto. Por exemplo, o risco [R11] “Obsolescência programada dos dispositivos móveis” tem uma probabilidade maior de ocorrer comparado ao risco [R13] “Incompatibilidade dos dispositivos móveis com as aplicações corporativas”, haja vista que sua incidência não depende apenas de fatores específicos, mas também de fatores relacionados ao risco [R13]. Um caso prático é a tentativa da utilização de um dispositivo obsoleto com a aplicação móvel. Apesar de obsoleto, o dispositivo pode ser compatível com a aplicação e, neste caso, apenas o risco [R13] é iminente. Por outro lado, se o dispositivo for incompatível o risco [R13] ocorre, mas incitado pelo risco [R11].

Independentemente da forma de representação e análise dos riscos, Phu e Jamieson (2005) recomendam que os riscos em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis sejam mapeados e organizados devido à complexidade das estruturas tecnológicas. O mapeamento dos riscos também ajuda o gerente de projeto a visualizar as áreas deficientes em sua estratégia de gerenciamento de projetos.

3.3. Desafios

Um desafio é qualquer obstáculo que impeça a condução contínua e normal das atividades de um projeto, seja na fase de planejamento, execução ou encerramento. É comum um desafio exigir a aplicação de uma estratégia para contornar ou mitigar o impacto dos riscos no projeto.

Os desafios apresentados nesta seção são interpretações dos impactos negativos em nível gerencial dos riscos apresentados na Tabela 3.1 nas atividades do gerente de projetos, ou seja, a simples identificação dos riscos não torna uma atividade um desafio, mas o impacto desse risco a torna um desafio para o gerente de projetos.

Os desafios em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis podem ser os resultados da ocorrência de riscos proporcionados pela complexidade das tecnologias e negócios móveis e da necessidade de ligá-las com múltiplas áreas de conhecimento, condições e contextos (Unhelkar, 2009). A Figura 3.2 ilustra essa relação com a incidência dos riscos [R01] “Rotatividade interna e externa de recursos humanos por motivos salariais e melhores condições” e [R02] “Assédio de recursos humanos pela concorrência por motivos de mão de obra qualificada”, cujo efeito implica no desafio “Selecionar Recursos Humanos”. No entanto, qual a justificativa ou o motivador da relação entre esses riscos e o desafio? Esta e outras justificativas são abordadas no quarto capítulo, cujo estudo da caracterização dos projetos de desenvolvimento de software para negócios móveis é realizado. Todavia, esse desafio em específico justifica-se pela dificuldade de encontrar profissionais qualificados em tecnologias móveis, situação esta desencadeada ou pelo baixo treinamento em tecnologias móveis promovido pelas instituições de ensino ou por desinteresse dos profissionais pelas tecnologias móveis (Andrade, 2011).

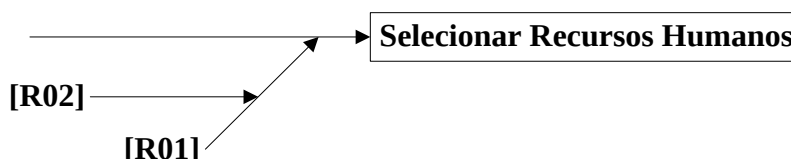


Figura 3.2. Relação causa e efeito entre os riscos e desafios

A Tabela 3.2 apresenta outros desafios gerenciais obtidos a partir da análise da lista de riscos e do digrama de Ishikawa. Duas observações são interessantes, uma é a presença de um ou mais riscos em desafios distintos e a outra é a relação direta ou indireta dos riscos com os desafios – **abrangência do risco**. Em ambos os casos está implícita a própria relação entre as áreas de conhecimento de gestão de projetos, por exemplo, a prorrogação do projeto por motivos técnicos impacta no cronograma e aumento dos custos do projeto, ou ainda, a demissão de um colaborador exigirá ações de seleção de recursos humanos, revisão de custos e cronograma. Ressalta-se que os desafios apresentados não são, necessariamente, exclusivos dos projetos de desenvolvimento de aplicações móveis, todavia, alguns dos riscos associados

a estes desafios são comuns apenas nesta modalidade de projetos, como é o caso da instabilidade e problemas de conexão das operadoras de telefonia móvel.

Tabela 3.2. Desafios do GPS para dispositivos móveis

Desafio	Riscos	
	Direto	Indireto
Estimar o custo do projeto	[R09] [R11] [R12] [R13] [R14] [R06] [R16] [R04] [R05]	[R01] [R02] [R07] [R08] [R03] [R15] [R17] [R18]
Estimar o tempo do projeto	[R09] [R15] [R06] [R16] [R04] [R17] [R18]	[R01] [R02] [R07] [R08] [R10] [R11] [R12] [R13] [R14] [R05]
Selecionar e alocar recursos humanos	[R01] [R02]	[R07] [R08] [R03]
Treinar e conscientizar os membros da equipe e usuários	[R01] [R02] [R07] [R08]	[R09] [R10] [R06] [R05]
Gerenciar os fornecedores de serviços e dispositivos móveis	[R11] [R12] [R13] [R19] [R20] [R22]	[R21]
Gerenciar customizações do produto	[R04] [R17]	[R05]
Integrar a aplicação móvel com sistemas de gestão empresarial	[R18] [R22]	[R19] [R21]

Alguns desafios da Tabela 3.2 podem ser considerados como atividades gerenciais pelos pesquisadores e estudiosos de gerenciamento e projetos de software, por exemplo, “Estimar o tempo do projeto” e “Selecionar e alocar recursos humanos”. No entanto, ao interpretar essas atividades com a incidência dos riscos diretos e indiretos estas atividades tornam-se desafios ao gerente de projeto. Segundo o dicionário Houaiss (2004) um desafio é uma “tarefa difícil”. Sendo assim, conclui-se que uma atividade com a ocorrência de riscos torna-se difícil e pode ser interpretada como um desafio. Ressalta-se que não são todos os desafios considerados atividades gerenciais, por exemplo, o desafio “Integrar a aplicação móvel com sistemas de gestão empresarial” não é uma atividade gerencial, e que as atividades gerenciais são desafios quando ocorrem riscos que geram obstáculos ao gerente de projetos.

Diversas situações em ambientes de desenvolvimento de software para dispositivos móveis podem ser exemplificadas a partir dos desafios apresentados. Na Tabela 3.3 têm-se situações iminentes que impactam em diversas áreas da gestão de projetos e geram um ou mais desafios ao gerente de projeto. O marcador circular preenchido e ilustrado na Tabela 3.3 indica os possíveis impactos de riscos e desafios aos quais o gerente de projetos está exposto em cada situação descrita.

Tabela 3.3. Situações iminentes em projetos de software para dispositivos móveis

Descrição da Situação	Riscos	Desafios						
		Estimar o custo do projeto	Estimar o tempo do projeto	Selecionar e alocar recursos humanos	Treinar e conscientizar os membros da equipe e usuários	Gerenciar os fornecedores de serviços e dispositivos móveis	Gerenciar customizações do produto	Integrar a aplicação móvel com sistemas de gestão empresarial
As mudanças na composição da equipe do projeto impactam não somente no tempo de conclusão do projeto, mas também geram custos de demissão, admissão, impostos, treinamentos, entre outros.	[R01] [R02]	•	•	•	•			
Os danos nos dispositivos móveis pelo uso inadequado geram custos de manutenção e podem atrasar a conclusão do projeto (dispositivos de homologação).	[R07] [R09]	•	•		•			
O desempenho e testes dos software móveis podem ser prejudicados com a presença de aplicativos maliciosos ou não autorizados nos dispositivos móveis.	[R08] [R10]		•		•			
Os dispositivos obsoletos, incompatíveis com o software para o dispositivo móvel, e extraviados geram custos de aquisição ou substituição.	[R11] [R12] [R13] [R14]	•	•			•		
O levantamento inconsistente ou solicitações de alteração do escopo do produto impactam em retrabalhos, consequentemente nos custos das atividades do projeto.	[R15] [R06] [R16] [R04] [R17]	•	•					
As mudanças de tecnologias geram custos de novas ferramentas e aquisição de plataformas de desenvolvimento, além de treinamentos para os recursos humanos. Também impactam na manutenção dos produtos comercializados.	[R05]	•	•		•		•	
A falta ou dificuldade de encontrar as informações nos sistemas gerenciais para integrar com o software móvel geram custos e o envolvimento de profissionais especializados no sistema utilizado pelo cliente.	[R18]	•	•	•				•
A transmissão de dados por operadoras de redes móveis está suscetível a instabilidades e problemas técnicos. O contrato com a prestadora de serviços pode não ser cumprido.	[R19] [R20] [R21] [R22]	•				•		

A periodicidade dos desafios “Estimar o custo do projeto”, “Estimar o tempo do projeto”, “Selecionar e alocar recursos humanos” e “Treinar e conscientizar os membros da equipe e usuários”, bem como dos seus respectivos riscos, são eminentes e merecem uma atenção especial do gerente de projeto, obviamente sem menosprezar os desafios e riscos com menor probabilidade de ocorrência.

Outra classe de desafios inclui os elementos não dissociados, percebidos por uma abordagem concomitante social e técnica (Cukierman *et al.*, 2007). Esta visão de projeto é retratada por alguns autores como aspectos sócio-técnicos (Ali-Hassan *et al.*, 2010; Mohelska, 2010; Unhelkar, 2009; Cukierman *et al.*, 2007) e remete ao grupo dos desafios holísticos deste trabalho. A origem desses desafios não é composta por um ou mais riscos ou circunstâncias decorrentes do projeto, e sim por um conjunto de questões e aspectos interpretados de forma unívoca, ou seja, não se pode dissociar em elementos primitivos ou em áreas de estudo e competências – como ocorre na Tabela 3.2. Por exemplo, pode-se citar as ações que o gerente de projetos deve tomar para atender as expectativas individuais e coletivas da equipe, procurando um equilíbrio com a organização e, acima de tudo, sem comprometer o orçamento e entrega do projeto. Essa questão envolve aspectos sociais e técnicos, tais como, a análise das competências técnicas e pessoais dos membros da equipe, a valorização dos membros da equipe, a condição financeira da empresa, a situação dos projetos atuais e futuros, as políticas da organização, entre outras. Nesta exemplificação não é possível decompor em desafios individuais e tomar ações isoladas, o gerente de projeto deve responder o desafio como um todo. A Figura 3.3 ilustra alguns dos desafios sócio-técnicos enfrentados pelo gerente de projeto.

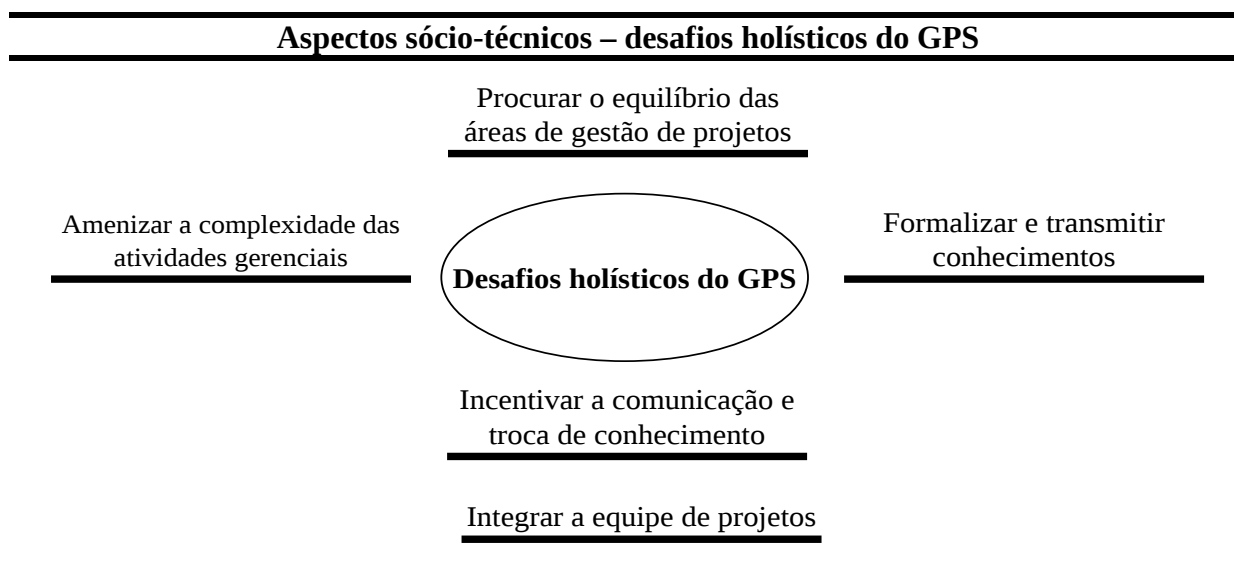


Figura 3.3. Desafios sócio-técnicos do GPS

Uma interpretação para o desafio “Formalizar e transmitir conhecimentos” é que as políticas ou formalismos de transmissão de conhecimento, em conjunto com as ferramentas computacional, não são suficientes para instigar a equipe do projeto a difundir suas experiências e conhecimentos. Outros fatores estão envolvidos, tais como, a conscientização, motivação e transparência dos resultados alcançados com a aderência dessa prática – os aspectos sócio-técnicos.

Segundo Unhelkar (2009), o futuro e o sucesso das tecnologias móveis serão decididos pelo modo como as empresas usam essas tecnologias. Essa afirmação também se aplica aos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis e incorpora todos os desafios que possam fazer parte das atividades diárias do gerente de projeto e que influenciam nas áreas de gestão de projetos e no uso das tecnologias móveis pelas empresas.

3.4. Custos

Os custos desempenham um papel importante no processo de tomada de decisão do gerente de projeto. No contexto móvel os custos associados incluem os dispositivos, a infraestrutura, os serviços móveis e a mão de obra qualificada (Unhelkar, 2009).

A complexidade e o alcance das soluções móveis corporativas vão além dos desafios do desenvolvimento de software e exercem uma influência determinante na gestão de projetos, em específico nas atividades de gerenciamento de custos. As atividades de pesquisa e investigação são necessárias para estimar o custo do tráfego de dados e avaliar o custo-benefício dos planos oferecidos pelas operadoras de serviço de longa distância e dos dispositivos móveis. Além disso, na atual conjuntura do mercado de trabalho brasileiro, os recursos humanos qualificados em tecnologias móveis não são suficientes para suprir a demanda organizacional (Andrade, 2011), aumentando a probabilidade da ocorrência de riscos que envolvam os recursos humanos e que exigem respostas de impacto direto no custo do projeto. Por exemplo, para mitigar o assédio das empresas sobre os profissionais [R02] uma possível resposta é melhores condições salariais ou benefícios atrativos. Apesar de não ser uma situação específica dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, pode-se ratificar a existência nessa modalidade de projetos.

Existem quatro custos estratégicos importantes em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, são eles: os recursos humanos, os serviços, a infraestrutura e os dispositivos (Fouskas *et al.*, 2005). É evidente que existem outros custos, tais como,

modelos e processos de negócio, políticas e regulamentações, entre outros, todavia, os custos apresentados são comuns em projetos de contexto móvel.

3.4.1. Organização dos custos

Os custos podem ser classificados em diretos e indiretos (Pagno, 2010; PMI, 2008).

Os custos **diretos** são aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos e variam com a quantidade produzida. Sua apropriação pode ser direta, basta que exista uma medida de consumo, como quilograma, horas-máquinas, material secundário e embalagens (Pagno, 2010, p. 09).

Os custos **indiretos** são aqueles que não podem ser diretamente vinculados até um projeto específico e, portanto, serão acumulados e igualmente distribuídos entre múltiplos projetos (Pagno, 2010; PMI, 2008) – processo denominado de **rateio**. Normalmente os custos indiretos estão associados ao processo de desenvolvimento, por exemplo, materiais de expediente, mão de obra terceirizada, consultorias e contratação de serviços móveis.

A Tabela 3.4 lista e classifica alguns dos custos identificados pelos estudos de Andrade (2011) e Unhelkar (2009).

Tabela 3.4. Custos identificados em GPS para dispositivos móveis

Classificação	Descrição
Direto	Seleção de profissionais qualificados em desenvolvimento de software para dispositivos móveis.
	Aquisição de ferramentas de desenvolvimento e teste de software para dispositivos móveis.
Indireto	Contratação de serviço móvel de longa distância.
	Aquisição de dispositivo móvel para manter um catálogo de produtos homologados.
	Consultoria especializada em tecnologias móveis.

O custo “Contratação de serviço móvel de longa distância” possui algumas características curiosas. Os pacotes de serviço móvel oferecidos pelas operadoras de telefonia variam tanto em capacidade de transmissão e recepção de dados quanto em valores e qualidade de serviço. Em muitos casos os planos empresariais possuem custos indefinidos e exigem a avaliação profissional do gerente de contas da operadora para orçar e taxar o valor mensal a ser pago pela empresa. Outros serviços possuem os valores baseados no tráfego de dados, com ou sem limite de uso ao atingir a cota mensal. Também é comum as operadoras fornecerem um contrato padrão de prestação de serviço que vigora em grande parte dos

planos. Neste contrato é possível verificar que a qualidade do serviço não é garantida, pois limita a velocidade por condições topográficas, pelo número de clientes na mesma estação repetidora de sinal, entre outros, ou seja, a comunicação pode ser comprometida. Entretanto existem serviços com altas taxas que garantem a qualidade e segurança da comunicação móvel, em contrapartida seu custo mensal é alto.

3.5. Lições aprendidas – socialização

A socialização de experiências entre os membros da equipe de um projeto permite que o conhecimento individual seja compartilhado. Essa troca de experiência ocorre por meio de lições aprendidas e possibilita enriquecer a equipe e minimizar a ocorrência de erros e incidência de riscos em novos projetos.

Para Sá *et al.* (2010) as lições aprendidas são “*narrativas de experiências nas quais se registra o que aconteceu, o que se esperava de acontecimento, a análise das causas das diferenças entre ambas e o que foi aprendido durante o processo*”, ou seja, podem ser consideradas ferramentas de documentação de experiências e transferência de conhecimento aplicadas na gestão de projetos.

A lição aprendida é o conhecimento ou a compreensão adquirida pela experiência. A experiência pode ser positiva, como em um teste bem sucedido, ou negativa, como em um acidente ou fracasso. A lição deve ser significativa na medida em que tem um impacto real ou suposto nas operações; válida na medida em que é real e tecnicamente correta, e aplicável na medida em que identifica um projeto, processo ou decisão específico que reduz ou elimina a possibilidade de falhas e acidentes, ou reforça um resultado positivo (Secchi, 1999 *apud* Weber *et al.*, 2000, p. 63).

O armazenamento das lições aprendidas, provido pela experiência e convívio com as pessoas em diversos contextos, é uma grande subárea de estudo da gestão do conhecimento. Para armazenar e extrair as lições aprendidas de forma eficiente os relatos devem ser claros, objetivos e passíveis de mapeamento a partir de palavras-chaves ou técnicas mais sofisticadas de processamento de conteúdo. Weber *et al.* (2000) propõem uma estratégia baseada em cinco processos para o reuso de conhecimento no meio organizacional, que são: coleta; verificação, armazenamento; disseminação e reuso, contudo não relata com especificidades como definir cada processo.

Armazenar as lições aprendidas de um projeto para extração e análise de novos projetos é uma boa prática de gestão de projetos, contudo, envolve uma série de desafios (Sá *et al.*, 2010), tais como, a metodologia aplicada para gerir as lições aprendidas (estratégia

adotada), a conscientização da equipe e o armazenamento e extração de conteúdos – desafios sócio-técnicos. Em projetos de desenvolvimento de software o registro e compartilhamento formal de lições aprendidas trazem um ganho que está diretamente ligado às áreas de gestão de riscos, custo e recursos humanos, pois permite ao gerente de projeto e aos membros da equipe o acesso às experiências visando mitigar os riscos e transpor desafios (Sá *et al.*, 2010; PMI, 2008). É recomendado que a documentação e avaliação destas lições sejam realizadas durante todo o ciclo de vida do projeto para uso em novos projetos ou fases futuras (PMI, 2008).

3.6. Considerações finais

Os projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis exigem uma atenção em alguns pontos em específico, tais como, a identificação e ocorrência de riscos, maior precisão no planejamento dos custos e gerenciamento dos recursos humanos. Esses pontos permitem conduzir os projetos com maior eficácia.

Da compreensão desses conteúdos surgem novos domínios e problemas, diferentes daqueles abordados em projetos de software clássicos. Essas especificidades caracterizam os projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. Este capítulo apresentou alguns dos principais riscos, desafios e custos encontrados em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis e foi baseado na literatura existente e explorado por uma perspectiva prática a partir da caracterização dos projetos de software para dispositivos móveis, conforme abordado no próximo capítulo.

Características do GPS para negócios móveis

4.1. Considerações iniciais

No meio organizacional é comum à denominação de negócios móveis para as soluções de problemas que exigem a aplicação de tecnologias móveis, tais como, PDAs, *Smartphones*, *Tablets PC*, protocolos e pacotes de serviços de operadoras de longa distância (Machado e Freitas, 2008), e o desenvolvimento de software para essas tecnologias. O desenvolvimento de software para dispositivos móveis é caracterizado por uma série de incertezas e desafios que envolvem desde a concepção das aplicações e serviços (Foukas *et al.*, 2005) até o desenvolvimento e entrega do produto final. Entender essa modalidade de desenvolvimento de projetos de software exige uma abordagem de pesquisa estratégica e multidisciplinar para compreender os aspectos desse contexto e responder adequadamente às incertezas e desafios (Foukas *et al.*, 2005; Machado e Freitas, 2008; Unhelkar, 2009).

A partir do levantamento bibliográfico dos desafios e riscos envolvendo os projetos de adoção e uso de tecnologias móveis e de desenvolvimento de software para dispositivos móveis fez-se necessário realizar uma pesquisa de campo com o objetivo de identificar e ratificar na indústria regional evidências que comprovassem os relatos e estudos da literatura sobre os desafios e riscos sob a ótica gerencial do desenvolvimento de aplicações móveis (Andrade, 2011).

A compreensão dicotômica sobre o tema de pesquisa, gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis e tecnologia móvel, é essencial para estabelecer uma correlação entre os elementos e caracterizar essa modalidade do gerenciamento de projetos.

Este capítulo tem por objetivo descrever a pesquisa de campo aplicada na indústria, estudo de caso múltiplo, cujo propósito é caracterizar o gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis a partir dos riscos e desafios identificados na literatura.

4.2. O projeto de pesquisa

O projeto de pesquisa determina uma investigação em retrospecto da gestão dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. A pesquisa teve por objetivo analisar a organização, os colaboradores, os produtos e os processos com o propósito de explorar e caracterizar a forma de gerenciamento com respeito a riscos e desafios do ponto de vista dos gerentes de projetos e dos desenvolvedores de sistemas no contexto de negócios móveis. A execução dessa pesquisa contribuiu para identificar as lacunas da gestão de projetos de software em relação à forma como as empresas definem e conduzem seus projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

O levantamento de dados para a pesquisa abrangeu 03 (três) empresas brasileiras, uma situada no Estado do Paraná (PR) e duas no Estado do Rio Grande do Sul (RS), e que desenvolvem aplicações móveis. Para não expor as empresas e preservar a privacidade dos colaboradores, os nomes das empresas foram referenciados neste trabalho, e nos documentos da pesquisa, como “Empresa E1” (PR), “Empresa E2” (RS) e “Empresa E3” (RS) e os colaboradores por meio do cargo ou função exercida. As empresas são classificadas como pequenas e atuam nos seguintes segmentos: as empresas “Empresa E1” e “Empresa E2” desenvolvem aplicações móveis para força de venda e a “Empresa E3” aplicações móveis sob a forma de software como serviço.

4.3. Metodologia do projeto de pesquisa

Um grande número de metodologias de projeto de pesquisa é encontrado na literatura, entretanto algumas questões devem ser avaliadas para a escolha da técnica a ser aplicada. Portanto, realizou-se um estudo precedendo o planejamento com a finalidade de definir as etapas de pesquisa e identificar as técnicas apropriadas.

As etapas da pesquisa basearam-se nos trabalhos do Mafra e Travassos (2006) e Yin (2005) e são compostas por um planejamento, uma execução, uma análise e interpretação dos

dados e uma apresentação dos resultados (Figura 4.1). As técnicas e os instrumentos utilizados na pesquisa são apresentados na etapa de planejamento.



Figura 4.1. Etapas do processo de pesquisa

É essencial que antes da especificação do planejamento os objetivos da pesquisa estejam claros e definidos. O objetivo principal desta pesquisa foi realizar um levantamento exploratório em empresas que desenvolvem software para dispositivos móveis com o propósito de detectar as características e os problemas ligados ao gerenciamento de projetos de software. Como objetivos específicos foram definidos:

- Conhecer a estrutura organizacional da empresa;
- Levantar dados dos software desenvolvidos e/ou utilizados nas soluções móveis;
- Identificar os problemas detectados sob a ótica gerencial;
- Identificar os problemas detectados sob a ótica dos desenvolvedores de software; e
- Relacionar o levantamento de dados com o tema de negócios móveis.

4.4. Planejamento

Na etapa de planejamento o projeto de pesquisa e a seleção dos instrumentos do estudo são definidos (Mafra e Travassos, 2006; Yin; 2005). As questões primárias e secundárias que direcionam o pesquisador no campo e as proposições que auxiliam na análise e confiabilidade dos dados, em confronto com as questões de pesquisa, são especificadas. As unidades de análise, as fontes de evidência e os protocolos de coleta de dados também são incorporados no plano do projeto de pesquisa.

No desenvolvimento do planejamento buscou-se mitigar dois possíveis problemas apresentados por Yin (2005): a falta de rigor da pesquisa em relação às evidências e às visões tendenciosas e a insuficiência de evidências para triangular e corroborar os resultados. Como resultado desta etapa elaborou-se um documento denominado plano do levantamento exploratório. Em suma, a Tabela 4.1 apresenta os principais itens constantes deste plano. No Anexo A, é apresentado o plano do levantamento exploratório completo aplicado no estudo exploratório para caracterizar o desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

Tabela 4.1. Itens do plano do levantamento exploratório

Itens	Descrição
Questões de estudo	1. Quais são as características e problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis? 2. Quais são as características que diferem o gerenciamento de projetos para negócios móveis em relação ao gerenciamento clássico? 3. Quais são e em que momento do projeto ocorre os problemas específicos do gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis?
Proposições	• Requer uma estrutura tecnológica e de mapeamento de riscos mais complexa. • Fatores regulatórios são riscos do projeto relacionados aos fatores externos. • A infraestrutura de comunicação e a incompatibilidade tecnológica são características/problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para negócios móveis. • Habilidades multidisciplinares são características dos recursos humanos dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.
Unidades de análise	• Organização • Produto • Indivíduo • Processo
Fontes de coleta de dados	• Documentação (organização, produto, processo) • Registro em arquivo (organização, produto, indivíduo) • Observação direta (organização, indivíduo) • Entrevista semi-estruturada (produto, indivíduo, processo)
Itens de coleta	• Estrutura organizacional • Cultura organizacional • Escopo dos produtos • Indicadores de qualidade • Indicadores de produtividade • Comunicação entre os membros da equipe • Conhecimento dos membros da equipe sobre gerenciamento e desenvolvimento • Conhecimento dos membros da equipe sobre os produtos • Processo de desenvolvimento • Processos de negócio (processo do segmento de desenvolvimento do software móvel) • Modelo ou metodologia de gerenciamento projetos • Aderência ao modelo de gerenciamento de projetos (quando a empresa faz de um modelo de gestão de projetos)

As questões e proposições definidas no plano de pesquisa originaram-se das dimensões de estudo de Unhelkar (2009) e diretrizes de Fouskas *et al.* (2005), ambos sobre aspectos de evolução, projeto e adoção das tecnologias móveis.

4.5. Execução

A execução do plano do levantamento exploratório ocorreu entre os meses de Junho e Julho de 2011. Obstáculos e restrições foram encontrados no início da execução e exigiram a elaboração de alternativas para manter o alinhamento com o objetivo da pesquisa e mitigar os problemas observados por Yin (2005) na fase de planejamento.

Para alcançar o resultado esperado, refutar a hipótese nula e confirmar ou negar as proposições de pesquisa, definiram-se 04 (quatro) fases fundamentadas nos trabalhos de Mafra e Travassos (2006) e Yin (2005):

- **Preparação:** seleção dos participantes e preparação dos documentos, técnicas e instrumentos de coleta de dados a partir das questões definidas na etapa de planejamento. Determina como executar uma compilação do plano do levantamento exploratório.
- **Coleta:** aplicação dos documentos e técnicas da fase de preparação. Execução das compilações do plano do projeto de pesquisa.
- **Análise preliminar:** organização e compreensão dos dados coletados para aplicação da técnica de confiabilidade.
- **Confiabilidade:** aplicação de técnicas para ratificar os dados obtidos dos itens de coleta de dados da etapa de planejamento.

A fase de preparação, cujo alinhamento entre o planejamento e a pré-execução é analisado, permitiu identificar os obstáculos e as restrições de impacto na execução do estudo. Dentre eles estão:

- **Tamanho da amostra:** limitação do número de participantes na pesquisa. Tamanho da amostra limitado para a aplicação de determinadas técnicas.
- **Seleção dos participantes:** seleção por conveniência dos colaboradores devido a fatores organizacionais, geralmente ligados a nível hierárquico e disponibilidade.
- **Restrição das fontes de coleta de dados:** apenas alguns instrumentos de pesquisa são permitidos para a coleta de evidências, geralmente decorrentes de fatores organizacionais.

- **Validação dos dados:** a ausência de diferentes pontos de vista e fontes de evidência impossibilita a aplicação de técnicas para a validação e a confiabilidade dos dados. Inviabiliza a triangulação dos dados.

Esses obstáculos e restrições são ameaças em estudos dessa natureza, contudo é difícil ou inviável elaborar ações para minimizar os efeitos e os impactos na execução do plano do projeto. Em situações em que o pesquisador possui acesso antecipado na empresa e conhece ou consegue identificar os possíveis respondentes é aconselhado que sejam previstas e elaboradas estas ações na etapa de planejamento.

O número reduzido de colaboradores nas empresas influenciou na seleção adequada dos participantes (tamanho da amostra), impossibilitando a participação de pessoas com cargos e funções distintas, bem como dificultando a confirmação dos dados na fase de coleta. No entanto, um fator positivo foi o nível dos participantes na estrutura organizacional das empresas estudadas, pois todos estavam em nível estratégico ou no viés de gerenciamento de projetos de software ou no viés de alinhamento estratégico dos produtos e negócios de tecnologia da informação (TI). A Tabela 4.2 apresenta uma breve descrição da formação acadêmica dos participantes selecionados das empresas “Empresa E1”, “Empresa E2” e “Empresa E3”.

Tabela 4.2. Descrição dos participantes da pesquisa

Empresa	Descrição
Empresa E1	Especialista em gestão de TI. Exerce atividades de gerenciamento de desenvolvimento de software e participa do corpo de governança de TI da empresa.
Empresa E2	Graduado em administração com gestão em TI e exerce atividades comerciais na empresa.
Empresa E3	Graduado em informática e exerce atividades de gestão da infraestrutura de TI.

Dentre os 04 (quatro) instrumentos de coleta de dados previstos na etapa de planejamento (documentação, registro em arquivos, observação e entrevista) apenas 02 (dois) foram empregados efetivamente (registro em arquivos e entrevista). Esse fato decorreu das restrições impostas pelas empresas preocupadas em garantir a confidencialidade dos dados estratégicos e a privacidade dos colaboradores.

É importante ressaltar que a preparação da execução do plano foi analisada e customizada para cada empresa. Os principais motivos para a instanciação do plano foram os obstáculos apresentados anteriormente e o contexto de cada empresa.

A fase de coleta de dados incorporou entrevistas semi-estruturadas e revisões de registros em arquivos. Para organizar os dados coletados e facilitar a aplicação da técnica de confiabilidade realizou-se uma análise preliminar.

A Figura 4.2 ilustra as fases da etapa de execução e as respectivas ações e atividades realizadas em cada fase.

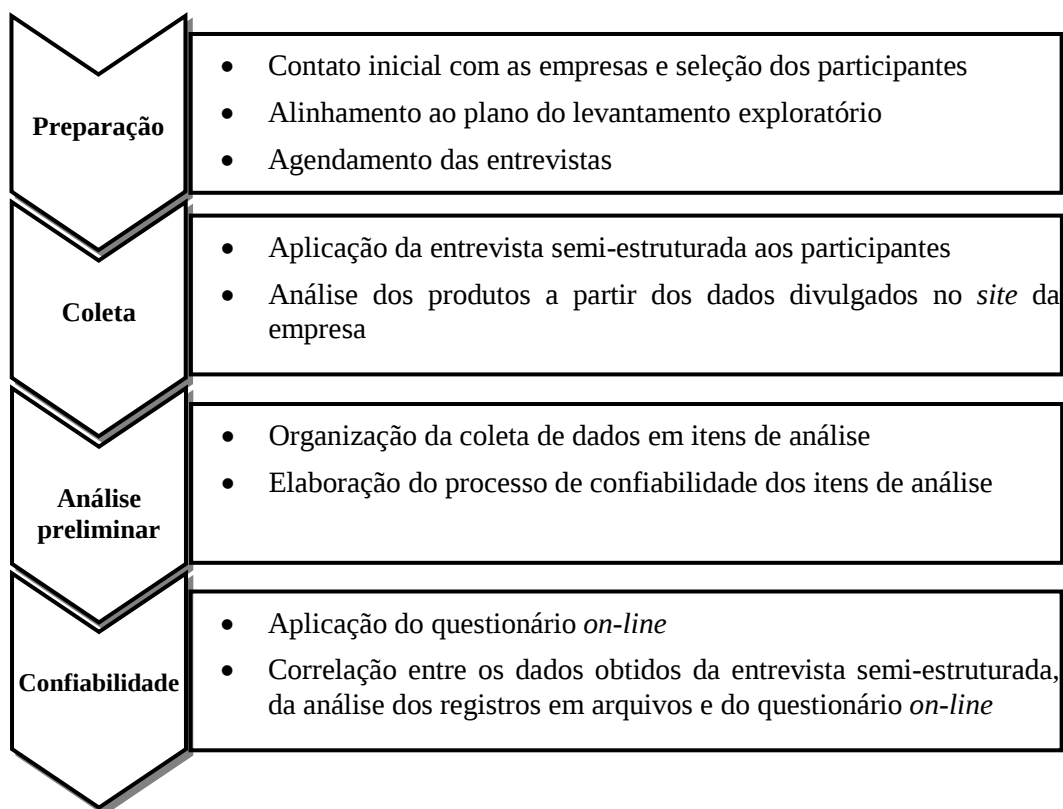


Figura 4.2. Atividades executadas em cada fase da etapa de execução

4.6. Coleta e análise preliminar

A fase de preparação mitigou algumas ameaças ao estudo e permitiu a seleção dos participantes e a escolha dos instrumentos de coleta de dados com maior objetividade e confiança. Dois instrumentos foram aplicados, a entrevista semi-estruturada, que implica na elaboração e aplicação de perguntas que envolvem as questões primárias e secundárias definidas na etapa de planejamento e a formulação de outras perguntas inerentes ao contexto e às circunstâncias da entrevista (Martins, 2006; Yin, 2005), e a revisão de registros em arquivos, que envolve a identificação e extração de dados contidos em meios físicos ou digitais.

Nas empresas “Empresa E1”, “Empresa E2” e “Empresa E3” os dados foram coletados por meio de duas fontes de evidências: entrevistas e registro em arquivos. A

entrevista possibilitou a coleta de dados sobre a organização, os produtos, os indivíduos e os processos. O registro em arquivo ocorreu a partir de dados públicos apresentado pelas empresas em suas respectivas páginas da Internet e tornou possível a coleta de dados sobre os produtos de mercado da empresa. Na empresa “Empresa E1” também foi realizada uma breve observação de um dos software utilizado no gerenciamento de projetos. Os respondentes das empresas foram, respectivamente, o gerente da área de desenvolvimento e testes, o diretor comercial e o diretor de novos negócios.

Os dados obtidos por meio dos instrumentos de coleta foram imbricados e organizados em 13 (treze) tópicos para facilitar a compreensão e a padronização do resultado dos itens de coleta. São eles:

- Estrutura organizacional em nível estratégico e de gerenciamento de projetos;
- Característica do produto de mercado;
- Seleção de recursos humanos;
- Alocação de recursos humanos;
- Modelos e metodologias de gerenciamento de projetos de software;
- Qualidade do produto e do processo de desenvolvimento;
- Programa de treinamento;
- Disseminação do conhecimento técnico;
- Riscos dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis;
- Desafios dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis;
- Indicadores (qualidade do produto, produtividade da equipe, desempenho da equipe, etc.);
- Ferramentas computacionais; e
- Alinhamento das ferramentas computacionais no gerenciamento dos projetos de software.

Cada tópico representa um grupo de características encontradas na pesquisa de campo que podem colacionar a forma de condução dos projetos com o propósito de confirmar ou negar as proposições de pesquisa. Os tópicos foram definidos e organizados com base nos itens de coleta de dados do plano de levantamento exploratório e resultados dos questionários.

4.7. Confiabilidade

Nesta fase os dados obtidos pelos instrumentos de entrevista e registro em arquivo foram colacionados com um questionário para garantir a constância do resultado dos tópicos da

análise preliminar. A Tabela 4.3 ilustra a relação entre os tópicos e as questões do questionário.

A confiabilidade dos dados foi obtida por meio da técnica de equivalência. Segundo Martins (2005) a técnica é confiável se a correlação entre os resultados coletados são fortemente positivos. Outras técnicas estudadas, tais como, teste e reteste, coeficientes alfa de Cronbach e KR-20 e *split-half*, foram desconsideradas em razão dos obstáculos da fase de preparação e da natureza e condução do estudo.

A técnica de equivalência não foi aplicada no tópico característica do produto de mercado, pois se alcançou a confiabilidade desse tópico a partir das entrevistas em corroboração com a revisão dos dados disponíveis no site das empresas.

Para mitigar o impacto de replicação de resposta por conveniência dos participantes aplicou-se o questionário em média 15 dias após a entrevista para os mesmos respondentes da entrevista.

Tabela 4.3. Descrição dos tópicos a confirmar

Tópicos	Questão	Descrição
Estrutura organizacional em nível estratégico e de gerenciamento de projetos	5, 6 e 7	Confirmar a estrutura organizacional da empresa.
Seleção e alocação de recursos humanos	8	Confirmar a forma e os critérios utilizados pela empresa para contratação de novos colaboradores.
Alocação de recursos humanos	9	Confirmar como a empresa aloca os membros da equipe, ou a própria equipe, aos projetos.
Modelo e metodologias de gerenciamento de projetos de software	10 e 11	Confirmar a adoção e uso de modelos e metodologias de gerenciamento de projetos.
Qualidade do produto e do processo de desenvolvimento	12	Confirmar a existência de um processo formal de <i>feedback</i> da qualidade do produto ou do processo de desenvolvimento.
Programa de treinamento	13	Confirmar o formalismo e o incentivo sobre a capacitação interna e externa.
Disseminação do conhecimento	13	Confirmar a forma de transmissão do conhecimento técnico ou de negócio aos membros das equipes.
Riscos dos projetos de desenvolvimento de software móvel	14	Confirmar os riscos do gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.
Desafios dos projetos de desenvolvimento de software móvel	14	Confirmar os desafios do gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis
Indicadores	15	Confirmar o uso de indicadores visando o controle e monitoramento dos projetos.

Tabela 4.3. Descrição dos tópicos a confirmar (Continuação)

Tópicos	Questão	Descrição
Ferramentas computacionais	16	-
Alinhamento das ferramentas computacionais no gerenciamento dos projetos de software	17	Confirmar o uso das ferramentas computacionais e as deficiências destas no uso diário.

4.8. Análise e interpretação

Procurando sintetizar os dados coletados e confirmados na etapa de execução do projeto e correlacionar os resultados entre as empresas, construiu-se uma estrutura tabular para descrever cada tópico da análise preliminar. A Tabela 4.4 apresenta essa estrutura descrevendo sucintamente os tópicos para cada empresa.

No Anexo B é apresentado o formulário utilizado na pesquisa de Andrade (2011) e no Anexo C o resultado completo dos tópicos de análise.

Tabela 4.4. Descrição resumida dos tópicos de análise

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Estrutura organizacional em nível estratégico	Hierarquizada com gestão limitada por um corpo de gestores.	Hierarquizada apenas entre o nível estratégico e o nível operacional	Fracamente hierarquizada entre o nível estratégico e o nível operacional.
Característica do produto de mercado	Módulo <i>mobile</i> para os profissionais de campo e que integra com o sistema de gestão do cliente. Possui funcionalidades específicas com customização limitada por um <i>core</i> .	Produto <i>mobile</i> voltado aos profissionais de campo e que integra com sistemas de gestão. Possui duas linhas, customizado e não customizado (software de prateleira).	Plataforma de desenvolvimento <i>mobile</i> que segue a filosofia de software como serviço. Disponibiliza qualquer serviço desenvolvido ou customizado na plataforma <i>on-line</i> .
Seleção de recursos humanos	O processo é composto por duas entrevistas, uma com o setor de recursos humanos e outra com o gerente da área responsável pela vaga ofertada, e a realização de um teste de conhecimento.	O processo é composto por meio de uma entrevista com o diretor de desenvolvimento.	Processo de seleção colaborativo composto por uma entrevista com o setor de recursos humanos, uma dinâmica com a equipe da empresa e a realização de um teste básico de conhecimento específico.
Alocação de recursos humanos	Alocação conforme os projetos e necessidades específicas.	Alocação conforme necessidade e demanda de serviços.	Alocação conforme os projetos.

Tabela 4.4. Descrição resumida dos tópicos de análise (Continuação)

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Modelos e metodologias de gerenciamento de projetos de software	Metodologia própria baseada nos modelos Processual PMI e ITIL, combinados com o modelo de governança Cobit.	Em fase de adoção e implantação do SCRUM no processo operacional.	Metodologia própria compota pela metodologia <i>Lean</i> em nível de gestão e a metodologia <i>eXtreme Programming</i> (XP) e o processo iterativo SCRUM em nível operacional.
Qualidade do produto ou do processo de desenvolvimento	Não existe um processo formal, apenas especulações.	Não existe um processo formal, apenas especulações.	Processo formal de qualidade com base na ISO 9001.
Programa de treinamento	Treinamento interno para as áreas operacional e gerencial.	Não possui programas de treinamento.	Treinamentos ofertados aos colaboradores, clientes ou qualquer interessado em conhecer o produto.
Disseminação do conhecimento	Documentos e manuais.	Documentos e manuais.	Documentos, manuais e reuniões de repasse de conhecimento.
Riscos dos projetos de desenvolvimento de software móvel	Os principais riscos selecionados pela empresa são: seleção e alocação de recursos humanos; mudança de tecnologia de desenvolvimento; limitação dos dispositivos e incompatibilidade de dispositivos.	Os principais riscos selecionados pela empresa são: mudança de tecnologia de desenvolvimento; limitação dos dispositivos e dificuldade de gestão dos recursos humanos.	O principal risco selecionado pela empresa é a mudança de tecnologia de desenvolvimento.
Desafios dos projetos de desenvolvimento de software móvel	Os principais desafios selecionados pela empresa são: incerteza na previsão do cronograma e integração com sistemas de gestão.	Os principais desafios selecionados pela empresa são: incerteza na previsão de custos e cronograma; integração e volatilidade do mercado e dispositivos.	Os principais desafios selecionados pela empresa são: integração com sistemas de gestão e a diversidade de aplicações e serviços.
Indicadores	Produtividade da equipe de desenvolvimento, ociosidade por recursos e artefatos, custo dos colaboradores ou artefatos e número de ocorrência de novas funcionalidades e manutenção.	Número de ocorrências de novas funcionalidades e manutenções e rodízio dos colaboradores nas atividades.	Qualidade do software, produtividade da equipe de desenvolvimento e ocorrência de novas funcionalidades, defeitos e erros.
Alinhamento das ferramentas computacionais	Suprem parcialmente as necessidades.	Não suprem as necessidades da empresa.	Suprem as necessidades da empresa.

Tabela 4.4. Descrição resumida dos tópicos de análise (Continuação)

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Ferramentas computacionais	Microsoft Project, Apache Maven, planilhas de dados e ferramentas desenvolvidas internamente.	Microsoft Project e planilhas de dados.	Yammer, Kayako e planilhas de dados.

4.9. Resultados

O processo sistemático do estudo resultou na especificação de 13 (treze) tópicos de pesquisa categorizados em 6 (seis) áreas. A categorização apresenta diferenças identificadas a partir da gestão de projetos de software entre o contexto de desenvolvimento clássico e o contexto de desenvolvimento para dispositivos móveis.

A relação entre os contextos apresentados na Tabela 4.5 permite incitar a discussão de que o gerenciamento de projetos de software depende da modalidade de desenvolvimento das aplicações, ou seja, do contexto de desenvolvimento de software. Também é possível analisar a veracidade das proposições definidas no plano do levantamento exploratório (Tabela 4.6).

Tabela 4.5. Diferenças identificadas entre a gestão de projetos de software clássico e móvel

Área	Contexto Clássico	Contexto Móvel
Escopo do produto	- Desenvolvimento de produtos genuínos (próprios e independentes de outros sistemas) - Normalmente transação <i>on-line</i>	- Desenvolvimento de produtos de integração com sistemas de informação - Transação <i>on-line</i> e <i>off-line</i>
Duração dos projetos	Médio e longo prazo	Curto prazo
Recursos Humanos	- Processo de seleção específico - Equipes estáticas	- Processo de seleção generalizado - Equipes dinâmicas
Riscos	- Baixo impacto de fatores externos não regulatórios - Médio impacto de fatores tecnológicos - Disponibilidade média de profissionais especialistas no mercado de trabalho	- Médio impacto de fatores externos não regulatórios - Alto impacto de fatores tecnológicos - Disponibilidade baixa de profissionais no mercado de trabalho
Planejamento estratégico de mercado	- Médio e longo prazo - Previsão do mercado	- Curto prazo - Reação do mercado
Custos	Teste em uma ou poucas plataformas/equipamentos	Teste em várias plataformas/equipamentos

Fonte: Lowe e Henderson-Sellers (2001), Andrade (2011).

Entende-se como contexto clássico a construção moderna de software cujo processo de engenharia de software faz uso de modelos e padrões universais (Teixeira e Cukierman 2007) – sistemas corporativos desenvolvidos sob uma perspectiva técnica. A Tabela 4.5 apresenta o contexto clássico com base em Lowe e Henderson-Sellers (2001) e o contexto móvel com base no estudo de Andrade (2011), ambos sob um enfoque de gestão de projetos de software.

Um aspecto e resultado interessante do estudo são as características que distinguem o contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. Projetos para dispositivos móveis são aplicados ao negócio com o propósito de estender as funções organizacionais e alcançar novos objetivos estratégicos que antes não eram possíveis. Essa assertiva qualifica o escopo dos projetos como sendo menores e estritos, ou seja, de curto prazo e menor escopo – comparado aos projetos clássicos. Os riscos e custos, por sua vez, apresentam muitas similaridades com projetos de contexto clássico, no entanto, divergem principalmente no impacto de fatores tecnológicos, tais como, a diversidade dos dispositivos e plataformas móveis e nas habilidades e qualificações dos recursos humanos.

Com a análise da descrição resumida dos tópicos de análise (Tabela 4.4) e das diferenças identificadas entre a gestão de projetos de software clássico e para dispositivos móveis (Tabela 4.5) pode-se assinalar as proposições do plano do estudo, ou seja, confirmar ou refutar as proposições. Em cada linha da Tabela 4.6 é apresentada uma proposição juntamente com sua respectiva avaliação em relação ao efeito nos projetos de software para dispositivos móveis.

Tabela 4.6. Confirmação das proposições do plano de estudo

Proposição	Avaliação
Requer uma estrutura tecnológica e de mapeamento de riscos mais complexa (infraestrutura mais complexa com recursos de terceiros – operadores de serviço móvel)	✓
Fatores regulatórios são riscos do projeto relacionados aos fatores externos	
A infraestrutura de comunicação e a incompatibilidade tecnológica são características/problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para negócios móveis	✓
Os recursos humanos devem possuir habilidades multidisciplinares	✓

Tanto as bases da abordagem de GPS para dispositivos móveis quanto às características do GPS para negócios móveis não somente confirmaram a especificidade de um conjunto de riscos e desafios em projetos para dispositivos móveis, mas também destacaram a importância da infraestrutura e dos dispositivos móveis. Sendo assim, as

proposições “Requer uma estrutura tecnológica e de mapeamento de riscos mais complexa” e “A infraestrutura de comunicação e a incompatibilidade tecnológica são características/problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para negócios móveis” são confirmadas. No entanto, apesar do estudo da literatura enfatizar os fatores regulatórios como riscos eminentes, estes não foram ratificados com relevância no estudo prático, por isso, a proposição “Fatores regulatórios são riscos do projeto relacionados aos fatores externos” foi refutada. A dificuldade de encontrar recursos humanos qualificados em tecnologias móveis faz com que as empresas adotem uma seleção multidisciplinar de pessoal para posterior treinamento específico, com isso se confirma a proposição “Os recursos humanos devem possuir habilidades multidisciplinares”.

4.10.Considerações finais

A independência espacial e temporal são características da tecnologia móvel que impulsionaram as organizações a desenvolverem software para atender novas perspectivas de negócio. As novas oportunidades de negócios caracterizadas pelo uso das tecnologias móveis passam por um período transitório com novos riscos, desafios e custos. Entretanto, pesquisas e estudos são realizados com o objetivo de mitigar os impactos da adoção e do desenvolvimento de software para este contexto.

Este capítulo buscou caracterizar os aspectos do gerenciamento de projetos que divergem entre os contextos de desenvolvimento móvel e clássico. É observado pela análise e interpretação dos dados, bem como os resultados, que o contexto de gerenciamento de projetos para dispositivos móveis necessita de uma abordagem específica. É importante ressaltar que os resultados estão delimitados pela análise de três empresas, o que não permite sua generalização.

O próximo capítulo apresenta uma breve introdução ao arcabouço da proposta e na sequência a abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.

Abordagem de GPS para dispositivos móveis

5.1. Considerações iniciais

Existem diversas metodologias e corpos de conhecimento sobre gerenciamento de projetos de software bastante maduros, todavia, a aplicação para a gestão de contextos específicos requer uma nova abordagem baseada nesses padrões de mercado. Novos contextos levam as equipes e o gerente de projeto a novas preocupações além das quais eles já estavam acostumados. Estas novas preocupações mapeiam domínios e problemas diferentes daqueles abordados em projetos de software tradicionais, também conhecidos como clássicos. Nos capítulos anteriores esse fato foi ratificado por meio da identificação dos riscos, dos desafios e da caracterização dos projetos de software para dispositivos móveis.

Este capítulo apresenta a abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis. A abordagem é composta pelo uso de práticas de gestão de projetos direcionadas ao contexto móvel e aplicadas nas áreas de recursos humanos, riscos e custos.

5.2. Arcabouço da abordagem de GPS para dispositivos móveis

A introdução a estudos mais específicos de gestão de projetos de software, tecnologias e negócios móveis e aspectos sócio-técnicos alicerça a abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis a partir da construção de elementos que combinados e associados representam um arcabouço.

Esse arcabouço abrange cinco grandes áreas de pesquisa, sendo estas: o gerenciamento de projetos de software; os métodos ágeis; as tecnologias móveis; os negócios móveis; e os aspectos sócio-técnicos. A Figura 5.1 ilustra os elementos e a organização do arcabouço da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

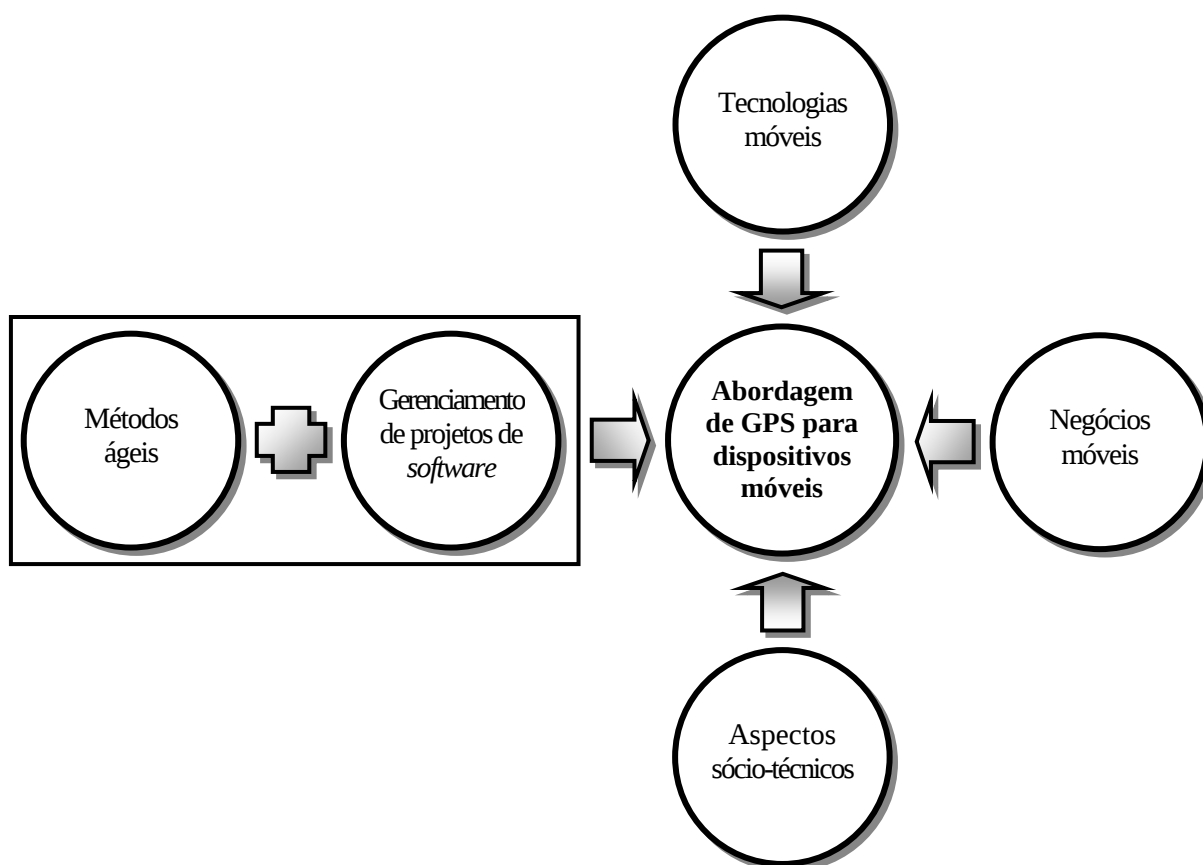


Figura 5.1. Arcabouço da abordagem de GPS para dispositivos móveis

Os capítulos Capítulo 3 e Capítulo 4 contribuíram para compreender os aspectos e o comportamento dos projetos de software de contexto móvel. Após caracterizar essa modalidade de projetos buscou-se subsídio por meio das práticas, ferramentas, técnicas e informações relevantes dos elementos primitivos do arcabouço para compor o elemento central, ou seja, a abordagem.

Neste contexto, uma abordagem de gerenciamento de projetos de software corporativo para os dispositivos móveis é estruturada visando definir um conjunto de práticas que auxilie o gerente de projetos no planejamento, na execução e no controle dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis. O cerne da abordagem baseou-se em boas práticas aplicadas na indústria em conjunto com as traduções dos modelos universais (difusionistas) discutidos por Teixeira e Cukierman (2007), bem como a caracterização dos negócios móveis.

A combinação dos elementos primitivos para compor a “Abordagem de GPS para dispositivos móveis” resulta em um elemento cuja característica intrínseca passa a incorporar aspectos sociais, sendo traduzido do conceito de determinismo técnico³ para o determinismo sócio-técnico.

5.2.1. Justificativa das práticas selecionadas

Selecionar as boas práticas de gestão de projetos e de desenvolvimento de software é uma tarefa onerosa e exige a compressão mínima dos padrões e de seus *gaps* e estágios de aplicabilidade dentro de um contexto específico. Fernandes e Abreu (2008), ao relatar a importância de *baselines*, sustentam que correlacionar os padrões facilita a instânciação e adequação destes para suprir as necessidades do cliente ou da organização. A partir dessa premissa os padrões de gerenciamento de projetos tradicionais e ágeis, abordados no primeiro capítulo, foram avaliados em relação ao atendimento das necessidades apresentadas sob a visão das características móveis resultantes das diferenças entre a gestão de projetos de software clássico e móvel, apresentado na Tabela 4.5 do quarto capítulo, bem como a percepção do autor quanto à aderência desses padrões nas empresas estudadas. Os padrões foram avaliados com ênfase nas áreas de gestão de recursos humanos, riscos e custos, haja vista que estas áreas fazem parte da abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.

Na Tabela 5.1 têm-se 07 (sete) tópicos de análise relacionados de forma direta ou indireta com as áreas de recursos humanos, custos e riscos. Cada padrão de gestão é analisado com base nesses tópicos. Caso exista alguma prática relacionada com o tópico o padrão é marcado com um círculo preenchido, caso contrário, ou seja, não existam práticas ou nenhum indício de práticas correspondente ao tópico, o padrão é deixado em branco. A Tabela 5.1 sinaliza quais padrões foram estudados e contribuíram com as práticas nas áreas de conhecimento de recursos humanos, riscos e custos da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

Como alguns tópicos não foram identificados com clareza dentro dos padrões apresentados, o mapeamento destes foi preenchido com um círculo não preenchido, indicando a necessidade de um estudo vertical para esclarecer se o padrão realmente contempla ou não o tópico selecionado. Todavia, mesmo que o padrão incorpore o tópico estes podem não ser

³ Segundo Teixeira e Cukierman (2007), no conceito de determinismo técnico os padrões de gestão de projetos e melhoria da qualidade do software constituem caixas-pretas e sua existência independe de fatores sociais.

operacionais, haja vista da dificuldade de mapeá-los. Portanto, não são empecilhos para prosseguir com a abordagem.

Tabela 5.1. Análise da aderência dos padrões quanto aos tópicos relacionados à gestão de recursos humanos, riscos e custos

Tópicos	Gestão de projetos			Processo de qualidade de software					Métodos ágeis			
	CobiT	PMBOK	PRINCE2	CMMI-DEV	MR-MPS	ISO 9001	ISO/IEC 9126	ISO/IEC 12207/15504	SCRUM	XP	FDD	TDD
Permite o refinamento do escopo	●		●					○	●	●	●	●
Possui ferramentas e técnicas próprias e adaptáveis a um contexto		●	●									
Possui gestão de riscos operacional	○	●	●									
Possui gestão de custos operacional	○	●	●									
Possui gestão de recursos humanos operacional	○	●	●									
Possui gestão de processos organizacionais	●	○				●						
Aborda aspectos sócio-técnicos	○	●		○				○		●	●	

Legenda: Abrange o tópico (●) – Dúvida quanto à abrangência do tópico (○)

Segundo Fernandes e Abreu (2008) a metodologia PRINCE2 é baseada no planejamento do produto com qualidade e eficiência. O rápido processo de desenvolvimento das aplicações móveis a partir de pequenos e médios escopos e a necessidade de testes em diversas plataformas precisa de uma abordagem focada no planejamento e na qualidade do produto, questões estas contempladas com a adoção da PRINCE2. Por isso estudou-se as práticas e ferramentas definidas no PRINCE2.

Compreender os requisitos e o escopo dos projetos é frequentemente difícil, bem como costuma ser complexo para os próprios usuários transmiti-los corretamente (Teles, 2005). Nos projetos para dispositivos móveis essa assertiva também é válida e, por isso, as práticas ágeis de aproximação com o cliente e redução da complexidade do projeto foram estudadas através da metodologia XP. Impulsionado por uma estreita compreensão das necessidades dos clientes e um bom relacionamento entre os membros da equipe, os pilares da metodologia XP (comunicação, simplicidade, *feedback*, coragem e respeito) convergem para os aspectos sócio-técnicos.

Tanto o PRINCE2 como o XP não são padrões operacionais que conduzem o gerente de projeto a escolher e adotar as práticas aderentes à necessidade e contexto do projeto. Sendo assim, o PMBOK foi utilizado para selecionar as ferramentas e técnicas utilizadas diariamente pelos gerentes de projetos.

5.3. Estrutura da abordagem proposta

A abordagem de GPS para dispositivos móveis deve utilizar práticas, ferramentas e técnicas para tornar os projetos tangíveis e passíveis de gestão nas áreas de recursos humanos, riscos e custos, pois estas áreas possuem um campo de atuação importante na gestão de projetos de software. Garantir a alocação e a produtividade dos recursos humanos para entregar o projeto no tempo e custo previsto e com o mínimo de impactos de riscos é um desafio que envolve planejamento e alinhamento durante o ciclo de vida do projeto. Isso ressalta a necessidade de uma condução e planejamento contínuo desde o início do projeto.

A Figura 5.2 ilustra a estrutura da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

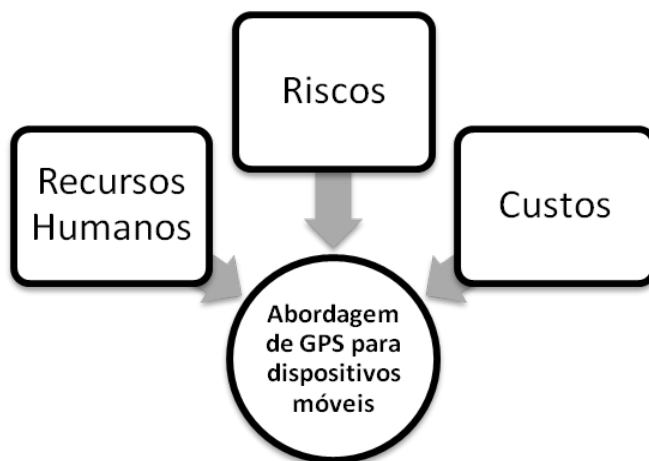


Figura 5.2. Abordagem de GPS para dispositivos móveis

A abordagem é, portanto, composta por 03 (três) elementos: recursos humanos, riscos e custos. Esses elementos são descritos a seguir.

5.3.1. Gerência de recursos humanos

As pessoas são os pilares que suportam e fortalecem as organizações, ou seja, elas são os recursos imprescindíveis dentro das organizações. O gerenciamento desses recursos inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto (PMI, 2008).

Nos capítulos Capítulo 3 e Capítulo 4, foi possível identificar e ratificar que o contexto de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis apresenta uma série de riscos e desafios que envolvem os recursos humanos, principalmente em selecionar e assegurar a permanência dos profissionais na equipe do projeto e, conseqüentemente, na organização. Sendo assim, elaborou-se uma estratégia de gerenciamento de recursos humanos para mitigar os riscos e transpor os desafios apresentados no terceiro capítulo. Incluem-se como atividades da estratégia a seleção, a organização e o controle e a alocação de recursos humanos.

5.3.1.1. Seleção de recursos humanos

Antes da seleção de pessoal para a ocupação de um cargo dentro da organização existe o processo de recrutamento. Segundo Chiavenato (2004), a seleção refere-se “*à escolha do homem certo para o cargo certo, ou mais amplamente dos candidatos recrutados, aqueles mais adequados aos cargos*”; já o recrutamento são as técnicas aplicadas para identificar os profissionais em potencial para assumir a vaga ou oportunidade.

O recrutamento de recursos humanos pode ser interno, externo ou misto (Chiavenato, 2004). O **interno** é realizado com os colaboradores da organização por meio de processos específicos ou simplesmente indicação. Geralmente o recrutamento interno se faz através de remanejamento, promoção ou transferência de colaboradores (com ou sem promoção). O recrutamento **externo** é aquele que busca candidatos disponíveis no mercado ou atuantes em outras organizações. O recrutamento interno normalmente gerará uma oportunidade a ser preenchida por um novo profissional, exigindo um recrutamento externo. A combinação do recrutamento interno e externo é definida como recrutamento **misto**.

Independente do tipo de recrutamento e dos critérios de seleção, um processo formal deve se aplicado. Para tornar o processo conciso, nesta estratégia o recrutamento e a seleção de pessoal foram incorporados em uma única formalização denominada **seleção de recursos humanos**. Com base na análise dos dados coletados do estudo das “Características do GPS para Negócios Móveis” sugere-se uma seleção de recursos humanos fundamentada na valorização dos colaboradores, haja vista a dificuldade em encontrar profissionais qualificados nas tecnologias de desenvolvimento móvel e do risco iminente da perda do membro da equipe por assédio de outras empresas – riscos estes tratados na Tabela 3.1 do terceiro capítulo.

São etapas da seleção de recursos humanos:

- **Seleção interna:** busca identificar dentre os colaboradores da organização o profissional com o perfil e conhecimento específico para suprir a função ou cargo em aberto. Esta etapa visa às atividades de análise de currículo (cursos complementares e experiências), participação e desempenho dos projetos internos, avaliação de aptidão e entrevista técnica com o gerente ou coordenador de projeto.
- **Seleção externa:** divulga a oportunidade nas mídias e locais apropriados (Internet, Jornal e Instituições de Ensino) solicitando o envio do currículo (digital ou em papel). Esta etapa visa às atividades de análise de currículo, dinâmica em grupo com os membros da futura equipe, entrevista técnica com o gerente ou coordenador de projeto e entrevista comportamental e de perfil com um profissional especializado.

A Figura 5.3 ilustra o processo de **seleção mista** de recursos humanos proposto para a abordagem de GPS para dispositivos móveis.

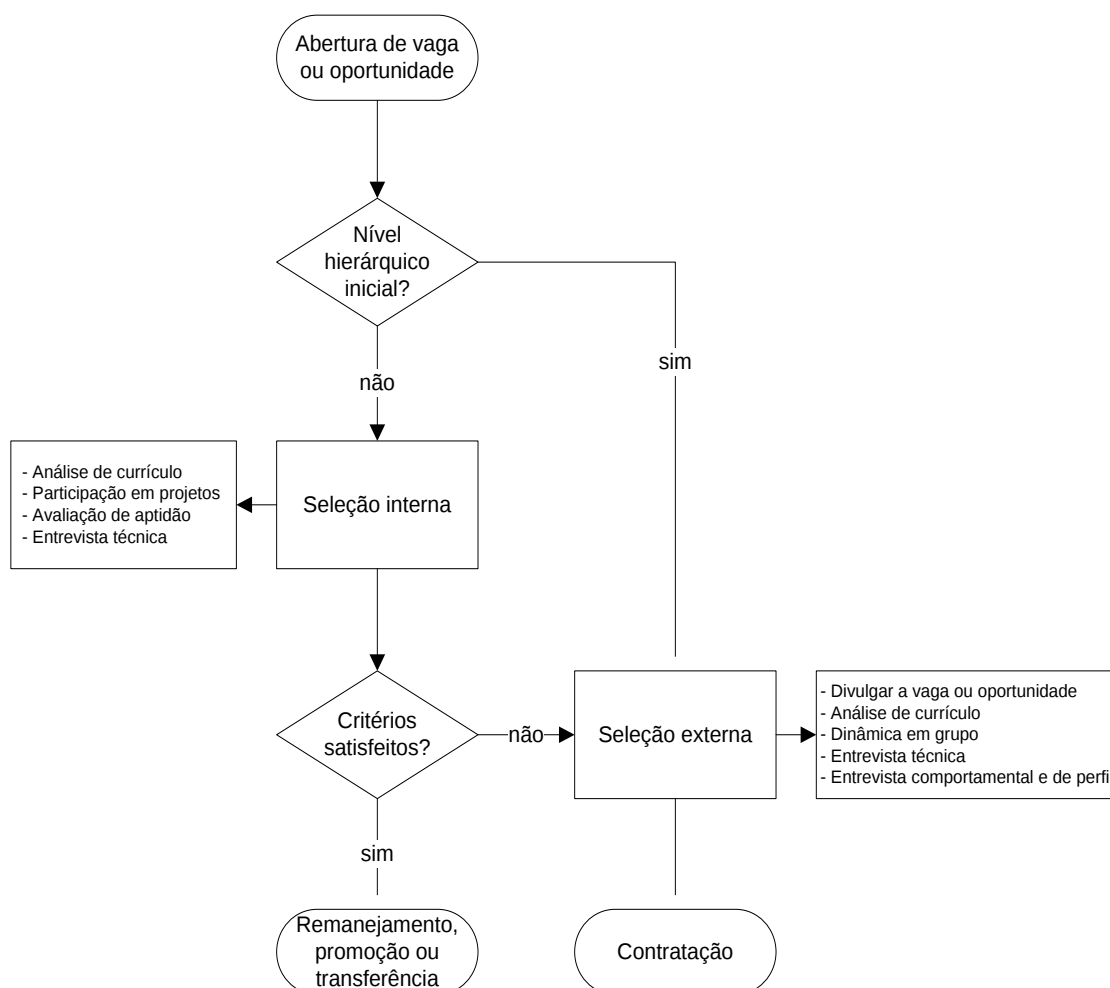


Figura 5.3. Processo de seleção de recursos humanos da abordagem de GPS para dispositivos móveis

Com a abertura de uma vaga, seja pela simples necessidade de preencher uma nova vaga ou por ser uma vaga remanescente provida pela seleção interna, se estabelece o processo de seleção de recursos humanos. Antes de aplicar a seleção mista deve-se verificar o nível hierárquico da contratação dentro da organização. Sendo a vaga de caráter inicial, a seleção externa é realizada. Por outro lado, a seleção interna é realizada. No caso da seleção interna, não existindo profissionais que se enquadrem nas exigências e necessidades da organização a seleção externa é realizada na sequência. Em pequenas e médias empresas é comum a ausência de profissionais especializados em avaliação comportamental e de perfil, todavia, uma alternativa é a terceirização. É importante que essa avaliação seja realizada, pois identificará o perfil atual do candidato e mitigará possíveis problemas sócio-técnicos, tais como mudanças comportamentais que impacte na produtividade e no relacionamento com os membros da equipe ou clientes.

É visível na Figura 5.3 a valorização dos colaboradores, pois a seleção externa é complementar a seleção interna. Qualquer oportunidade de crescimento dentro da organização será ofertada primeiramente aos membros da equipe, somente na ausência de profissionais qualificados para suprir a vaga interna que será optada pela seleção externa. As atividades apresentadas nas duas etapas são eliminatórias, ou seja, o candidato não aprovado em uma atividade é dispensado do processo. Essa forma mista de conduzir a seleção foi estabelecida pelos seguintes motivos:

- **Reduzir o tempo de contratação:** a seleção externa exige um planejamento de divulgação e uma incerteza no tempo de contratação, pois depende da procura, do número e da qualificação dos candidatos. Com a seleção interna alguns efeitos negativos da seleção externa são eliminados.
- **Intermitência do projeto:** conforme a quantidade de candidatos e o período da procura pela vaga a seleção externa pode gerar interrupções periódicas que impactem negativamente no cronograma do projeto e na própria cultura da organização.
- **Mitigar os riscos de assédio e desvalorização do colaborador:** a ênfase na seleção interna juntamente com um plano de crescimento (cargos e salários) motiva os colaboradores a se manterem na organização, a buscar novos conhecimentos e soluções para atingir bons níveis de produtividade.

5.3.1.2. Organização e controle dos recursos humanos

Manter um repositório atualizado e consistente sobre os recursos humanos é imprescindível para consultar as habilidades e conhecimentos, verificar a disponibilidade e as alocações individuais ou da equipe do projeto e identificar as responsabilidades. Essas e outras questões só podem ser observadas pelo gerente de projeto quando existe uma organização e acompanhamento dos recursos humanos.

Andrade e Tait (2011) recomendam o uso das ferramentas e técnicas do PMBOK, tais como, a Estrutura Analítica Organizacional (EAO), o Organograma Textual e a Matriz de Responsabilidades (MR) para organizar os recursos humanos. Ainda no quesito de organização, o gerente de projeto deve estabelecer padrões de desempenho e acompanhar o fluxo de atividades nos processos de gerenciamento e desenvolvimento para definir o tamanho e formação da equipe para executar os projetos de software. Em relação ao controle, entende-se como o acompanhamento e a disponibilidade dos recursos humanos em um determinado período ou momento. O gerente de projeto deve acompanhar as atribuições aos recursos humanos por meio de modelos de cronogramas e gráficos que representem as previsões e a situação atual dos recursos humanos em relação a tempo e disponibilidade. Ressalta-se que essas ferramentas e técnicas devem ser aplicadas de forma transparente à equipe do projeto, visando ganhar e manter a confiança da equipe, esclarecer e divulgar as responsabilidades e quaisquer oportunidades que possam surgir internamente.

Indica-se para organizar e verificar o estado dos recursos humanos:

- **Organograma e plano de cargos e salários:** transparência na estrutura organizacional e na existência de planos de crescimento efetivos.
- **Potencialidades e treinamento:** identificar o potencial da equipe e dos membros da equipe para fornecer treinamentos específicos, visando à seleção interna e o crescimento horizontal.
- **Informações sobre os recursos humanos:** visão geral de acesso rápido das informações relevantes sobre o currículo, capacidade e a disponibilidade dos recursos humanos.

Criar e esclarecer as condições e os custos para formar novas equipes e os impactos e as necessidades do crescimento horizontal e vertical são importantes e contribuem para manter o desempenho e a qualidade dos recursos humanos. O organograma e o plano de crescimento possuem esse propósito e influenciam em alguns dos aspectos sócio-técnicos, tais como motivação e dedicação aos projetos.

Ao identificar as potencialidades ou reconhecer o serviço dos membros da equipe faz-se necessário capacitar o colaborador na área em destaque e construir um especialista em determinado assunto. Essa ação traz benefícios intangíveis à equipe do projeto, tais como, a satisfação individual e o alto nível de conhecimento da equipe para resolução de problemas.

Delegar as responsabilidades e atribuir as atividades aos membros da equipe não é uma tarefa simples. O gerente de projeto deve conhecer o perfil, as experiências e a formação dos membros da equipe, pois estas informações são primordiais para alocar os recursos humanos e tomar decisões corretas sobre os membros da equipe.

Juntamente com a equipe do projeto estão os responsáveis funcionais ou colaboradores incumbidos dos processos organizacionais. Estes são membros indiretos do projeto e, não obstante, participam do processo de análise, desenvolvimento, implantação e teste do software. Desta forma, o gerente de projeto deve se preocupar não somente com os membros integrantes internos da equipe, mas também com os integrantes que vêm a somar a equipe em prol do sucesso do projeto. Para melhor visualizar os papéis e a participação no projeto, os membros internos e ativos da equipe podem ser classificados em **membros internos** e os membros interinos e relativos da equipe de **membros externos**. Essa terminologia de organização foi utilizada por Andrade e Tait (2011) no estudo do planejamento de desenvolvimento de um sistema de informação para uma Universidade Pública.

Ferramentas computacionais de apoio podem ser aplicadas para organizar e controlar os recursos humanos. A Tabela 2.3 do segundo capítulo apresenta uma lista de ferramentas aplicadas na gestão de recursos humanos.

5.3.1.3. Alocação de recursos humanos

A alocação dos recursos humanos pode ser definitiva ou não-definitiva. A **definitiva** é a atribuição efetiva de uma atividade ou pacote de trabalho ao recurso humano; a **não-efetiva** é a reserva do tempo para a atribuição e cumprimento de uma possível atividade ou pacote de trabalho, ou seja, uma previsão. Em suma, essas alocações serão tratadas respectivamente como alocação e pré-alocação.

Segundo Heldman (2006) “a **pré-alocação** ocorre quando é aberta licitação para o projeto e uma proposta inclui a promessa de determinados profissionais para a equipe, ou quando colaboradores internos são prometidos e alocados como condição do projeto”, ou simplesmente, verifica-se a disponibilidade dos membros da equipe para as possíveis atividades de um projeto e reserva-os até que este projeto seja concretizado ou desconsiderado

– entre os conjuntos de processos *Starting Up a Project* e *Initiating Project* da metodologia PRINCE2 pode-se aplicar a pré-alocação de recursos humanos. Por outro lado, a alocação é a efetividade e certeza da realização das atividades pelos recursos humanos em períodos determinados (PMI, 2008; Heldman, 2006).

Ao alocar as atividades aos membros da equipe algumas dessas atividades podem demandar habilidades ou conhecimentos especiais para serem concluídas, outras exigem uma avaliação de fatores ambientais, ativos de processos organizacionais, funções e responsabilidades, organograma e planejamento. É importante o gerente de projeto:

- Conhecer as experiências anteriores dos membros da equipe;
- Conhecer os interesses e características pessoais dos membros da equipe;
- Verificar conflitos internos e tentar não alocar atividades em conjunto;
- Respeitar a disponibilidade dos membros da equipe (férias, licenças, etc.); e
- Isonomia organizacional, ou seja, tratamento profissional e igual no âmbito da organização, sem discriminação nos moldes tratados em Tait *et al.* (2008).

Algumas técnicas aplicadas ao estado dos recursos humanos podem ser compartilhadas para alocar as atividades aos membros da equipe, tais como, a utilização de modelos de cronograma e gráficos. Duas técnicas comuns são a utilização do diagrama em blocos e o gráfico de Gantt.

Em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis é comum o dispêndio de tempo e financeiro em atividades de análise e levantamento inicial antes da efetividade e elaboração do contrato do projeto. Normalmente faz-se uma pré-alocação dos recursos humanos para estimar os custos e o prazo no orçamento do cliente.

5.3.2. Gerência de riscos

Conduzir as atividades do gerenciamento de riscos, garantindo que o grau, o tipo e a visibilidade dos riscos sejam identificados, analisados e controlados não é uma atividade simples (PMI, 2008; Leme *et al.*, 2007) e exige uma estratégia de implementação para os projetos que seguem um modelo de gerenciamento. Apesar da peculiaridade de cada projeto, em um mesmo contexto podem-se estabelecer regras e critérios gerais que compilados satisfazem as necessidades do projeto.

Os projetos de contexto móveis possuem similaridades na identificação de riscos. Esse fato foi observado no estudo exploratório apresentado no quarto capítulo “Características do

GPS para Dispositivos Móveis”, cuja análise dos principais riscos identificados em projetos para dispositivos móveis foi realizada entre três empresas brasileiras.

A gestão de riscos da proposta de GPS para dispositivos móveis enfatiza a necessidade de manutenção e resposta dos novos riscos que possam ser identificados no decorrer dos projetos. Sendo assim, definiu-se um repositório de riscos para abranger as atividades de identificação, análise e controle dos riscos dos projetos de software para negócios móveis.

5.3.2.1. Repositório dos riscos

No capítulo “Bases da Abordagem de GPS para Dispositivos Móveis” uma lista dos principais riscos e desafios em projetos de software para dispositivos móveis foram identificados por meio de estudo bibliográfico e pesquisa exploratória. Essa lista pode ser considerada um padrão para ser instanciada e expandida em novos projetos e, conseqüentemente, retroalimentada pelos novos riscos identificados durante as fases do projeto. As propriedades dos riscos podem ser referenciadas como regras de análise dos riscos ou da lista de riscos, e incluem: classificação, probabilidade, prioridade, impacto, incidência, causa, consequência, resposta e controle, entre outros.

O conjunto das atividades de instância, de retroalimentação e das regras de análise dos riscos compõe o **repositório de riscos**. A Figura 5.4 ilustra este conceito a partir dos riscos apresentados na Tabela 3.1 do terceiro capítulo.

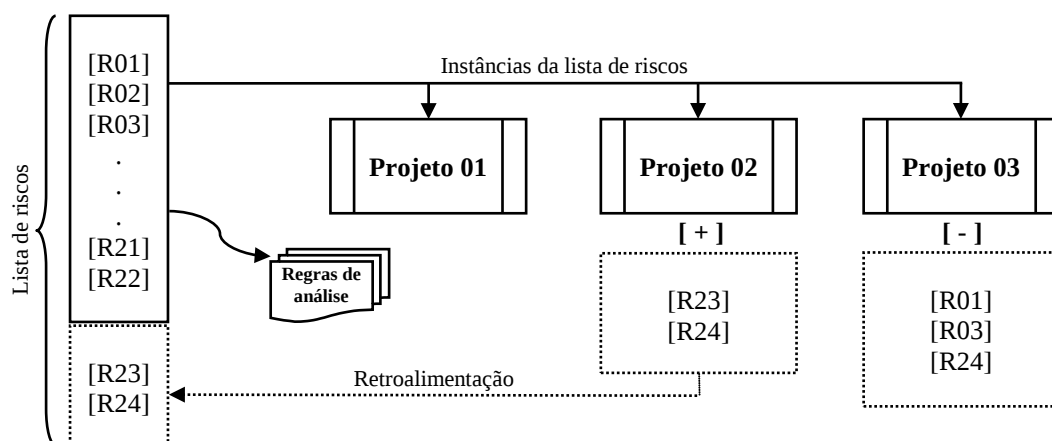


Figura 5.4. Visão geral do repositório de riscos

Algumas técnicas, ferramentas e planilhas de análise qualitativa e quantitativa de riscos são disponibilizadas pelos padrões PRINCE2 e PMI, por isso focar-se-á no processo do repositório de riscos e não na elaboração e utilização de ferramentas e técnicas de gerenciamento de riscos.

Com base no repositório da Figura 5.1 e em uma situação fictícia, para cada novo projeto instanciam-se os riscos que possuem probabilidade de ocorrer dentro daquele escopo. Por exemplo, o “Projeto 01” foi criado com a probabilidade de ocorrência dos 22 (vinte e dois) riscos *a priori* definidos na lista de riscos. Já o “Projeto 02”, inicialmente foi criado com os mesmos riscos do “Projeto 01”, todavia, durante a execução das fases do projeto dois novos riscos surgiram e impactaram no projeto, sendo necessário incluí-los na lista por meio do processo denominado de **retroalimentação**. Por último, identificou-se no escopo do “Projeto 03” apenas a probabilidade de ocorrência de alguns riscos, sendo desconsiderados os riscos [R01], [R03] e [R24].

A cada projeto executado uma avaliação dos riscos que impactaram no projeto deve ser realizada visando atualizar quaisquer propriedades dos riscos. Para exemplificar, tem-se uma situação em que o risco [R01] foi instanciado somente em 02 (dois) projetos dos 03 (três) já realizados. Entretanto, a incidência ocorreu efetivamente apenas em 01 (um) projeto, sendo assim, as propriedades de probabilidade e incidência são respectivamente 66% e 50%. Com o mesmo objetivo, as outras propriedades, tais como, a causa, a consequência e a resposta também devem ser atualizadas ou registradas no repositório. Dependendo do projeto um risco pode assumir duas ou mais respostas cujas descrições do “o que fazer” dependerá de outras propriedades ou fatores do escopo do projeto. Essa última assertiva pode ser exemplificada a partir da incidência do risco [R02], que remete à perda do membro da equipe por causa do assédio pelas empresas concorrentes. Existem várias respostas para este risco, incluindo a valorização dos membros da equipe, a contraproposta, entre outros. Nesta mesma situação pode-se identificar o impacto nas áreas de recursos humanos e custos, cujo processo de desligamento, seleção ou promoção deverá ser realizado.

O diagrama de Ishikawa apresentado na Figura 3.1 do terceiro capítulo classifica os riscos em 6 (seis) grupos. Definir os grupos não é uma tarefa trivial, pois estes possuem um efeito unidimensional com a priorização dos riscos, ou seja, quanto maior e mais específicos os grupos menor a influência sobre a prioridade, pois os riscos tendem a classificar-se em apenas um grupo. O número de grupos depende do contexto do projeto e da forma de gerenciamento, no entanto, recomenda-se estabelecer grupos inflexíveis para manter uma padronização do repositório e compatibilidade entre os projetos finalizados e os novos projetos, haja vista que o repositório é unívoco.

Não obstante, a incidência é uma variável que influencia na priorização dos riscos. Segundo o PMI (2008) e Heldman (2006) é difícil avaliar a incidência de um risco e a aferição costuma ser feita por especialistas. A inexistência de dados históricos ou falta de

conhecimento empírico sobre os riscos identificados dificulta a definição da probabilidade de ocorrência, gerando improdutividade da atividade de aferição e imprecisão da prioridade dos riscos. Para concretizar e tornar viável a análise da incidência sugere-se definir duas propriedades aos riscos:

- **Incidência no repositório:** número de ocorrência dos riscos registrados no repositório e instanciados nos projetos. Por exemplo, o risco [R02] foi instanciado nos três projetos da Figura 5.3 e ocorreu apenas em dois deles.
- **Probabilidade especializada:** percentual dedutivo da ocorrência do risco informado empiricamente por um especialista. Por exemplo, o risco [R02] tem 50% de chance de ocorrência.

A partir desses dois atributos o gerente de projeto pode avaliar a acurácia da incidência dos riscos ao projeto. Enquanto não existirem históricos, o atributo probabilidade especializada é recomendado, caso contrário, a atenção deve ser voltada ao atributo incidência no repositório. Também é possível correlacionar os dois atributos, pois, a partir de um histórico, quanto mais próximos os valores maior a precisão da probabilidade do risco ocorrer no projeto.

Igualmente as regras de análise citadas anteriormente, definir o impacto e a resposta dos riscos também é importante. Sendo assim, a equipe do projeto e, principalmente, o gerente de projeto deve estar ciente dos impactos da ocorrência dos riscos e quais respostas podem ser aplicadas para mitigar ou eliminar seu impacto. Em relação a este fato indica-se associar às áreas de gestão projetos e desenvolvimento de software. As respostas aos riscos devem ser associadas a um custo e precisam ser claras e objetivas para não haver interpretações dúbias.

Dois aspectos do repositório proposto são importantes, um refere-se à granularidade da análise e o outro a relatividade dos riscos. Quanto à granularidade das regras de análise, estas podem ser avaliadas por projeto ou independente de projeto. Por conseguinte, a lista de riscos não é absoluta (é uma referência para os projetos) e sua utilização é relativa, ou seja, ao instanciá-la podem existir riscos não previstos e irrelevantes, ou seja, é facultativa a seleção dos riscos registrados.

5.3.2.2. Monitoramento e controle dos riscos

O monitoramento e controle são constantes no processo da abordagem e a intervenção no repositório de riscos é restrita ao gerente de projetos que por meio do estado do projeto, das

anotações e reuniões com a equipe realiza a manutenção e adaptação na organização e conteúdo do repositório de riscos.

Existem poucas ferramentas automatizadas de gestão de riscos. Como pode ser observado na Tabela 2.3 do segundo capítulo, a qual apresenta somente as ferramentas genuínas e planilhas eletrônicas como possibilidades de monitoramento e controle dos riscos, contudo existem ótimas ferramentas específicas para a gestão de riscos e são, normalmente, proprietárias. Por isso, recomenda-se a adaptação e utilização das planilhas disponibilizadas pelas instituições de gerenciamento de projetos, tais como, o PMI e PRINCE2.

5.3.3. Gerência de custos

Estimar os custos a partir do escopo e dentro do prazo e da disponibilidade dos recursos humanos, bem como monitorá-los e controlá-los, são os desafios da gerência de custos. Segundo Heldman (2006), com exceção do monitoramento e controle, esses processos são planejados com antecedência e não podem ser desenvolvidos durante a execução do projeto. Em controvérsia, as metodologias ágeis defendem que as atividades de estimar podem ser delineadas durante a execução do projeto desde que o planejamento seja realizado por *releases*⁴.

O objetivo da gerência de custos proposta na abordagem é proporcionar ao gerente de projeto uma maneira fácil e eficaz de estimar, monitorar e controlar os custos envolvidos no projeto.

5.3.3.1. Estimativa de custos

Heldman (2006) alerta para que não seja confundida a formação de preço com estimativa de custos. Uma empresa que presta serviços de consultoria sob contrato, por exemplo, o preço cobrado pelos seus serviços não é o mesmo que os custos de execução do projeto. Na elaboração da estimativa de custos de um projeto devem-se contabilizar todos os custos incidentes no projeto ao longo do seu ciclo de vida ou *releases*, bem como os períodos de garantia e custos contínuos. O gerente de projeto deve se atentar para o escopo do projeto, os recursos humanos, a manutenção continuada e o suporte, o hardware e software necessários e

⁴ Para a gestão de projetos de software ou os métodos ágeis de desenvolvimento de *software*, um *release* significa uma liberação de software ou de uma funcionalidade completa do software.

a probabilidade de impacto dos riscos, tudo isso sem se preocupar com a taxaço do valor de revenda do software.

A Figura 5.5 ilustra os principais componentes que impactam na defini  o dos custos de um projeto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

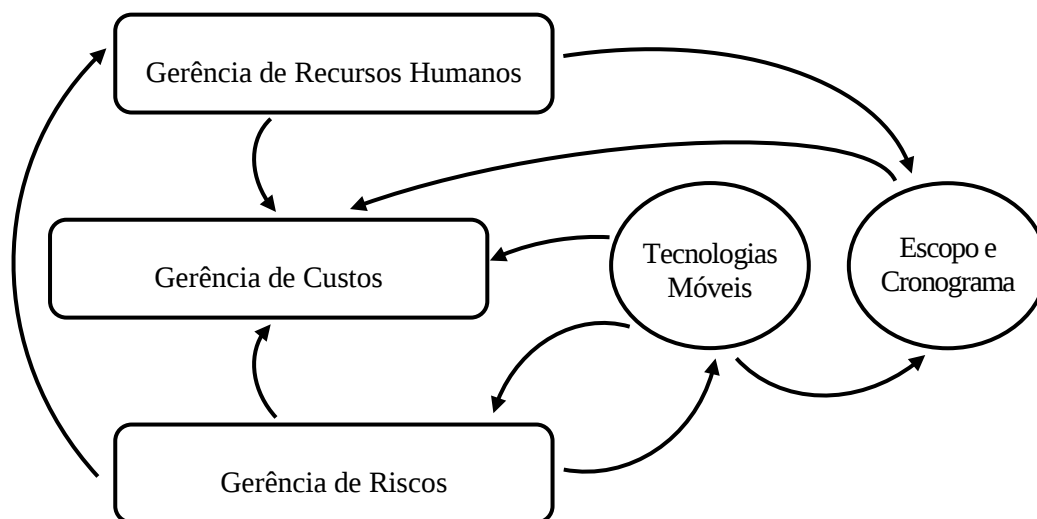


Figura 5.5. Componentes de impacto no módulo de custos

Os custos originados do componente “Escopo e Cronograma” são comuns e tratados em diversos estudos (Unhelkar, 2009; PMI, 2008; Machado e Freitas, 2008). Porém, em projetos de desenvolvimento de software móveis, destaca-se o custo da integra  o entre os sistemas integrados de gestão e os software para negócios móveis. O componente “Tecnologias Móveis” também inclui uma série de elementos que envolve as questões de *hardware*, plataforma dos dispositivos e comunica  o. Estes elementos foram apresentados no segundo capítulo e estão relacionados aos custos “Aquisi  o de ferramentas de desenvolvimento e teste de software para dispositivos móveis”, “Contrata  o de serviço móvel de longa distância” e “Aquisi  o de dispositivo móvel para manter um catálogo de produtos homologados”. Os custos “Sele  o de profissionais qualificados em desenvolvimento de software para dispositivos móveis.” e “Consultoria especializada em tecnologias móveis” são implica  es do componente “Gerência de Recursos Humanos”. Os riscos apresentados na Tabela 3.1 do terceiro capítulo também geram custos ao projeto.

Cada membro da equipe tem um custo, seja este calculado por dia, hora ou qualquer outra unidade de medida. Ao definir o cronograma gera-se a aloca  o dos pacotes de trabalho, o tempo necessário de desenvolvimento dos pacotes de trabalho, os membros da equipe alocados e o custo de cada membro interno. Desta forma, o custo dos recursos humanos para desenvolver um pacote de trabalho em determinado tempo    passível de mensura  o. No

entanto, o custo não se limita aos recursos humanos, têm-se também o custo tecnológico e o impacto dos riscos sobre os recursos materiais e pessoais. O custo do impacto dos riscos sobre os recursos humanos e as tecnologias móveis pode ser mensurado por meio de ágios para concluir as atividades dentro do prazo previsto. Essa breve descrição abrange os componentes ilustrados na Figura 5.2.

A técnica de estimativa análoga e de especialistas é muito empregada em pequenas e médias empresas ou em pequenos escopos (Andrade, 2011). Essa técnica tem por finalidade obter o custo dos projetos anteriores e semelhantes como base ao se estimar os custos atuais (PMI, 2008). Entretanto, Andrade e Tait (2011) sugerem a aplicação da Técnica de Revisão e Avaliação de Programa (PERT) para avaliar quantitativamente os custos prováveis para completar as atividades do projeto, ou pacotes de trabalho, dentro de um prazo estimado. A Tabela 5.2 exemplifica a estrutura e o cálculo realizado com base somente nos recursos humanos, contudo podem ser considerados ágios para incorporar outros custos previstos no desenvolvimento dos pacotes de trabalho.

Tabela 5.2. Exemplo da estimativa de custos beta PERT

Pacote de Trabalho	(t_o)	(t_m)	(t_p)	(≈d_{pt})	(t_e)	(t_f)
Integração entre sistema integrado de gestão e software móvel	120	150	200	33	153	153
-	-	-	-	-	-	-
Tempo (horas)	-	-	-	-	-	-
(t _o) Tempo sem incidência de riscos – melhor (t _m) Tempo com incidência dos riscos em potencial - médio (t _p) Tempo com incidência de todos os riscos - pior (≈d _{pt}) Desvio padrão do pacote de trabalho (t _e) Tempo esperado obtido por beta PERT (t _f) Tempo final – considerar o tempo estimado com o desvio padrão ou sem o desvio padrão (decisão do gerente de projetos)						

(a)

Cargo	Salário	Valor/hora
Analista	R\$ 4.000,00	R\$ 25,00
Programador	R\$ 2.000,00	R\$ 12,50
Testador	R\$ 2.000,00	R\$ 12,50

(b)

Pacote de Trabalho	Recursos Humanos			
	Atividade		(rt _e)	(c _{rh})
Integração entre sistema integrado de gestão e software móvel	Análise	50%	77	1.925,00
	Desenv.	30%	46	575,00
	Teste	20%	30	375,00
Custo (R\$)	2875,00			
(rt _e) Rateio do tempo esperado por etapa de desenvolvimento (c _{rh}) Custo de recursos humanos necessários				

(c)

Na Tabela 5.2 (a) tem-se o tempo esperado de desenvolvimento do pacote de trabalho “Integração entre sistema integrado de gestão e software móvel”. Com a técnica beta PERT podem-se obter três estimativas de tempo: tempo estimado (t_f), tempo estimado somado ao

desvio padrão ($t_f + \approx d_{pt}$) e tempo estimado subtraído ao desvio padrão ($t_f - \approx d_{pt}$). A partir do tempo estimado calcula-se o custo dos recursos humanos por meio da unidade de medida associada a atividade, no exemplo da Tabela 5.2 (b) a unidade definida foi valor/hora. No item (c) da Tabela 5.2 tem-se o rateio do custo do desenvolvimento do pacote de trabalho somente para o custo estimado (t_f), porém pode-se obter o rateio considerando de forma positivo e negativa o desvio padrão.

5.3.3.2. Monitoramento dos custos

A técnica beta PERT, também conhecida como estimativa de três pontas (PMI, 2008), usa três estimativas para definir uma faixa aproximada para o custo do pacote de trabalho. Essa técnica é interessante por esclarecer a variabilidade da estimativa de custo que pode ser prevista nos contratos de custos reembolsáveis ou até mesmo servir como base de análise para os contratos de preço fixo. Outro aspecto importante dessa técnica é a possibilidade de definir diretrizes base de acompanhamento dos custos, ou seja, um limite superior e inferior a ser gasto para o desenvolvimento dos pacotes de trabalho, consequentemente do projeto. A Figura 5.7 ilustra o gráfico com os três possíveis custos do pacote de trabalho “Integração entre sistema integrado de gestão e software móvel” obtido a partir da Tabela 5.2 (a) – o custo sem incidência dos riscos ($t_f - \approx d_{pt}$); o custo com a incidência dos riscos em potencial (t_f); e o custo com a incidência de todos os riscos ($t_f + \approx d_{pt}$).

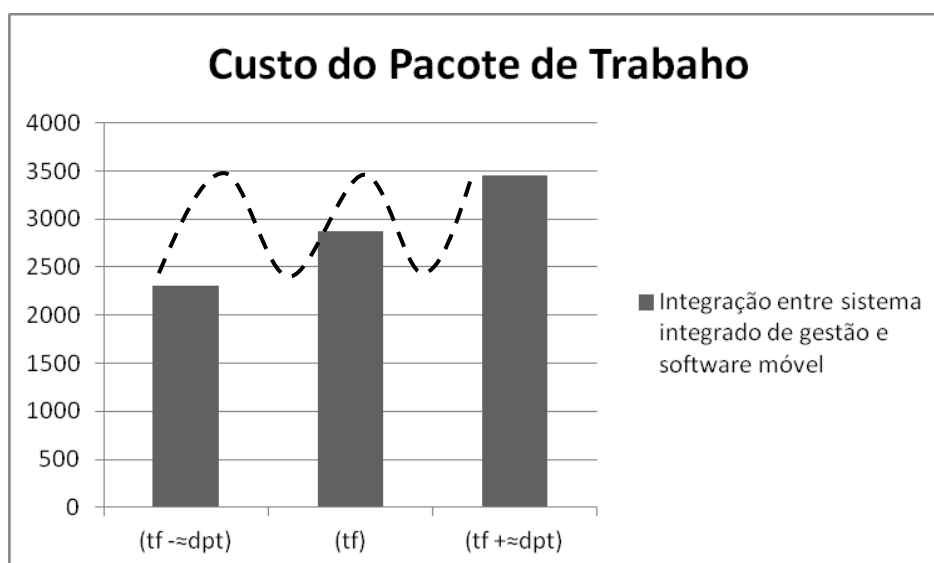


Figura 5.6. Limite superior e inferior do custo de desenvolvimento do pacote de trabalho

Apesar de não considerar os custos relacionados às tecnologias móveis, a Figura 5.6 corresponde aos custos relacionados aos componentes recursos humanos, riscos e escopo. Ao

desenvolver a atividade de “Integração entre sistema integrado de gestão e software móvel” o custo deve se limitar ao mínimo e máximo, caso contrário existe uma não conformidade que deverá ser analisada pelo gerente de projeto.

Em suma, os custos obtidos a partir do desvio padrão podem ser considerados delimitadores para monitorar o custo dos pacotes de trabalho e do projeto em nível superior inferior. Esses delimitadores são análogos a *baseline* de custo e o gerente de projeto deve acompanhar conforme o projeto evolui, ou seja, o custo real deve encontrar-se entre o limite inferior e superior, caso contrário o gerente de projeto deve tomar alguma decisão para alinhar o projeto ao planejamento de custos.

5.4. Repositório de informações

As organizações com maior capacidade de aprender e colocar o aprendizado a serviço da inovação tem grandes possibilidades de se perpetuar (Terra, 2000 e Ambrecht *et al.*, 2001). Um repositório de informações para apoiar no gerenciamento de futuros projetos em aplicações móveis contribui para a transferência e reuso do conhecimento experimentado e reavaliado em diversas etapas e atividades.

Da mesma forma com que as pessoas apresentam uma naturalidade na socialização, a consulta e busca pelo conhecimento, ou validação de uma ideia, deve ser transparente e natural. Desprezar a naturalidade dessa ação pode gerar obstáculos e tornar o repositório ineficiente. Para alcançar uma eficácia nesta área é necessário definir uma estratégia processual que especifique o clico valida-armazena-reusa das informações, e que estas possam ser aplicadas nas gerências de recursos humanos, riscos e custos.

Dentre as informações úteis armazenadas no repositório encontram-se:

- Decisões gerenciais em resposta a riscos;
- Decisões operacionais em resposta a riscos;
- Mapeamento das habilidades e experiências dos membros da equipe;
- Informações sobre a seleção e alocação dos recursos humanos;
- Anseios dos membros da equipe;
- Resultados de programas de treinamento;
- Políticas de contratação e seleção; e
- Mapeamento de ideias.

Em relação à recuperação recomenda-se que haja uma mescla das formas tradicionais e semântica, ou seja, unir um processo de busca por meio de campos e palavras-chaves com

mecanismos mais aprimorados e semânticos, tais como, a busca por sinônimos e expressões similares.

5.4.1. Disseminação do conhecimento tácito

Fatores como a complexidade e compreensão das experiências e conhecimentos obtidos durante o projeto podem gerar aprendizados de natureza tácita. Essa modalidade de conhecimento além de ser difícil seu armazenamento se torna delimitado a um pequeno público quando políticas de disseminação não são adotadas.

Os detentores do conhecimento das tecnologias móveis precisam compartilhar as experiências e informações com os membros da equipe. Para ampliar a disseminação desse conhecimento no contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, as empresas precisam aderir a programas de incentivos, tais como, apresentações entre os membros da equipe e treinamentos internos. As apresentações são uma forma de compartilhar as experiências e aconselhar os membros da equipe na resolução de problemas cujas soluções não são claras ou triviais, ou simplesmente para realizar uma socialização técnica e social entre os membros da equipe. Assim como é importante que reuniões periódicas sejam realizadas para discutir o escopo e a situação do projeto, os encontros com o propósito de disseminar o conhecimento também devem ser uma prática e preocupação do gerente de projetos.

5.5. Considerações finais

É de consenso dos autores de gestão de projetos de software a importância da aplicação de boas práticas em todas as áreas do gerenciamento, tais como, o tempo, os custos, os riscos, os recursos humanos, os fornecedores, entre outros. Contudo, a periodicidade de algumas áreas, independente do contexto e tamanho do escopo do projeto, as torna eminentes. É o caso da gerência de riscos, custos e recursos humanos.

A abordagem de GPS para dispositivos móveis é uma compilação de algumas das boas práticas de gestão de projetos de software tradicionais e ágeis para o contexto de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis. As ferramentas e técnicas foram selecionadas a partir do estudo da caracterização do contexto de gestão e desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

A aplicação efetiva da abordagem na gestão de projetos de software para dispositivos móveis exige uma análise preliminar da aderência das estratégias propostas de gerenciamento de recursos humanos, riscos e custos. A adoção da abordagem pelos gerentes de projetos exige a geração de dados de alimentação de cada estratégia apresentada, tornando a abordagem funcional.

Neste capítulo foi apresentada a abordagem de GPS para dispositivos móveis com a aplicação de algumas práticas sugeridas para o contexto móvel e que envolveram a gestão de recursos humanos, riscos e custos. A abordagem aponta um conjunto de ferramentas e técnicas que, juntamente com as bases dos riscos, desafios e custos, devem ser compiladas dentro de um processo de gerenciamento de projetos de software.

Avaliação da abordagem

6.1. Considerações iniciais

Conforme apresentado na metodologia de desenvolvimento (Capítulo 1), a avaliação da abordagem de GPS para dispositivos móveis utilizar-se-á da Engenharia de Software Experimental. Com a identificação e o controle parcial das variáveis da pesquisa e a interação puramente acadêmica do grupo de avaliadores com a abordagem proposta, o estudo caracteriza-se como *quasi experimental in virtuo*.

Esta avaliação tem por objetivo justificar as estratégias de recursos humanos, riscos e custos, apresentadas na abordagem de GPS para dispositivos móveis. Não é do mérito deste estudo provar a eficácia prática da abordagem sob o viés dos gerentes de projeto, mas sim, verificar se a abordagem amplia o conhecimento da modalidade de projetos de software para dispositivos móveis e é passível de ser aplicada e produzir resultados positivos.

6.2. Organização da avaliação da abordagem de GPS para dispositivos móveis

Por se tratar do método de pesquisa da engenharia experimental a organização da avaliação apresenta uma formatação similar a da Figura 4.1 do quarto capítulo “Características do GPS para Negócios Móveis”, visto que parte do estudo da caracterização baseou-se no trabalho de Mafra e Travassos (2006).

Em suma, a avaliação está organizada em 04 (quatro) etapas (Figura 6.1), sendo estas: definição; planejamento e avaliação; execução; análise e interpretação (Travassos, 2002).

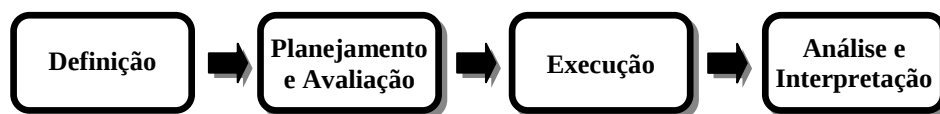


Figura 6.1. Etapas do processo da avaliação da abordagem proposta

A definição trata do propósito do estudo experimental para avaliar a abordagem; o planejamento e avaliação abordam a especificação e as técnicas aplicadas na avaliação; a execução refere-se à condução do experimento; e a análise e interpretação envolvem à estatística descritiva e a interpretação dos dados para validar ou refutar as hipóteses definidas no planejamento.

6.3. Definição da avaliação

Analisar a abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis **com o propósito** de avaliar as bases e práticas definidas **com respeito** à aplicabilidade e eficiência da gestão de recursos humanos, riscos e custos dentro das organizações que desenvolvem software para negócios móveis a partir **do ponto de vista** dos pesquisadores da área de gestão de projetos **no contexto** de negócios e tecnologias móveis.

6.3.1. Objetivo geral da avaliação

Verificar a capacidade da abordagem de produzir efeitos positivos dentro das organizações que desenvolvem software para dispositivos móveis.

6.3.2. Objetivos específicos da avaliação

- Verificar se as áreas de gestão de projetos tratadas na abordagem de GPS para dispositivos móveis são consideradas críticas em contextos de projetos para dispositivos móveis.
- Verificar se a abordagem de GPS para dispositivos móveis é capaz de mitigar os riscos e desafios, apresentados no terceiro capítulo, relacionados aos recursos humanos, riscos e custos.
- Verificar o grau de aplicabilidade da abordagem sob o viés de pesquisadores da área de gestão de projetos de software.

6.3.3. Questões da avaliação

- **Q1:** Os riscos, desafios e custos apresentados como bases são suficientes para elaborar uma abordagem de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?

Métrica: As bases de riscos, desafios e custos da abordagem.

- **Q2:** A abordagem possui aplicabilidade em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?

Métrica: As estratégias de recursos humanos, riscos e custos.

- **Q3:** A abordagem é capaz de produzir resultados eficientes em contextos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?

Métrica: A eficiência da abordagem.

6.4. Planejamento e avaliação

Esta etapa prepara a aplicação e condução do método da engenharia experimental por meio da seleção e justificativa do contexto e dos participantes, da definição das hipóteses e do projeto e instrumento do estudo.

6.4.1. Seleção do contexto e dos participantes

A abordagem de GPS para dispositivos móveis se propôs a resolver problemas reais produzidos pelos riscos e desafios existentes em contexto de desenvolvimento de software móvel. No entanto, o contexto da avaliação é *off-line*, ou seja, não é aplicado na indústria, e sim, na academia sob a ótica de pesquisadores da área de gestão de projetos.

Os pesquisadores foram selecionados de forma aleatória e fazem parte do Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Distribuído de Software e do Grupo de Pesquisa em Gerenciamento de Projetos de Software, ambos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A participação foi restrita ao meio acadêmico pelo motivo de inviabilidade da aplicação e da avaliação da abordagem na indústria, haja vista o baixo número de empresas específicas de desenvolvimento de software móvel na região e a exclusão das empresas que participaram do estudo da caracterização dos projetos de software para dispositivos móveis para que não houvesse influência na avaliação.

6.4.2. Hipóteses e variáveis

- **H₀:** A abordagem de GPS para dispositivos móveis é ineficiente para o contexto de desenvolvimento de software móvel.

Variáveis:

Tipo	Descrição	Escala
Independente	Eficiência da abordagem	Intervalar

- **H₁:** A abordagem de GPS para dispositivos móveis minimiza os impactos negativos dos riscos identificados.

Variáveis:

Tipo	Descrição	Escala
Independente	Importância da abordagem	Intervalar
Dependente	Concordância com a abordagem	Intervalar

- **H₂:** A abordagem de GPS para dispositivos móveis satisfaz com eficiência o gerenciamento de custos.

Variáveis:

Tipo	Descrição	Escala
Independente	Importância da abordagem	Intervalar
Dependente	Concordância com a abordagem	Intervalar

- **H₃:** A abordagem de GPS para dispositivos móveis garante um gerenciamento de riscos eficiente.

Variáveis:

Tipo	Descrição	Escala
Independente	Importância da abordagem	Intervalar
Dependente	Concordância com a abordagem	Intervalar

6.4.3. Projeto do experimento e instrumentação

O experimento caracteriza-se como uma pesquisa de opinião e visa coletar dados a partir do manifesto de estudiosos da área de gestão de projetos. Sendo assim, foram realizadas duas análises, uma de medida para identificar o perfil dos participantes e outra para apurar de

forma descritiva a representatividade das medidas obtidas pela escala de *Likert*⁵ para resgatar o entendimento dos participantes sobre o tema e avaliar a abordagem. Os resultados da escala de *Likert* serão sintetizados em valores representativos por meio do cálculo da moda, cujo resultado representa a opinião majoritária dos pesquisadores.

A Tabela 6.1 apresenta a escala de mensuração adotada para as variáveis dependentes e independentes.

Tabela 6.1. Escala de mensuração das variáveis dependentes e independentes

Variável\Valor	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] (SR)
Importância	Essenciais	Muito importante	Mais ou menos importante	Sem muita importância	Irrelevante	Sem resposta
Concordância	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Concordo/Discordo parcialmente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente	Sem resposta

A escala das variáveis varia de [1] a [5], contudo, para eliminar as respostas não conformes (*outliers*)⁶ geradas por dúvidas, desconhecimento ou interpretação dúbia foi incluído o item [6] que descarta o item a título de análise descritiva para obter o valor mais representativo, ou seja, a moda.

Como instrumento que proverá meios para realizar a execução e análise do experimento selecionou-se o questionário de opinião. O Apêndice A ilustra este questionário cuja denominação é “Questionário de Avaliação de GPS para Dispositivos Móveis”. O questionário cobriu 04 (quatro) grupos de informações, coletando dados sobre (a) o respondente, (b) a área de gestão de projetos, (c) as bases da abordagem proposta e (d) a abordagem proposta. O primeiro grupo (a) visa identificar o perfil dos respondentes, o grupo (b) identificará a capacidade e conhecimento do respondente sobre os padrões e as práticas de gestão de projetos, o grupo (c) avaliará os níveis de importância e concordância das bases utilizadas para elaboração da abordagem e, por conseguinte, o último grupo (d) avaliará a abordagem de GPS para dispositivos móveis.

Para a validação buscou-se a técnica de validade conclusiva ou *constructo*. A partir da análise do perfil e conhecimento dos participantes sobre área de gestão de projetos de software (grupos (a) e (b) do questionário) será assumido como confiável ou não confiável os dados coletados. Esta técnica faz-se adequada para este estudo experimental, haja vista a

⁵ A escala *Likert* é um tipo de escala de resposta bipolar, medindo ou uma resposta positiva ou negativa a uma afirmação.

⁶ *Outlier* é um resultado atípico que apresenta um grande afastamento dos demais valores. São ameaças em pesquisas e estudos experimentais.

restrição e inviabilidade da aplicação prática em empresas e do questionário para os gerentes de projeto que atuam no contexto caracterizado por este estudo.

6.5. Execução do experimento

Realizou-se uma apresentação para os participantes da avaliação abordando a fundamentação, as bases da abordagem e a abordagem de GPS para dispositivos móveis. Também se explanou como as estratégias de recursos humanos, riscos e custos podem ser empregadas pelas empresas que desenvolvem software para dispositivos móveis. Ao final da apresentação o “Questionário de Avaliação de GPS para Dispositivos Móveis” foi aplicado a 06 (seis) participantes.

A duração média de resposta do questionário pelos respondentes foi de 30 minutos. Após a devolução dos questionários os dados foram tabulados.

6.5.1. Análise dos participantes

A seguir são ilustrados os gráficos resultantes da tabulação dos grupos (a), (b) e (c) do questionário de avaliação da abordagem. A análise desses gráficos tem por objetivo identificar o perfil dos respondentes, identificando se estes são aptos a avaliar a proposta da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

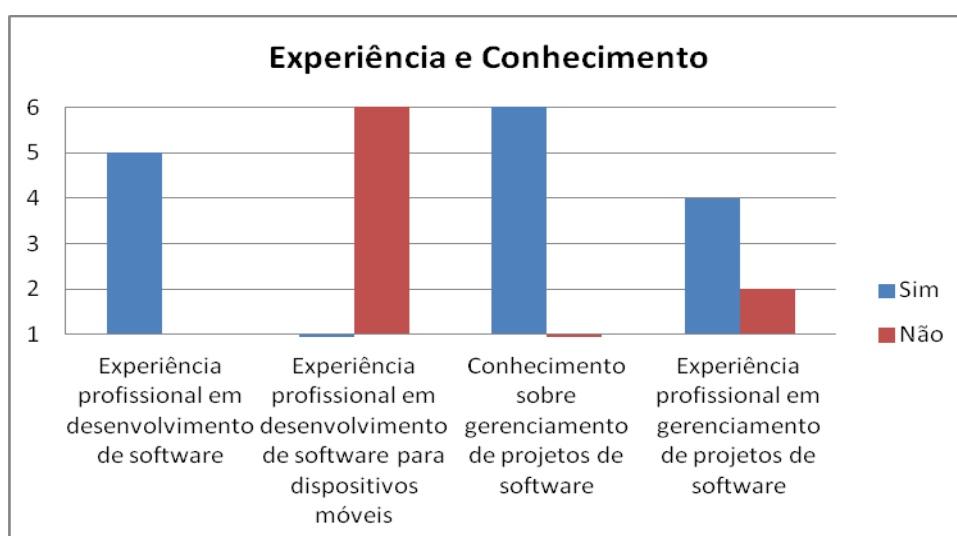


Figura 6.2. Experiência e conhecimento sobre gestão de projetos de software

Na Figura 6.1 é possível observar que o nível de conhecimento e experiência dos pesquisadores na área de gerenciamento de projetos de software é satisfatório. A maioria dos respondentes possui tanto conhecimento como experiência de desenvolvimento e

gerenciamento de projetos de software na indústria. No entanto, a experiência no desenvolvimento de software para dispositivos móveis é nula, bem como a experiência em gerenciar projetos deste contexto. Apesar de ser uma ameaça à confiabilidade dos dados, a apresentação das bases situa o pesquisador dos fatores que envolvem o contexto de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, mitigando as ameaças dessa temática.

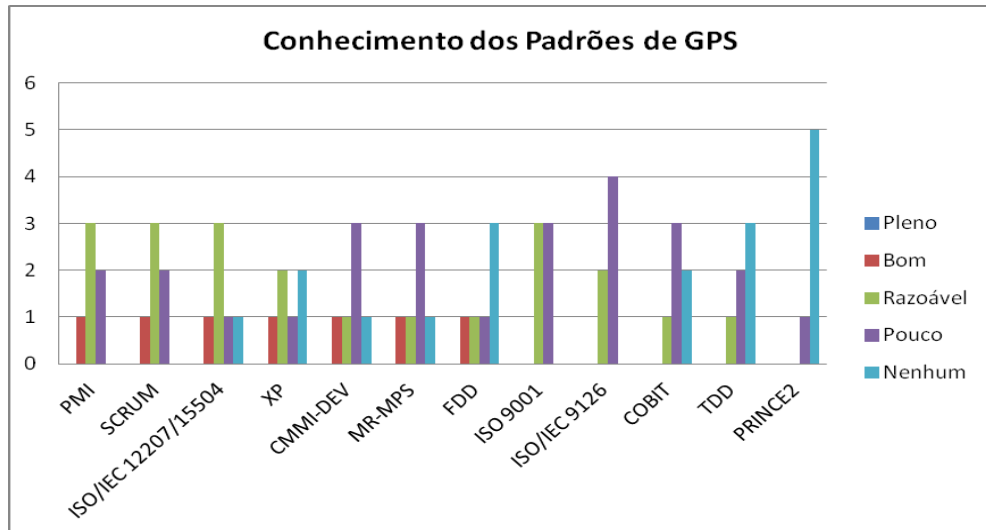


Figura 6.3. Conhecimento sobre as práticas de gestão de projetos de software

Quanto ao conhecimento das práticas, destacam-se o conjunto de práticas processuais do PMI (PMBOK com maior ênfase), o SCRUM, as normas ISO/IEC 12207 e 15504, e as práticas ágeis da metodologia XP (Figura 6.3). Apesar de ser considerada uma metodologia madura e eficiente de gerenciamento de projetos de software, o PRINCE2 é desconhecido pelos pesquisadores de gestão de projetos. O gráfico ilustrado pela Figura 6.3 apresenta em ordem crescente de frequência os padrões mais conhecidos e estudados pelos pesquisadores.

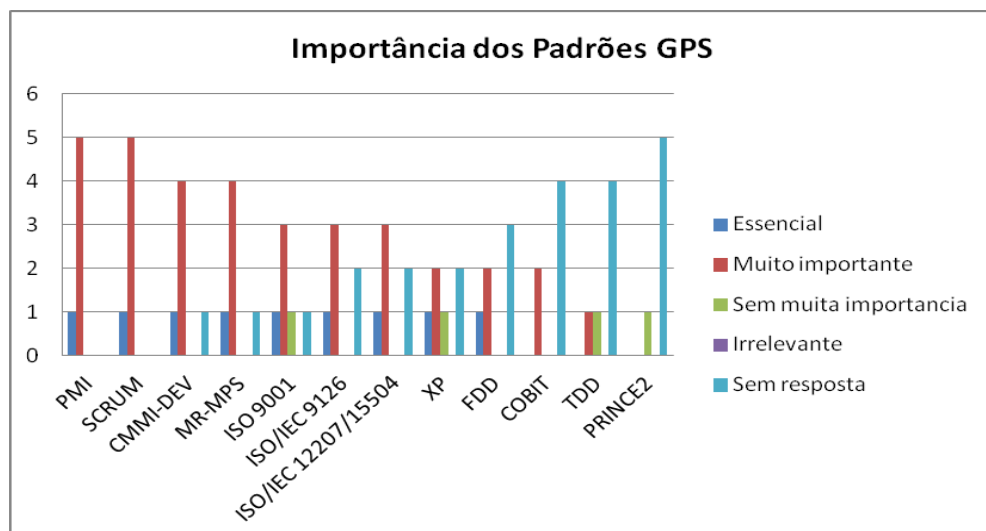


Figura 6.4. Importância das práticas de gestão de projetos de software

A Figura 6.4 evidencia três padrões considerados como importantes para a gestão de projetos de software. O destaque está no conceito que envolve cada um dos padrões. O primeiro, práticas processuais do PMI, pertencem a grupo de padrões tradicionais de gestão de projetos, já o segundo, o SCRUM, é um padrão mais recente e classificado como um método ágil de gestão de projetos de software. Outros padrões bem posicionados quanto ao quesito de importância, tais como, o CMMI-DEV e MR-MPS, envolvem questões de qualidade do produto e do processo de desenvolvimento de software. Conforme discutido no primeiro capítulo, apesar destes últimos padrões não serem legítimos de gestão de projetos eles instigam e contribuem para o gerenciamento efetivo.

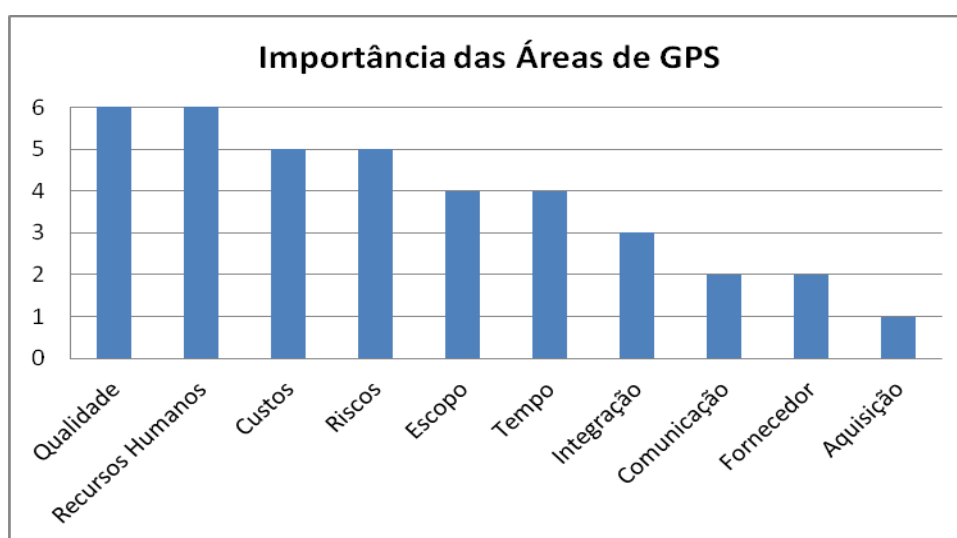


Figura 6.5. Importância das áreas de gestão de projeto de software

O nível de importância dos padrões CMMI-DEV e MR-MPS apresentados na Figura 6.5 são justificados pela avaliação das áreas consideradas mais importantes pelos respondentes. A qualidade dos projetos de software é considerada a área de maior preocupação e imprescindível na gestão de projetos. As áreas tratadas na abordagem de GPS para dispositivos móveis, ou seja, recursos humanos, riscos e custos, vêm na sequência.

Conclui-se que os participantes do estudo experimental, apesar de conhecerem e considerarem as áreas tratadas na abordagem como essenciais, não possuem competência plena para avaliar a abordagem proposta, pois o conhecimento na modalidade de desenvolvimento e gestão de projetos de software para dispositivos móveis é limitado.

6.6. Análise e interpretação do experimento

Esta etapa refere-se à estatística descritiva dos resultados tabulados dos grupos de informações sobre as bases da abordagem e a abordagem propriamente dita, bem como a verificação das hipóteses.

6.6.1. Análise das bases da abordagem

A mensuração das medidas de tendência central ressalta o comportamento da distribuição de valores em relação ao agrupamento em torno dos valores centrais. A moda é uma dessas medidas e representa o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores, ou seja, é calculada pela contagem do número de ocorrências de cada valor, selecionando o mais comum.

A escala de *Likert* possibilitou descrever as variáveis “importância” e “concordância” em uma escala intervalar de [1] à [5]. A partir da distribuição dessas variáveis é possível conhecer a tendência das respostas e a opinião majoritária dos respondentes, ou seja, a moda da distribuição estatística.

As figuras que seguem este estudo mapeiam o domínio de frequência da variável independente e dependente sob cada análise estatística. Para exibir os resultados, a moda de cada variável é representada na forma de um gráfico de radar. O gráfico de radar foi selecionado por melhor apresentar o grau de importância e concordância das variáveis. Quanto mais **externo** os pontos maior o grau de importância e concordância, e quanto mais **interno** menor o grau de importância e concordância.

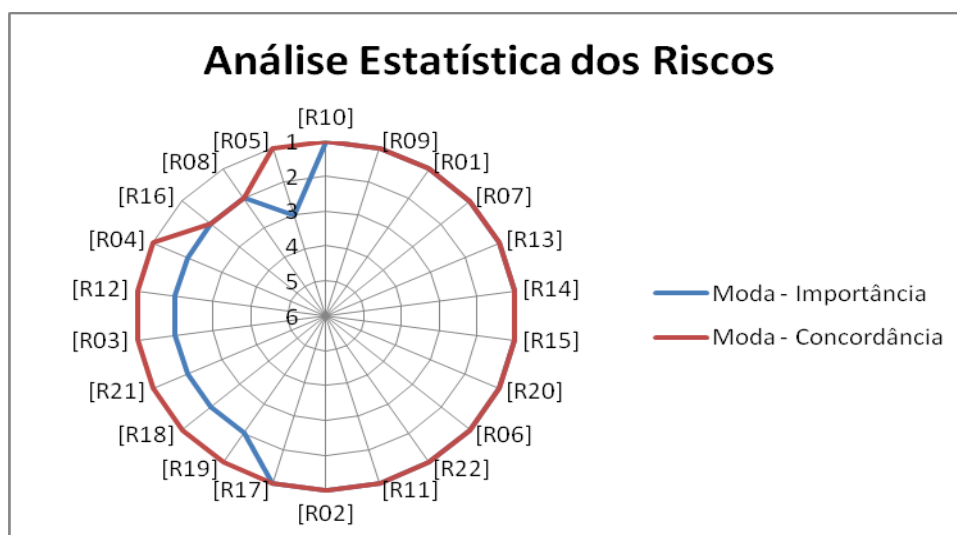


Figura 6.6. Análise dos riscos identificados em projetos para dispositivos móveis

Pode-se observar na Figura 6.6 que os riscos [R11] “Obsolescência programada dos dispositivos” e [R17] “Mudança no layout das aplicações móveis” são os únicos riscos cuja concordância total, ou relevância para os projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis, não é aceita pela maioria dos pesquisadores, mas mesmo assim são considerados relevantes. Nesta análise, destaca-se o risco [R09] “Danos involuntários ao dispositivo móvel”, cujo grau de importância é razoável para os projetos de desenvolvimento móvel.

Para compreender a próxima figura faz-se necessário a apresentação da Tabela 6.2, cujos desafios são associados a siglas.

Tabela 6.2. Tabela de sigla dos desafios

Desafio	Sigla
Estimar o custo do projeto	[D01]
Estimar o tempo do projeto	[D02]
Selecionar e alocar recursos humanos	[D03]
Incentivar a comunicação e troca de conhecimento	[D10]
Treinar e conscientizar os membros da equipe e usuários	[D04]
Procurar o equilíbrio das áreas de gestão de projetos	[D08]
Integrar a equipe de projetos	[D11]
Amenizar a complexidade das atividades gerenciais	[D09]
Gerenciar os fornecedores de serviços e dispositivos móveis	[D05]
Integrar a aplicação móvel com sistemas de gestão empresarial	[D07]
Formalizar e transmitir o conhecimento	[D12]
Gerenciar customizações do produto	[D06]

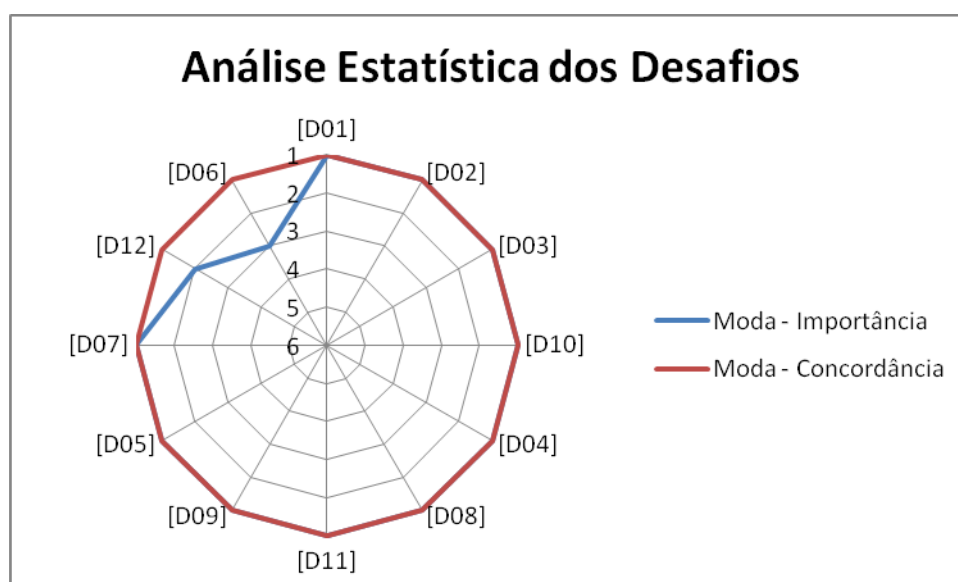


Figura 6.7. Análise dos desafios identificados em projetos para dispositivos móveis

Similar à Figura 6.6, a Figura 6.7 ilustra o comportamento dos desafios. Tanto os riscos técnicos como os sócio-técnicos foram igualmente avaliados e considerados ameaças em projetos de software móvel. O único destaque, e mesmo assim importante para o estudo, refere-se ao desafio [D06] “Gerenciar customizações do produto”. Apesar de identificado na bibliografia e confirmado no estudo que caracterizou os projetos de desenvolvimento de software para negócios móveis, este desafio foi considerado de importância moderada pelos pesquisados, todavia, todos concordam com seu impacto na gestão de projetos para o contexto móvel.

Para compreender a Figura 6.8 faz-se necessário a apresentação da Tabela 6.3, cujos custos são associados a siglas.

Tabela 6.3. Tabela de sigla dos custos

Custo	Sigla
Seleção de profissionais qualificados em desenvolvimento de software para dispositivos móveis.	[C01]
Aquisição de ferramentas de desenvolvimento e teste de software para dispositivos móveis.	[C02]
Contratação de serviço móvel de longa distância.	[C03]
Aquisição de dispositivo móvel para manter um catálogo de produtos homologados.	[C05]
Consultoria especializada em tecnologias móveis.	[C06]

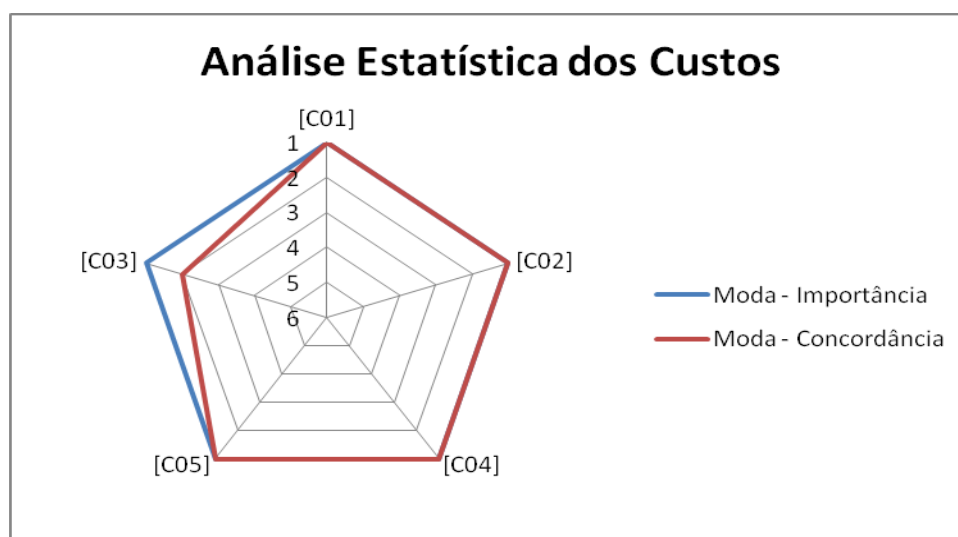


Figura 6.8. Análise dos custos identificados em projetos para dispositivos móveis

Na Figura 6.8, o custo [C03] “Contratação de serviço móvel de longa distância” pode ser considerado como uma não conformidade, pois este é considerado essencial pelos respondentes, contudo os mesmos não concordam totalmente com este custo nos projetos para dispositivos móveis.

6.6.1.1. Resultado preliminar das bases da abordagem

A partir da análise dos gráficos resultantes da análise das bases da abordagem de GPS para dispositivos móveis pode-se concluir que um dos objetivos do estudo foi alcançado e a primeira questão (Q1) “Os riscos, desafios e custos apresentados como bases são suficientes para elaborar uma abordagem de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?” possui resposta afirmativa.

Essa conclusão baseia-se nas premissas de importância e concordância dos pesquisadores quanto às bases da abordagem (riscos, desafios e custos) e principalmente relevância das áreas de conhecimento de riscos, custos e recursos humanos.

6.6.2. Análise da abordagem

A mesma escala e medida utilizada na análise das bases da abordagem também foi aplicada para analisar a abordagem proposta.

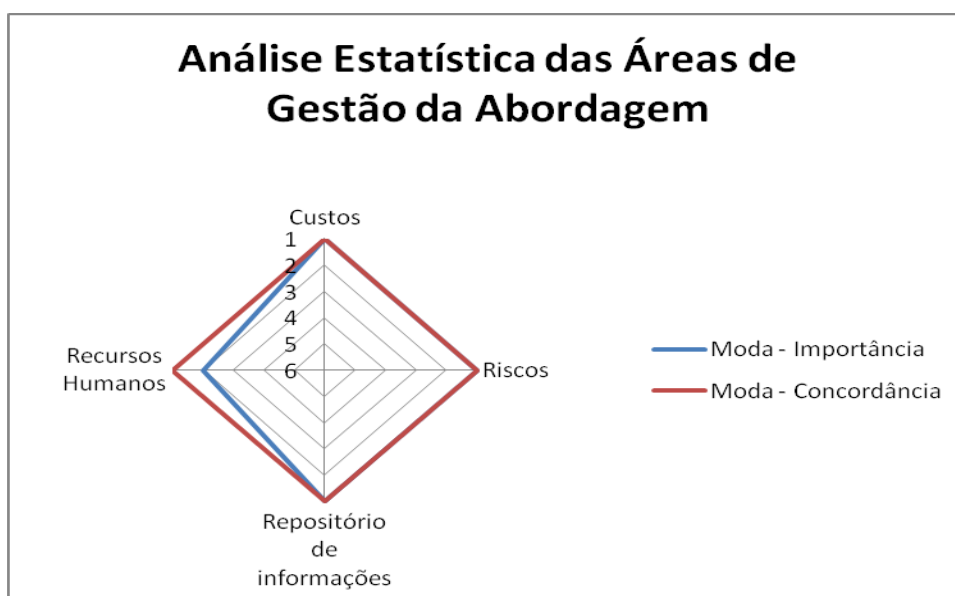


Figura 6.9. Análise das áreas da abordagem de GPS para dispositivos móveis

Na Figura 6.5 (Importância das áreas de gestão de projeto de software) as quatro primeiras áreas de gestão de projetos consideradas mais importantes pelos pesquisadores foram qualidade, recursos humanos, custos e riscos. Entretanto, ao avaliar a importância da estratégia de recursos humanos da abordagem esta não foi unânime quanto ao nível de importância essencial. Deduz-se de que esse fato ocorreu pela percepção dos pesquisadores em que grande parte das empresas de desenvolvimento de software possui um setor de

recursos humanos, e a captação e seleção de profissionais não é da competência do gerente de projeto.

Uma análise geral sobre os quesitos de aplicabilidade de eficiência da abordagem também foi realizada. Em suma, os resultados foram satisfatórios e atenderam os objetivos do estudo. As Figuras 6.10 e 6.11 ilustram, respectivamente, o percentual de aceitação dos participantes da pesquisa quanto à aplicação da abordagem e sua eficiência se adotada pelas organizações.

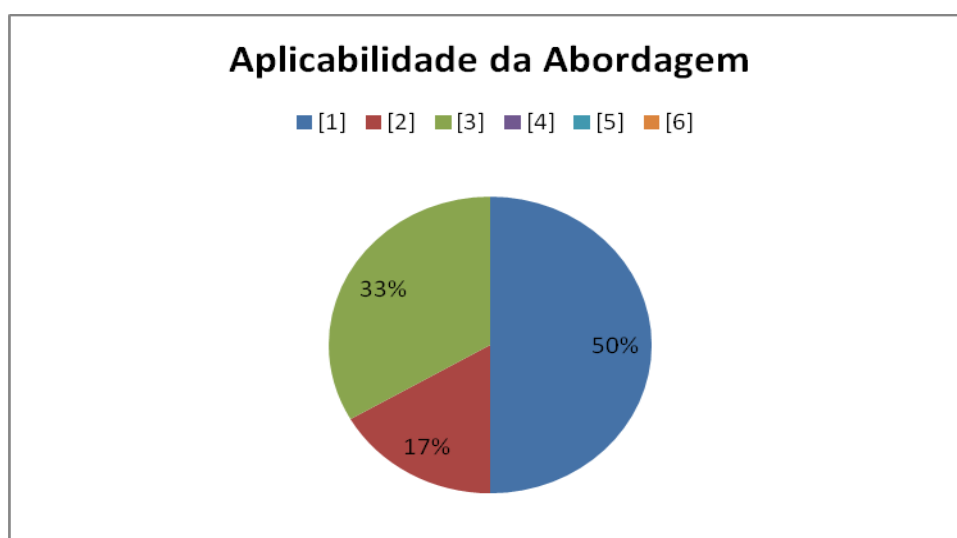


Figura 6.10. Análise quanto à aplicabilidade da abordagem de GPS para dispositivos móveis

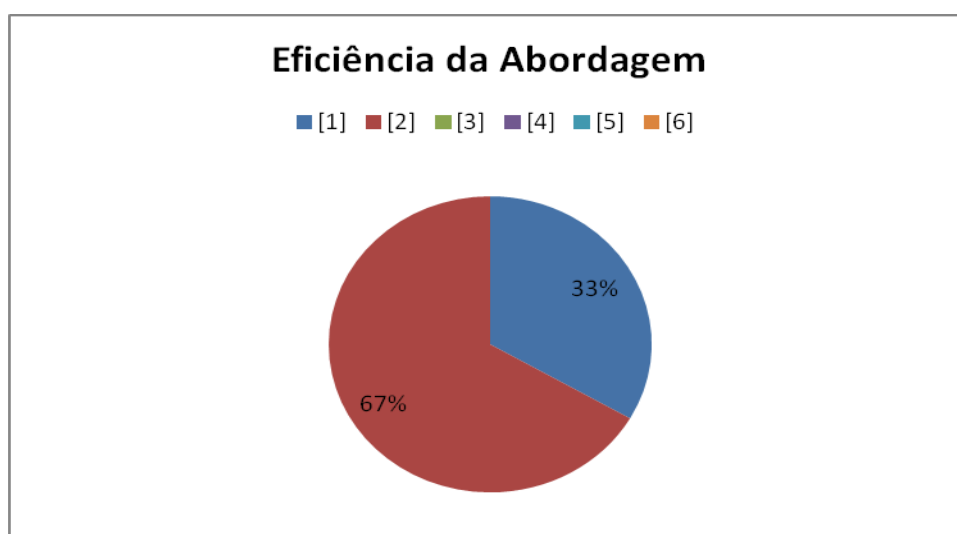


Figura 6.11. Análise quanto à eficiência da abordagem de GPS para dispositivos móveis

6.6.2.1. Resultado preliminar da abordagem

A partir da análise dos gráficos resultantes da análise da abordagem de GPS para dispositivos móveis pode-se concluir que os objetivos do estudo foram alcançados e as questões (Q2) “A abordagem possui aplicabilidade em projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?” e (Q3) “A abordagem é capaz de produzir resultados eficientes em contextos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis?” possuem respostas afirmativas.

Essa conclusão baseia-se nas premissas no percentual de satisfação dos pesquisadores quanto à aplicabilidade e eficiência da abordagem nas organizações de desenvolvimento de software móvel.

6.6.3. Verificação das hipóteses

Com os resultados das Figuras 6.10 e 6.11 pode-se refutar a hipótese nula (H_0), ou seja, prova-se pelo percentual de concordância e, principalmente, eficiência que “A abordagem de GPS para dispositivos móveis é eficiente para o contexto de desenvolvimento de software móvel”. A partir da Figura 6.9 concluí-se também que as hipóteses alternativas (H_1) “A abordagem de GPS para dispositivos móveis minimiza os impactos negativos dos riscos identificados”, (H_2) “A abordagem de GPS para dispositivos móveis satisfaz com eficiência o gerenciamento de custos” e (H_3) “A abordagem de GPS para dispositivos móveis garante um gerenciamento de riscos eficiente” são afirmativas e expressam a opinião do grupo de pesquisadores.

Como a amostra do estudo foi pequena têm-se os seguintes problemas relacionados ao estudo experimental: (1) a ausência de dados para que testes estatísticos mais eficientes fossem aplicados – teste com distribuição normal ou não normal; (2) como o nível de conhecimento dos participantes é próximo, não há diversidade dos perfis, o que pode induzir à respostas similares; e (3) o desconhecimento do desenvolvimento de software móvel pelos participantes pode influenciar no resultado do experimento, visto que não existem conflitos de conceitos ou ideias.

6.7. Considerações finais

É de consenso de autores de gestão de projetos de software (Pagno, 2010; Unhelkar, 2009; PMI, 2008; Fernandes e Abreu, 2008; Heldman, 2006; Enami *et al.*, 2006; Keelling, 2002) a importância da aplicação de práticas viáveis e eficientes nas atividades do gerenciamento de projetos. Para alcançar esses quesitos, os padrões devem ser avaliados sob critérios, acadêmicos ou industriais, que aprovem suas práticas, bem como outros fatores correspondentes a aplicabilidade e eficiência.

Este capítulo buscou avaliar as bases da abordagem e a abordagem de GPS para dispositivos móveis por meio da medida de tendência central denominada moda estatística. As conclusões sobre a avaliação e a abordagem são tratadas no próximo capítulo.

Conclusão

Uma vez caracterizado que o gerenciamento de projetos de software difere entre o contexto tradicional e móvel, a elaboração de uma abordagem que aproxime o gerente de projeto do contexto de desenvolvimento de aplicações móveis torna-se necessária. No entanto, uma abordagem deve estar fundamentada em conceitos científicos acerca de componentes que envolvam o arcabouço dessa abordagem. Os temas sobre gerenciamento de projetos, métodos ágeis, tecnologias móveis, negócios móveis e aspectos sócio-técnicos foram descritos como componentes que proporcionaram o desenvolvimento da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

Difícilmente haverá um arquétipo único de gestão de projetos que satisfará todos os aspectos e modalidades de gerenciamento de projetos de software, todavia, algumas abordagens podem prover diretrizes específicas para a compreensão e o gerenciamento de projetos em contextos específicos, como é o caso da abordagem proposta. Essa premissa é confirmada pelo estudo experimental cujo propósito foi avaliar a aplicabilidade e eficiência da abordagem de GPS para dispositivos móveis. Pode-se observar nos resultados que a abordagem possui significância para os pesquisadores de gestão de projetos de software.

7.1. Dificuldades e limitações

Dentre as dificuldades e limitações encontradas durante a pesquisa e o desenvolvimento da abordagem estão:

- O acesso às empresas do âmbito regional que desenvolvem software para dispositivos móveis.
- A colaboração dos gerentes de projetos para a coleta e avaliação dos dados que caracterizam o contexto de desenvolvimento de software para negócios móveis.
- A colaboração de pesquisadores e gerentes de projetos para a avaliação da abordagem de GPS para dispositivos móveis.

7.2. Contribuições

Este trabalho contribui com uma linha de pesquisa pouco explorada sob um enfoque sócio-técnico e, além de propor uma solução particular à gestão de projetos de software para dispositivos móveis baseado em três contextos organizacionais, também disponibiliza um material acessível para subsidiar a equipe e o gerente de projetos.

Desta forma as contribuições da pesquisa são:

- **A definição de uma abordagem** de gerenciamento de projetos de software para negócios móveis.
- **A indicação de ferramentas e técnicas** específicas das áreas de recursos humanos, riscos e custos para apoiar os gerentes nos projetos de software para dispositivos móveis.
- **A elaboração de material** que caracteriza o gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis.
- **A contribuição para futuras pesquisas** apoiadas na definição da abordagem proposta e no material organizado sobre elementos que envolvem a tecnologia e o desenvolvimento de software para dispositivos móveis.
- **A disseminação dos aspectos sócio-técnicos** em projetos de desenvolvimento de software – desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

7.3. Sobre as bases da abordagem proposta

Unhelkar (2009) comenta que a tecnologia móvel é uma tecnologia que precisa ser estudada, compreendida e incorporada pelas organizações por meio de estratégias cuidadosamente interpretadas e pesquisadas, visando prover um valor ao negócio e aos envolvidos. Para Fernandes e Abreu (2008) e Enami (2006), os padrões de gerenciamento consolidados no mercado devem ser configurados para projetos específicos, ou seja, as etapas e processos

devem ser selecionados conforme o domínio do projeto. Essa configuração exige um esforço do gerente de projetos e em casos específicos a combinação de padrões e técnicas, tradicionais e ágeis, evoluindo para uma nova abordagem híbrida de gerenciamento de projetos de software. Não obstante, os aspectos sócio-técnicos são itens importantes de serem abordados em padrões de gerenciamento de projetos, pois envolvem fatores intrínsecos e chaves para o sucesso do projeto como, por exemplo, os riscos relacionados a recursos humanos no desenvolvimento de aplicações móveis. Os padrões ágeis destacam-se nessa questão por buscar e enfatizar meios simples de satisfazer os membros da equipe e canalizar uma comunicação intensa com o cliente.

7.4. Sobre a avaliação da abordagem proposta

Com a limitação da ausência da aplicação da abordagem nas indústrias, o teste de engenharia experimental envolveu aspectos teóricos e da experiência profissional individual de cada participante da avaliação.

Por outro lado, o teste realizado possibilitou: ratificar a importância e justificar as estratégias das áreas de recursos humanos, riscos, custos, bem como a importância do repositório de informações; confirmar os riscos e desafios dos projetos para dispositivos móveis; e identificar um nível aceitável quanto à aplicabilidade e eficiência da abordagem no contexto industrial.

7.5. Trabalhos futuros

Diversos pontos e aspectos do desenvolvimento da abordagem de gerenciamento de projetos de software para dispositivos móveis permitiram identificar as deficiências e lacunas para propor como trabalhos futuros. As discussões incitadas pelos grupos de pesquisa atuantes e que contribuíram para o desenvolvimento desta abordagem também proporcionaram a identificação de outras pesquisas. São eles, o Grupo de Pesquisa em Gerenciamento de Projetos de Software da UEM e o grupo de gerentes de projeto que participaram da caracterização dos projetos de software para negócios móveis.

Dentre as ideias discutidas e propostas como trabalhos futuros estão:

- **O desenvolvimento de uma ferramenta automatizada da abordagem proposta:** cada vez mais os processos manuais estão se tornando inviáveis e sendo substituídos por processos automatizados. A abordagem proposta de

desenvolvimento de software para dispositivos móveis pode contribuir ainda mais para os gerentes de projetos e a sociedade com uma ferramenta computacional que automatize as práticas apresentadas.

- **A ampliação do estudo exploratório de caracterização do desenvolvimento de software para dispositivos móveis:** a caracterização apresentada no quarto capítulo possui uma abrangência organizacional restrita de território, cultura, nicho de mercado e outros fatores. Sendo assim, ampliar a pesquisa tornará a caracterização das empresas que desenvolvem aplicações para dispositivos móveis mais precisa.
- **A caracterização dos tipos de contratos utilizados na comercialização de produtos e serviços móveis:** existem diversos tipos de produtos e serviços móveis, cada qual com suas características e peculiaridades que, em muitos casos, podem influenciar na matéria do contrato.
- **A Realização de pesquisas sobre a integração dos software móveis com sistemas de gestão empresarial:** a característica de dependência dos software organizacionais móveis com os sistemas de gestão empresarial é um desafio, haja vista a diversidade de sistemas de gestão e das formas de intercomunicação.
- **A elaboração de um guia para gerenciar os custos de projetos de software móveis:** a formação de preço de produtos de software e custos indiretos continua sendo um desafio para muitos profissionais e empresas. Elaborar uma guia de gestão de custos específico para o contexto móvel norteará o gerente de projeto.

Referências

ABNT. NBR ISO/IEC 9126-1 - *Engenharia de Software – Qualidade de Produto Parte 1: Modelo de Qualidade*, Rio de Janeiro, ABNT, 2003. 21p.

ALI-HASSAN, H.; NEVO, D.; NEVO, S. *Mobile Collaboration: Exploring the Role of Social Capital*. ACM SIGMIS Database table of contents archive. ACM, New York, NY, v. 41, 2 ed., p. 9-24, may. 2010.

ARMBRECHT, F.M.R. *et al. Knowledge management in research and development*. Research-Technology Management, Virginia, p.28-48, jul. 2001.

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações. *Relatório Anual* 2010.

ANDRADE, S. C. *Características e desafios do gerenciamento de projetos de software para negócios móveis*. Relatório Técnico PROCAD-NF 191/2007 (ICMC-USP/UEM/PUC-RS). 2011. Disponível em: http://www.din.uem.br/~gpgps/arquivos/trabalhos/T2011_45193_01.pdf

ANDRADE, S. C.; TAIT, T. F. C. *Uma aplicação do guia PMBOK na gestão de projetos de software*. Revista Brasileira de Computação Aplicada (RBCA), v.4, n.1. mar. 2012.

CASEY, V. *Virtual software team project management*. Journal of the Brazilian Computer Society (SBC), v. 16, 2a ed, p. 1-14. Publisher: Springer, 2010.

CHIAVENATO, I. *Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal: como agregar talentos à empresa*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

COAD, P.; LUCA, J. LEFEBVRE, E. *Java Modeling In Color With UML: Enterprise Components and Process*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 1999.

COUNTS, S.; HOFTE, H. ter; SMITH, I. *Mobile Social Software: Realizing Potential, Managing Risks*. In: Conference Chairs Gary Olson University of Michigan, Ann Arbor, MI. SIGCHI ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction. ACM, New York, NY, p.1703-1706. 2006.

CUKIERMAN, H. L.; TEXEIRA, C.; PRIKLADINICKI, R. *Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software*. In: Revista de Informática Teórica e Aplicada - RITA. n 2, 2007. Disponível em <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/rita_v14_n2_p199-219/3547>. Acesso em: 03 ago. 2010.

ENAMI, L.; TAIT, T. F. C.; HUZITA, E. H. M. *A Project Management Model to a Distributed Software Engineering Environment*. In: ICEIS 2006 - International Conference on Enterprise Information Systems, 2006, Papus. Anais do ICEIS'06, 2006.

ENAMI, L. N. M. *Um Modelo de Gerenciamento de Projeto para um Ambiente de Desenvolvimento Distribuído de Software*. 2006. 217 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Departamento de Informática. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2006.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. *Implantando a Governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008. 444 p.

FOUSKAS, K. G.; GIAGLIS, G. M.; KOUROUTHANASSIS, P. E.; KARNOUKOS, S.; PITSILLIDES, A.; STYLIANOU, M. *A roadmap for research in mobile business*. In: International Journal of Mobile Communications (IJMC), v.3, n.4. 2005.

HELDMAN, K. *Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI*; tradução de Luciana do Amaral Teixeira. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HOUASIS, Aurélio B. de Hollanda. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.

HUZITA, E. H. M.; TAIT, T. F. C. *Gerenciamento de projetos de Software*. In: Katia Felizardo. (Org.). XII Escola Regional de Informática. Bandeirantes: Faculdade Luiz Meneghel, 2006, v. 1, p. 120-157.

KEELLING, R. *Gestão de Projetos: uma abordagem global*. São Paulo: Saraiva, 2002.

LEME, L. H. R.; HUZITA, E. H. M.; TAIT, T. F. C. *Strategy of Risk Management for a Distributed Software Engineering Environment*. In: International Conference on Enterprise Information Systems – ICEIS 2007, 2007, Funchal. International Conference on Enterprise Information Systems - CSAC 2007. Funchal - Portugal, 2007.

LIAN, D.; XIU-ZHEN, S. *The Key Issues to Develop M-Business System*. E-Business and E-Government (ICEE), 2010 International Conference on , vol., no., pp.157-160, 7-9 May 2010

LOWE, D.; HENDERSON-SELLERS, B. *Characteristics of Web Development Processes*. SSGRR 2001, L'Aquila, Italy, 2001.

MACHADO, C. B.; FREITAS, H. *Planejamento de Iniciativas de Adoção de Tecnologias Móveis*. Revista GEPROS, ano 4, n. 1, p. 101-115, jan/mar., 2008. Disponível em <http://www.ea.ufrgs.br/professores/hfreitas/files/artigos/2009/2009_gepros_cbm_hf_planejamento_tecn_moveis.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2011.

MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. *Estudos Primários e Secundários apoiando a busca por Evidência na Engenharia de Software*. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. Mar. 2006. RT-ES 687/06.

MARTINS, G. A. *Sobre confiabilidade e validade*. Revista Brasileira de Gestão de Negócios. São Paulo, v. 8, n. 20, p. 1-12, 2006.

MOHELKA, H.; *Mobile Technologies and Their Use in a Company*. In: World Multiconference on APPLIED ECONOMICS, BUSINESS AND DEVELOPMENT (AEBD '10), 2nd, 2010, Kantaoui, Sousse, Tunisia. APPLIED ECONOMICS, BUSINESS and DEVELOPMENT. WSEAS Press, may. 253 p., 141-146.

PAGNO, R. T. *Uma Ferramenta de Estimativa de Custos para o Desenvolvimento Distribuído de Software*. 2010. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Departamento de Informática. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2010.

PHU, D.; JAMIESON, R. *Security risks in mobile business*. In: International Conference on Mobile Business (ICMB'05). July; p. 121-127. 2005.

PMI. Project Management Institute. *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – Guia Pmbok*. 4ª Edição, Newton Square, Pennsylvania, Editora Project Management Inst-id, 2008.

COULSON-THOMAS, C. *Reengenharia dos processos empresariais*. Rio de Janeiro: Record. 293 p. 1996.

SÁ, M. F.; BASSANI, D. L.; SANTOS, J. A. N. *A importância das lições aprendidas como ferramenta da gestão do conhecimento no segmento industrial offshore*. In: Congresso Internacional de Administração. 2010. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/2010/down.php?id=1221&q=1>

SANTAELLA, L. *Linguagens Líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Editora Paulus, 2007. 468 p.

SCHARFF, C.; VERMA, R. *Scrum to support mobile application development projects in a just-in-time learning context*. In: CHASE'10 Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering. p. 25-31. 2010.

SECCHI, P. *Proceedings of Alerts and Lessons Learned: An Effective way to prevent failures and problems* (Technical Report WPP-167). Noordwijk, The Netherlands: ESTEC. 1999.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 8ª edição. São Paulo: Editora Pearson Addison-Wesley, 2007.

SOFTEX (2011). ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. *MPS.BR – Guia Geral: 2011*, junho 2011. Disponível em: [HTTP://www.softex.br](http://www.softex.br).

TAIT, T. F. C.; HUZITA, E. H. M.; COUTO, G. S. *Uma visão ético-social sobre a gerência de projeto de software*. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software/WOSES (Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software), 2008, Florianópolis. 2008.

TERRA, J.C.C. *Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial*. São Paulo: Negócio, 2000.

TRAVASSOS, G. H. *Introdução à engenharia de software experimental*. Relatório Técnico ES-590/02, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, 2002.

TEIXEIRA, C. A. N.; CUKIERMAN, H. L. *Por que Falham Projetos de Implantação de Processos de Software?* In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software/WOSES (Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software), 2007, Porto de Galinhas – PE. 3°. WOSES. Rio de Janeiro: PESC/COPPE – UFRJ. p. 1-12. 2007.

TELES, V. M. *Um Estudo de Caso da Adoção das Práticas e Valores do eXtreme Programming*. (Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Núcleo de Computação Eletrônica). 2005. Disponível em:
<<http://www.improveit.com.br/xp/dissertacaoXP.pdf>> Acesso em 22 dez. 2011.

UNHELKAR, B. *Mobile Enterprise Transition and Management*. Auerbach Publications Boston, MA, USA. 2009. (Advanced and emerging communications technologies series).

VOS e KLEIN. *The Essential Guide to Mobile Business*. Prentice Hall: 2002.

WEBER, R.; AHA, D. W.; FERNANDEZ, I. B. *Categorizing Intelligent Lessons Learned Systems*. In: Intelligent Lessons Learned Systems: Papers from the AAAI 2000 Workshop, Technical Report WS-00-03: p. 63-67. 2000. Disponível em:
<<http://idea.library.drexel.edu/bitstream/1860/2040/1/2006175312.pdf>>

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 3. ed., Porto Alegre, Bookman. 212 p. 2005.

ZHU, Z.; LIU, M. T.; MICHAEL, P. C. *3G Mobile Phone Usage in China: Viewpoint from Innovation Diffusion Theory and Technology Acceptance Model*. In: International Conference on Networking and Digital Society. v. 2, May., p. 140-143. 2009.

Apêndice A

Questionário de Avaliação da Abordagem de GPS para Dispositivos Móveis

Hora Início: _____

Sobre o respondente

1. Escolaridade

Informe o maior grau de escolaridade (ex.: Superior Completo)

- ☐ Superior Incompleto
- ☐ Superior Completo
- ☐ Pós-Graduação Incompleto – *lato sensu* (Especialização, MBA)
- ☐ Pós-Graduação Completo – *lato sensu* (Especialização, MBA)
- ☐ Pós-Graduação Incompleto – *stricto sensu* (Mestrado, Doutorado)
- ☐ Pós-Graduação Completo – *stricto sensu* (Mestrado, Doutorado)

2. Formação

Informe o curso referente ao maior grau de escolaridade (ex.: Ciência da Computação, Administração com Ênfase em TI)

[_____]

3. Possui experiência profissional em desenvolvimento de software?

Responda “sim” apenas se desenvolveu alguma aplicação comercial

- ☐ Sim ☐ Não

Tempo [_____] [] meses [] anos

4. Possui experiência profissional em desenvolvimento de software para dispositivos móveis?

Responda “sim” apenas se desenvolveu alguma aplicação comercial para dispositivos móveis

- ☐ Sim ☐ Não

Tempo [_____] [] meses [] anos

5. Possui conhecimento sobre gerenciamento de projetos de software?

Responda “sim” apenas se realizou pesquisas ou cursou ao menos uma disciplina na área de gestão de projetos de software

- ☐ Sim ☐ Não

6. Possui experiência profissional em gerenciamento de projetos de software?

Responda “sim” apenas se gerenciou ao menos um projeto de desenvolvimento de software

☐ Sim ☐ Não

Tempo [_____] [] meses [] anos

Observação sobre o respondente

Sobre a área de gestão de projetos

7. Grau de conhecimento dos padrões aplicados no gerenciamento de projetos de software

Para cada padrão listado marque o grau de conhecimento em uma escala de “Pleno conhecimento” a “Nenhum conhecimento”

Padrão	Pleno	Bom	Razoável	Pouco	Nenhum
COBIT	☐	☐	☐	☐	☐
CMMI-DEV	☐	☐	☐	☐	☐
MR-MPS	☐	☐	☐	☐	☐
PMI	☐	☐	☐	☐	☐
PRINCE2	☐	☐	☐	☐	☐
ISO 9001	☐	☐	☐	☐	☐
ISO/IEC 9126	☐	☐	☐	☐	☐
ISO/IEC 12207/15504	☐	☐	☐	☐	☐
SCRUM	☐	☐	☐	☐	☐
FDD	☐	☐	☐	☐	☐
XP	☐	☐	☐	☐	☐
TDD	☐	☐	☐	☐	☐

Existem outros padrões que você possui conhecimento? Quais?

8. Grau de importância dos padrões aplicados no gerenciamento de projetos de software

Para cada padrão listado marque o grau de importância em uma escala de “Essencial” a “Irrelevante”. Caso desconheça o padrão marque a opção “Sem resposta”

Padrão	Essencial	Muito importante	Sem muita importância	Irrelevante	Sem resposta
COBIT	☐	☐	☐	☐	☐
CMMI-DEV	☐	☐	☐	☐	☐
MR-MPS	☐	☐	☐	☐	☐
PMI	☐	☐	☐	☐	☐
PRINCE2	☐	☐	☐	☐	☐
ISO 9001	☐	☐	☐	☐	☐
ISO/IEC 9126	☐	☐	☐	☐	☐
ISO/IEC 12207/15504	☐	☐	☐	☐	☐

14. Em sua opinião, a abordagem proposta atende o quesito de aplicabilidade?*A abordagem é funcional e passível de ser aplicada dentro das organizações*

Concordância					
SR	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]
☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Em sua opinião, a abordagem proposta atende o quesito de eficácia?*A abordagem é funcional e capaz de mitigar os riscos e auxiliar o gerente de projeto na condução dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis*

Concordância					
SR	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Considerações do questionário

--

Hora Fim: _____

Maringá, _____ de _____ de 2012.

Anexo A

Plano completo do levantamento exploratório da pesquisa aplicada por Andrade (2011) para caracterizar os projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.

1. Objetivo

Realizar um estudo de caso (levantamento exploratório) em empresa que desenvolve software para soluções móveis com o propósito de detectar características e problemas ligados ao gerenciamento de projetos de software.

2. Objetivos específicos

- Conhecimento da estrutura organizacional da empresa selecionada.
- Levantamento dos software desenvolvidos e/ou utilizados para soluções móveis.
- Identificação dos problemas detectados sob a ótica gerencial.
- Identificação dos problemas detectados sob a ótica dos desenvolvedores de software.
- Relacionamento do levantamento realizado com o tema de negócios móveis.

3. Questões de estudo

3.1. Primária

1. *Quais são as características e problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para negócios móveis?*

3.2. Secundária

1. *Quais são as características que diferem o gerenciamento de projetos para negócios móveis em relação ao gerenciamento clássico?*
2. *Quais são e em que momento do projeto ocorre os problemas específicos do gerenciamento de projetos de software para soluções móveis?*

3.3. Hipótese nula

O gerenciamento de projetos de software é o mesmo para todas as modalidades de aplicações.

3.4. Proposição

1. Requer uma estrutura tecnológica e de mapeamento de riscos mais complexa.
2. Fatores regulatórios⁷ são riscos do projeto relacionados aos fatores externos.
3. A infraestrutura de comunicação e a incompatibilidade tecnológica são características/problemas encontrados no gerenciamento de projetos de software para negócios móveis.
4. Os recursos humanos devem possuir habilidades multidisciplinares.

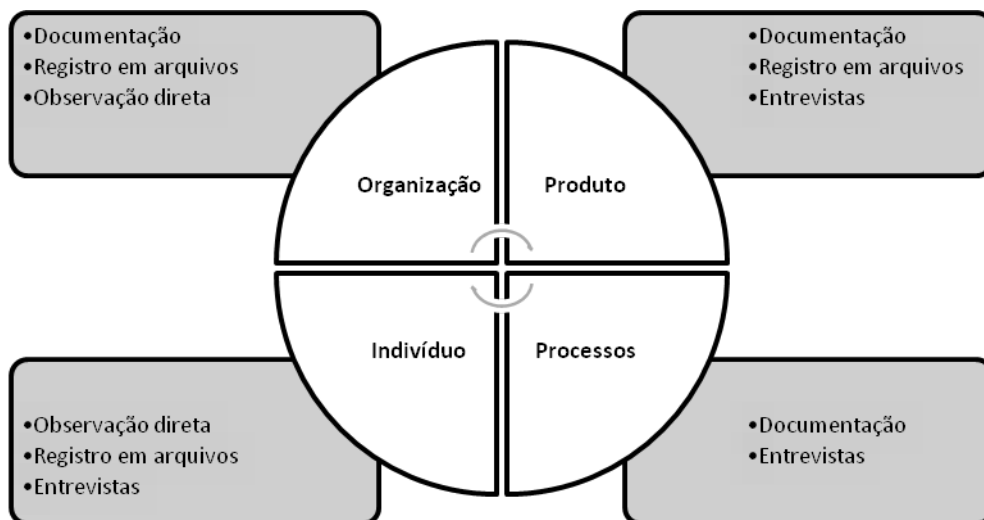
⁷ Leis, normas e diretrizes: uso de serviços de telecomunicação; direito do consumidor; direito civil ou comercial em relação ao mau uso; propriedade intelectual; responsabilidade sobre conteúdo trafegado; direito trabalhista.

4. Unidades de análise

Foram selecionadas quatro unidades para coleta e análise de dados:

- Organização;
- Produto;
- Indivíduo; e
- Processo.

5. Fontes de coleta de dados



6. Itens de coleta

Classificação	Fonte	Dados de coleta			
		Organização	Produto	Indivíduo	Processo
Qualitativa	Documentação	- Estrutura organizacional	- Escopo dos produtos		- Processo de desenvolvimento utilizado - Mapeamento dos processos
	Entrevistas	- Estrutura organizacional - Cultura organizacional	- Escopo dos produtos - Indicadores de qualidade	- Indicadores de produtividade - Comunicação entre os membros da equipe - Conhecimento em gerenciamento e desenvolvimento - Conhecimento das equipes sobre os produtos	- Modelo ou metodologia adotada
Quantitativa	Registro em arquivos		- Indicadores de qualidade	- Indicadores de produtividade	
	Observações	- Cultura organizacional		- Comunicação entre os membros da equipe - Conhecimento em gerenciamento e desenvolvimento - Conhecimento das equipes sobre os produtos	- Aderência ao modelo adotado

6.1. Protocolo das fontes de coleta de dados

Fonte	Especificação
Documentação	- Levantar com o responsável os documentos e permissões de acesso. - Avaliar os documentos que se aplicam aos itens dos dados de coleta (devem responder as questões de pesquisa). - Qualificar os dados coletados.
Entrevistas	- Selecionar colaboradores a serem entrevistados. - Elaborar questionários conforme dados de coleta e cargo do colaborador. - Qualificar os dados coletados.
Registro em arquivos	- Levantar com o responsável os registros que satisfaçam os dados de coleta. - Quantificar os dados coletados.
Observações	- Identificar elementos da cultura organizacional. - Observar o dia-a-dia dos colaboradores em relação a comunicação da equipe e o impacto da cultura organizacional sobre os colaboradores. - Quantificar dados de coleta.

Anexo B

Formulário de pesquisa aplicado por Andrades (2011) confirmar os dados coletados sobre a caracterização dos projetos de desenvolvimento de software para negócios móveis.

Questão
<i>Sobre o respondente</i>
1. Escolaridade e curso de formação.
2. Empresa e cargo.
3. Possui experiência em desenvolvimento de sistemas para dispositivos móveis?
4. Possui experiência em gerenciamento de projetos.
<i>Sobre a empresa</i>
5. Quantidade de colaboradores no cargo ou função de desenvolvimento.
6. Quantidade de colaboradores no cargo ou função de gerenciamento.
7. A hierarquia organizacional da empresa é: (seleção do tipo de classificação conforme descrição)
8. Quais formas são utilizadas pela empresa para seleção de novos colaboradores?
9. Existe algum processo formal de desenvolvimento de <i>software</i> utilizado pela empresa?
10. Existe algum formalismo referente ao gerenciamento de projetos utilizado pela empresa? Caso utilize um processo formal, este é baseado em qual(is) modelo(s) e metodologia(s)?
<i>Sobre o gerenciamento de projetos</i>
11. Você considera o valor agregado e a forma de gerenciar os serviços e aplicações móveis diferente das outras modalidades de aplicação?
12. A empresa propõe a realização de uma avaliação formal por parte dos clientes/usuários com relação aos produtos ou ao processo de desenvolvimento?
13. Como o conhecimento é disseminado ou repassado para os colaboradores?
15. Quais indicadores listados são aplicados no gerenciamento de projetos? Existem outros indicadores para serem consideradas? Quais?

Questão

Ferramentas computacionais

16. Marque as ferramentas de apoio utilizadas pela empresa no gerenciamento/acompanhamento dos projetos de desenvolvimento de software. (seleção das ferramentas apresentadas)

17. As ferramentas computacionais de gerenciamento utilizadas pela empresa suprem as necessidades dos gerentes ou coordenadores de projetos? Quais são as áreas deficientes?

Anexo C

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Estrutura organizacional em nível estratégico e de gerenciamento de projetos	A estrutura organizacional da empresa é hierarquizada e com gestão limitada por um corpo de gestores composto por 01 (um) gerente de projetos e 06 (seis) gerentes de área. O gerente de projetos é responsável pela viabilidade e acompanhamento dos novos projetos enquanto os gerentes de área são responsáveis pelos segmentos operacionais da empresa, tais como, de desenvolvimento, de teste, comercial e financeiro. Tanto o gerente de projetos quanto o gerente de área estão no mesmo nível hierárquico e possuem responsabilidades sobre equipes semi-dinâmicas. Decisões que afetem mais de uma equipe são tomadas em conjunto pelo corpo	A estrutura organizacional da empresa é hierarquizada apenas entre o nível estratégico e o nível operacional e composta por 02 (dois) diretores, um da área comercial e outro da área de desenvolvimento, e 08 (oito) colaboradores. Os diretores são responsáveis por uma única equipe. O diretor de desenvolvimento desempenha a função de coordenador dos projetos com gestão limitada sobre a equipe de desenvolvimento enquanto o diretor comercial desempenha a função de gerar novos negócios para a empresa. A equipe possui a característica de semi-gerenciável no nível operacional, ou seja, nas atividades diárias e de curto prazo, mas está em constante monitoramento do diretor de desenvolvimento.	A estrutura organizacional da empresa é fracamente hierarquizada entre o nível estratégico e o nível operacional e composta por sócios e equipes. Os sócios desempenham funções específicas na empresa, tais como, novos negócios e infraestrutura de TI, e as equipes realizam atividades de desenvolvimento e suporte dos produtos. As equipes são auto-gerenciáveis e possuem liberdade para criar, definir e avaliar as atividades dos projetos. O acompanhamento dos projetos é realizado pelos sócios, contudo não desenvolvem funções efetivas de gerência de projetos. O número de recursos humanos em todo processo de desenvolvimento e manutenção dos produtos da empresa envolve 30 (trinta) colaboradores, e estes estão sob a gestão de 04 (quatro) sócios.

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Característica do produto de mercado	A empresa comercializa um módulo <i>mobile</i> para os profissionais de campo e que integra com o sistema de gestão do cliente. Dentre as funcionalidades desse módulo encontram-se: projeto agrícola, assistência técnica agrônômica, planejamento de insumos agrícolas, planejamento de produção agrícola, cadastro de propriedade e benfeitorias, serviços e recomendações, demarcação de áreas por GPS, e consulta da base do receituário. Os produtos são desenvolvidos a partir de um core padrão e customizados parcialmente nos clientes, ou seja, apenas são customizadas as funcionalidades permitidas pelo core padrão. A empresa utiliza a plataforma <i>totally cross-platform</i> cuja linguagem de programação é o Java.	A empresa comercializa seu produto <i>mobile</i> em duas linhas: caixa e customizado. A linha caixa é um produto de prateleira com funcionalidades pré-definidas. O customizado permite adaptar o produto as regras de negócio do cliente. Dentre as funcionalidades encontram-se emissão de pedidos, emissão de nota fiscal e emissão de cupom fiscal. Os produtos customizados são desenvolvidos a partir do core do produto de prateleira. São duas as principais linguagens de programação utilizadas pela empresa: Windows Mobile e Android. Também é adotado o Windows Azure nas soluções de negócios móveis.	O produto <i>mobile</i> da empresa segue a filosofia de software como serviço. Um ambiente <i>cloud computing</i> de desenvolvimento, suporte e entrega de software é disponibilizado aos clientes visando criar, comprar ou aprimorar aplicativos para os dispositivos móveis. A solução comercializada pela empresa é escalável e permite o desenvolvimento e manutenção de aplicativos sem necessidade de codificação. Um <i>engine</i> é disponibilizado para as diversas plataformas de dispositivos móveis para integrar com a solução <i>cloud computing</i>. Os serviços disponíveis são: automação de pedidos, avaliação, captação de imóveis para venda ou locação, cobrança, conferência de cargas, controle de entregas e entregas fracionadas, inventário, ordem de serviço, pesquisa de campo e de satisfação, promoção, vistoria de ar condicionado e veículos.
Seleção de recursos humanos	O processo de seleção de novos colaboradores (recursos humanos) é composto por duas entrevistas, uma com o setor de recursos humanos e outra com o gerente da área responsável pela vaga ofertada, e a realização de um teste de conhecimento. Buscam-se profissionais com conhecimento generalistas em contraste da dificuldade de encontrar candidatos com conhecimento específico na área de desenvolvimento de software para dispositivos móveis.	A seleção de novos colaboradores (recursos humanos) é composta por meio de uma entrevista com o diretor de desenvolvimento, cuja função abrange algumas das atividades de gerente de projetos. A dificuldade de encontrar pessoas capacitadas e com conhecimento específico de desenvolvimento de software para dispositivos móveis faz com que a empresa contrate profissionais com conhecimento limitado em relação a sua necessidade, geralmente com conhecimentos na linguagem de programação Java.	A empresa adota um processo de seleção colaborativo. Uma chamada aberta é realizada e os indivíduos interessados em integrar na equipe são avaliados por meio de um processo composto de uma entrevista com o setor de recursos humanos, uma dinâmica com a equipe da empresa e a realização de um teste básico de conhecimento. A seleção de novos colaboradores não é uma dificuldade, pois a ideologia de trabalho da empresa e a abordagem de desenvolvimento de novos produtos (software como serviço) não exigem uma qualificação específica em linguagens de desenvolvimento para dispositivos móveis.

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Alocação de recursos humanos	As equipes são formadas pela alocação de recursos humanos a partir da contratação, ou seja, se o profissional foi contratado para desempenhar a função de desenvolvedor ele não será alocado na equipe de teste, entretanto pode haver mudanças dos membros da equipe de acordo com a necessidade ou domínio do projeto, tornando-se equipes com a possibilidade de rotatividade de membros (equipes semi-dinâmicas).	Os recursos são alocados nos projetos de acordo com a necessidade e demanda da empresa (novas funcionalidades, novos sistemas, manutenções e projetos de customização). Os colaboradores mais experientes trabalham em determinados segmentos de mercado e possuem a função de responsáveis técnicos e operacionais do projeto.	As equipes são alocadas conforme os projetos. Algumas equipes trabalham apenas com fluxo contínuo de atividades e outras com ciclos de atividades.
Modelos e metodologias de gerenciamento de projetos de software	A estrutura de uma equipe de gestão definida pela empresa proporciona a adoção e a elaboração de uma metodologia própria baseada nos modelos Processual PMI e ITIL, combinados com o modelo de governança Cobit. A equipe gestora reavalia seu modelo constantemente e pesquisa novas formas de gerenciamento para identificar técnicas ou conjuntos de processos que possam contribuir para a metodologia de gestão adotada.	A estrutura organizacional da empresa inviabiliza a adoção efetiva de um modelo ou metodologia de gerenciamento de projetos. A fase de adoção e implantação do SCRUM como metodologia de gerenciamento assevera a inexistência de modelos ou metodologias de gestão de projetos de software aplicadas efetivamente. Algumas atividades básicas de gestão, tais como, definição e acompanhamento de cronograma, são aplicadas pelo diretor de desenvolvimento.	A característica das equipes (auto-gerenciáveis) e a adoção de métodos ágeis no processo de desenvolvimento não eliminam a aplicação e o uso de algumas técnicas de gerenciamento de projetos. A metodologia <i>Lean</i> é aplicada em nível de gestão e a metodologia <i>eXtreme Programming</i> (XP) e o processo iterativo SCRUM em nível operacional. A combinação das técnicas compõe uma metodologia própria.
Qualidade do produto ou do processo de desenvolvimento	Não existem processos formais que expressam a qualidade do produto ou seu desenvolvimento sob a perspectiva do cliente ou entidade, entretanto especulações e estudos são realizados visando à melhoria no processo de desenvolvimento e a qualidade do produto.	Não existem processos formais que expressam a qualidade do produto ou seu desenvolvimento sob a perspectiva do cliente ou entidade, entretanto especulações são realizadas visando à qualidade do produto.	A empresa adota um processo formal de qualidade com base na ISO 9001. Esse formalismo é aplicado para padronizar alguns dos procedimentos e indicadores e a forma como tratar ações corretivas e preventivas do processo de melhoria contínua.
Programa de treinamento	Programas de treinamento interno para as áreas operacional e gerencial são oferecidos quando constatado a necessidade.	A empresa não possui programas de treinamento.	Os treinamentos são ofertados aos colaboradores, clientes ou qualquer interessado em conhecer o ambiente <i>cloud computing</i> ou contribuir com o desenvolvimento de novos aplicativos como serviço.

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Disseminação do conhecimento	Documentos e manuais do processo de desenvolvimento são disponibilizados aos colaboradores e os mais experientes auxiliam a equipe nas atividades diárias, transmitindo o conhecimento técnico. Os treinamentos também contribuem para troca de experiência e conhecimento.	Documentos e manuais dos produtos são disponibilizados aos colaboradores e os mais experientes transmitem aos poucos, conforme a necessidade diária, o conhecimento aos colaboradores.	A forma operacional de trabalho, em pareamento de colaboradores dentro das equipes, contribui para a transmissão do conhecimento técnico, pois em cada dupla um dos colaboradores possui experiência e conhecimento dos produtos e processos da empresa. Também são disponibilizados documentos e manuais e são realizadas reuniões de repasse de conhecimento.
Riscos dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis	São definidos como riscos de: Alto impacto • Seleção e alocação de recursos humanos; • Mudança de tecnologia de desenvolvimento; • Limitação dos dispositivos; • Incompatibilidade de dispositivos com o software. Médio impacto: • Mudanças de <i>layout</i> e organização de componentes de tela; • Limitação das operadoras de dados; • Forma (protocolo) de tráfego dos dados; Outros riscos considerados pela empresa (descritos no questionário): • Espera pelo recebimento de dispositivos para a homologação (baixo impacto).	São definidos como riscos de: Alto impacto: • Mudança de tecnologia de desenvolvimento; • Limitação dos dispositivos. Médio impacto: • Seleção e alocação de recursos humanos; • Mudanças de <i>layout</i> e organização de componentes de tela; • Incompatibilidade de dispositivos com o software. Baixo impacto: • Limitação das operadoras de dados; • Forma (protocolo) de tráfego dos dados. Outros riscos considerados pela empresa (descritos no questionário): • Dificuldade de gestão da equipe de desenvolvimento (questões financeiras e assédio da concorrência).	São definidos como riscos de: Médio impacto: • Mudança de tecnologia de desenvolvimento. Baixo impacto: • Seleção e alocação de recursos humanos; • Mudanças de <i>layout</i> e organização de componentes de tela; • Limitação dos dispositivos; • Incompatibilidade de dispositivos com o software; • Limitação das operadoras de dados; • Forma (protocolo) de tráfego dos dados.

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Desafios dos projetos de desenvolvimento de software para dispositivos móveis	São definidos como desafios de: Alto impacto: • Incerteza na previsão do cronograma; • Integração com sistemas de gestão. Médio impacto: • Incerteza na previsão de custos.	São definidos como desafios de: Alto impacto: • Incerteza na previsão de custos; • Incerteza na previsão do cronograma; • Integração com sistemas de gestão. Outros desafios considerados pela empresa (descritos no questionário): • Volatilidade do mercado em relação aos dispositivos; • Continuidade de produtos customizados.	São definidos como desafios de: Médio impacto: • Integração com sistemas de gestão. Baixo impacto: • Incerteza na previsão de custos; • Incerteza na previsão do cronograma. Outros desafios considerados pela empresa (descritos no questionário): • Aplicações e serviços (alto impacto); • Custo dos dispositivos e as soluções móveis (baixo impacto).
Indicadores	Os gerentes de área e os membros das equipes registram dados sobre a execução das atividades visando o controle e monitoramento dos projetos. A partir desses dados são elaborados indicadores que são visualizados por meio de um software desenvolvido internamente cujo objetivo é apresentar os dados em um cubo dinâmico composto por dimensões e medidas. A ferramenta possibilita o gerente definir visões sobre os dados com a combinação das dimensões disponibilizadas. Os indicadores definidos na ferramenta são: produtividade da equipe de desenvolvimento (quantidade de horas executadas), tempo de espera dos colaboradores aguardando recursos e artefatos (tempo ocioso), custo dos colaboradores ou artefatos e número de ocorrência de novas funcionalidades e manutenção.	Os diretores possuem um controle de previsão e execução das atividades. Esse controle possibilita obter informações a partir de indicadores do número de ocorrências de novas funcionalidades e manutenções, entre previsto e realizado, e o rodízio dos colaboradores nos projetos.	A adoção da ISO 9001 possibilita a empresa definir e acompanhar indicadores de qualidade do software. Outro indicador é a produtividade da equipe de desenvolvimento, cuja avaliação é semanal. Ocorrência de novas funcionalidades, defeitos e erros também são definidos e acompanhados durante os projetos.

Tópicos	Empresa E1	Empresa E2	Empresa E3
Ferramentas computacionais	Dentre as ferramentas proprietárias e open source encontradas no mercado a empresa utiliza para auxiliar na gestão de projetos o Microsoft Project, Apache Maven, planilhas de dados e ferramentas desenvolvidas internamente. As planilhas de dados são elaboradas no Microsoft Excel e a ferramenta interna é uma aplicação desktop de cubo de dados dinâmico desenvolvida em Delphi.	Dentre as ferramentas proprietárias e open source encontradas no mercado a empresa utiliza para auxiliar na gestão de projetos o Microsoft Project e planilhas de dados.	Dentre as ferramentas proprietárias e open source encontradas no mercado a empresa utiliza para auxiliar na gestão de projetos planilhas eletrônicas elaboradas no Microsoft Excel, o Yammer para gestão de tickets, o Kayako para chamados e serviços.
Alinhamento das ferramentas computacionais no gerenciamento dos projetos de software	As ferramentas computacionais utilizadas pela empresa no gerenciamento dos projetos de software suprem parcialmente as necessidades dos gerentes de área e do gerente de projetos. O gerenciamento de liberação é o principal item que não é possível gerenciar por meio das ferramentas computacionais utilizadas pela empresa. Este item impacta nas áreas de desenvolvimento, teste e suporte.	As ferramentas computacionais utilizadas pela empresa no gerenciamento dos projetos de software não suprem as necessidades da empresa.	As ferramentas computacionais suprem as necessidades de gestão da empresa.