

Elicitação de Requisitos de Software no Setor Público: Lições Aprendidas e Recomendações para Mitigação de Riscos

La Costa
luanco@inf.ufsc.br
Univali e UFSC

Alessandra Zoucas
alessandrazoucas@gmail.com
Univali e UFSC

Resumo: A atividade de elicitação de requisitos é considerada uma das mais difíceis do processo de engenharia de software, tem um grande impacto nas atividades subsequentes e é essencialmente humana. Além disso, para o setor público há características peculiares que devem ser observadas, tais como as influências das políticas de governo e Estado. Neste artigo foi realizada a pesquisa das publicações na base Scopus e a revisão dos conceitos, técnicas e recomendações para a elicitação. São apresentadas as lições aprendidas no desenvolvimento de software para o setor público e as recomendações para a mitigação dos riscos. A aplicação dessas recomendações contribuem para um processo mais eficiente e podem auxiliar a evitar o desperdício do dinheiro público.

Palavras Chave: elicitação - setor público - requisitos - governo - lições aprendidas

1. INTRODUÇÃO

A implementação de sistemas computacionais por um governo, seja para a automação de uma atividade (ex. folha de pagamento) ou para uma solução de governo eletrônico (ex. eleições), é reconhecida como uma tarefa complexa, uma vez que comumente é de interesse de mais de um setor da sociedade ou de um grupo político e envolve mais de uma área da própria administração.

Essa característica torna ainda mais difícil a tarefa da engenharia de software e, portanto, demanda experiência e conhecimento dos agentes envolvidos para que a solução seja implementada e entregue da forma e para o cliente correto.

No processo da engenharia de software as fases iniciais de concepção e elaboração são críticas para a definição da solução. Essas fases exigem aproximadamente 25% do esforço total em 40% do tempo do projeto, onde 40% deste esforço é dedicado a disciplina de requisitos (MARTINS, 2007, pp. 232, 242).

Nesse momento é que a equipe de desenvolvimento constrói a compreensão do problema do cliente e define todas as etapas seguintes. As mudanças ocorridas no início do projeto são muito menos onerosas e de menor impacto que as ocorridas em etapas finais de desenvolvimento, onde podem até inviabilizar a solução construída.

Os objetivos deste artigo são, com ênfase no processo de elicitação de requisitos, esclarecer a distinção entre políticas de governo e Estado, apresentar uma revisão da literatura sobre estudos de caso de desenvolvimento de software para o setor público e recomendar técnicas para mitigação dos riscos identificados.

O público-alvo são os engenheiros de software, a quem compete construir o conhecimento sobre o problema, mas principalmente os gestores públicos, já que estes poderão facilitar o processo ao indicar as melhores fontes de requisitos e ao auxiliar a evitar obstáculos no desenvolvimento.

A definição de requisito de software, segundo o SWEBOK (2004, pp. 33-36), é de uma propriedade que deve ser exibida ou adaptada na condição de resolver algum problema particular no mundo real. Desta forma, os requisitos de um dado software são tipicamente uma combinação complexa desses próprios, de diferentes pessoas, em diferentes níveis de uma organização e do ambiente em que este software irá operar.

Por sua vez, o processo de elicitação de requisitos tem por objetivo identificar de onde provêm os requisitos do software e como coletá-los. Cabe a ele construir uma compreensão do problema que o software se propõe a resolver. É uma atividade essencialmente humana, onde também serão identificados os *stakeholders* e estabelecidos os relacionamentos entre a equipe de desenvolvimento e o cliente.

Por suas características é reconhecida como uma atividade difícil, uma vez que o engenheiro de software deve ser capaz de perceber que os usuários podem apresentar dificuldades em descrever suas tarefas, podem não fornecer informações importantes, a informação pode ser mal compreendida, podem não estarem motivados ou mesmo se recusarem a cooperar.

Os principais pontos que deverão ser cobertos pelo elicitor são:

- as metas do software, ou seja, os objetivos de mais alto nível que a solução deverá alcançar;
- o domínio do conhecimento necessário para a aplicação;

- a identificação, gerenciamento e representação dos pontos de vista dos *stakeholders* e seus grupos;
- o ambiente operacional e organizacional ao qual será submetido o software.

Quando a elicitação envolve o setor público, a distinção entre as políticas de governo e de Estado contribui para a identificação correta dos requisitos. Contudo, no cotidiano é comum observar o uso incorreto dos termos governo e Estado como sinônimos, o que pode criar problemas durante o desenvolvimento ou reduzir a vida útil do software.

O Estado é definido por sua posse soberana de um território e seu povo e é a expressão do controle do governo sobre estes (FLINT, 2006, p. 105). Esta definição corrobora com a de Azambuja (2008, p. 34) que considera que os três elementos essenciais e suficientes que compõe o Estado são: uma população, um território e um governo independente, ou quase, dos demais Estados. Também pode ser compreendido como o conjunto de instituições permanentes que possibilitam a ação do governo (HÖFLING, 2001).

Já o governo se refere ao grupo de pessoas que estão encarregadas de administrar o Estado em um tempo particular. Em um Estado democrático, onde as sucessões destes grupos se dão através de eleições (BEALEY, 1999, p. 147), parte da sociedade propõe um conjunto de programas e projetos para a sociedade como um todo, conforme sua orientação política (HÖFLING, 2001).

Estas propostas podem se tornar políticas de Estado ou de governo, sendo que para este último, a vigência tende a ser menor uma vez que foi criada pelo grupo que naquele momento está no poder para atendimento de sua agenda política.

Considera-se então, segundo Oliveira (2011), que as políticas provenientes do Executivo através de um processo elementar visando responder às demandas da agenda política interna são de governo. Já as de Estado são aquelas que envolvem mais de uma agência do Estado e tem a incidência em setores mais amplos da sociedade. Um exemplo é a criação do Plano de Desenvolvimento da Educação, que reuniu de dezenas de programas procurando dar direção a política educacional no Brasil, a implementação de uma política de Estado através da integração de diversos programas de governo.

Este artigo apresenta, além desta introdução, a metodologia de pesquisa e as publicações encontradas na seção 2. A seção 3, de forma breve, apresenta algumas considerações sobre governo eletrônico. A seção 4 discute os fatores críticos e problemas identificados e sugere técnicas para a mitigação dos riscos. As considerações e trabalhos futuros estão na seção 5 e a seção 6 traz as referências bibliográficas utilizadas na concepção deste trabalho.

2. TI E SETOR PÚBLICO

A pesquisa nas bases de publicações foi feita com o objetivo de identificar os estudos de casos de desenvolvimento de software no setor público que demonstrassem as lições aprendidas na elicitação.

A pesquisa foi efetuada na base Scopus (2012), por ser referência em bases indexadas e ter uma quantidade representativa de informações das publicações da área de interesse. Foram objetos da pesquisa artigos redigidos em inglês, que compõem a maior parte da base, ou português, para contemplar a situação local brasileira.

Os termos da consulta final para a pesquisa definidos após o refinamento foram que:

- Contenha as palavras-chaves (*keywords*) “setor público” (“*public sector*”) ou “governo” (“*government*”), já ambas são utilizadas como sinônimos e fornecem a restrição para a área objeto deste artigo;

- Contenha em seu título, resumo (*abstract*) ou palavras-chaves os termos “estudo de caso” (“*case study*”), “sistema de informação” (“*information system*”) e “projeto” (“*project*”), pois o interesse está em situações reais de desenvolvimento de software já executadas ou em execução. O termo “sistema de informação” foi utilizado ao invés de “software” por trazer uma busca mais precisa, já que ao utilizar este último há o retorno excessivo de textos que contemplam apenas sua utilização;
- Não contenha em seu título, resumo (*abstract*) ou palavras-chaves os termos “abordagem” (“*approach*”) ou “proposta” (“*proposal*”), visto que o interesse está em relatos de casos já realizados;
- Tenham sido publicados entre 2007 e 2012, ou seja, são relevantes para a pesquisa apenas os últimos 6 anos.

Os critérios para inclusão e exclusão dos artigos foram definidos conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão de artigos de pesquisa.

Tipo do Critério	Critério
Inclusão	Artigos em inglês ou português que apresentem estudos de caso do processo de desenvolvimento de software no setor público.
Exclusão	Artigos inacessíveis ou indisponíveis para pesquisa.
	Artigos que não apresentem estudos de caso do processo de desenvolvimento de software no setor público.
	Artigos que não estejam redigidos em inglês ou português.

Com base nos termos, as consultas abaixo foram executadas e a primeira retornou trinta documentos, sendo que somente cinco estavam disponíveis no formato completo, e a segunda não retornou resultado.

Tabela 2: Componentes da busca realizada.

Método	Bibliotecas	Idioma Selecionado	Termos da consulta
Busca em publicações indexadas por bibliotecas digitais conveniadas com o Portal da CAPES	Scopus	Inglês, idioma padrão utilizado nas bibliotecas digitais	(KEY("public sector" OR government) AND TITLE-ABS-KEY("case study" AND "information system" AND project) AND NOT TITLE-ABS-KEY(approach OR proposal)) AND PUBYEAR > 2006
			(KEY("setor público" OR governo) AND TITLE-ABS-KEY("estudo de caso" AND "sistema de informação" AND projeto) AND NOT TITLE-ABS-KEY(abordagem OR proposta)) AND PUBYEAR > 2006

Os artigos disponíveis foram analisados e somente três se enquadravam na pesquisa, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da pesquisa.

Autores	Título	Considerações
---------	--------	---------------



Gauld (2007)	<i>Public sector information system project failures: lessons from a New Zealand hospital organization</i>	Estudo de caso com as lições aprendidas do projeto, apresentando as escolhas entre os possíveis sistemas.
Sirajul Islam et al. (2010)	<i>The Bangladesh national biometric database: a transferable success?</i>	Estudo de caso da criação da base, com breve revisão da literatura e considerações sobre um projeto anterior fracassado.
Hara et al. (2011)	<i>Current organic waste recycling and the potential for local recycling through urban agriculture in Metro Manila</i>	Não é um estudo de caso de desenvolvimento, mas sim do processo de reciclagem, onde uma das etapas tem auxílio de uma aplicação.
Li et al. (2011)	<i>Locating new coal-fired power plants with carbon capture ready design – a GIS case study of Guangdong province in China</i>	Não é um estudo de caso de desenvolvimento, mas sim do uso de um software de GIS para planejamento da localização de construções de CCR (<i>Carbon Capture Ready</i>)
Abraham et al. (2011)	<i>Transforming healthcare with information technology in Japan: a review of policy, people, and progress</i>	Apresenta uma revisão do impacto das políticas de governo no Japão sobre o uso de sistemas de informação para saúde e um estudo de caso.

Com o objetivo de agregar informações sobre os projetos brasileiros, uma busca exploratória foi realizada nas publicações disponíveis de órgãos públicos e retornou alguns relatórios técnicos no Tribunal de Contas da União (TCU). Os relatórios do Escritório Parlamentar de Ciência e Tecnologia do Reino Unido (PEARCE, 2003) e o da Academia Real de Engenharia em conjunto com a Sociedade Britânica de Computação (2004), que não constavam nas bases indexadas, também foram agregados ao material por serem relevantes para o objeto da pesquisa.

Nas próximas seções, um breve resumo será apresentado das publicações encontradas.

2.1. NOVA ZELÂNDIA – SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA UM HOSPITAL PÚBLICO

O artigo de Gauld (2007) traz uma revisão das falhas e um relato do abandono de um sistema de informação para um grande hospital público da Nova Zelândia, representando um desperdício de mais de 13 milhões de dólares.

O Health Waikato Limited (HW) atendia uma população de 300 mil pessoas e sua diretoria era composta por membros indicados politicamente. Os sistemas de informações eram requeridos para diversas funções, tais como gerenciamento das operações, serviços de laboratório, farmacêuticos, registros de pacientes, finanças e etc. Essas rotinas eram desempenhadas de forma independente por soluções desenvolvidas pelo próprio hospital ou compradas de vendedores. A solução adquirida, a suíte da SMS, consistia em módulos interoperáveis servindo a vários desses propósitos.

Durante o período entre a indicação da suíte e sua aquisição, de julho de 1997 a dezembro de 1998, Gauld (2007) relata os eventos ocorridos, em especial a comunicação entre o *Chief Information Officer* e a diretoria. Durante o relato é percebido as divergências na escolha e a falha ao ignorarem os requisitos, mesmo após algumas indicações de consultores.

Um dos relatos do grupo de direção do projeto indica que havia indícios que a suíte não proveria as necessidades do hospital, poderia não ser compatível com o hardware existente e poderia custar mais que recriar o sistema atual. Esse relatório recomenda que o hospital não proceda a compra, mas sim desenvolva um plano detalhado dos sistemas de informação.

Como resultado, foi criado um grupo composto por administradores e equipe clínica. Entretanto, o foco foi mais em identificar potenciais parceiros de informação estratégicos que nas necessidades do sistema de informação.

Em um dos comunicados, o governo indica a preferência de implementação de um “pacote de soluções” ao invés de uma “construção caseira”. Para eles, é preferível investir em TI consistente para todo o setor público de saúde.

Algumas das características que conduziram o projeto à falha são: um grande projeto com a liderança ou gestão inadequada; a falta de envolvimento e suporte ao usuário; um caso de negócio fraco; um contrato de compra mal definido; forte dependência de consultoria externa e *outsourcing*, com o fornecedor reduzindo o seu empenho durante a execução do projeto; e o planejamento e tomadas de decisão casuais. Havia também uma expectativa que o hospital passaria por uma reengenharia organizacional para atender às novas exigências da suíte.

Gauld (2007) afirma que a complexidade organizacional e política influenciaram e sugere que a criação de objetivos comuns entre os diversos *stakeholders* de um projeto é fator chave para redução de riscos e deve existir desde o início.

2.2. BANGLADESH – BASE BIOMÉTRICA NACIONAL

O artigo traz um estudo de caso interpretativo sobre o projeto da construção de uma base nacional biométrica para Bangladesh, com o objetivo primário de suporte ao processo eleitoral em 2008. Sirajul Islam et al. (2010) apresentam uma revisão da literatura e os fatores de sucesso do projeto, a *Preparation of Electoral Roll with Photographs* (PERP), que identificou 80 milhões de pessoas com 98% de acurácia, sendo a maior base deste tipo até então.

O país já havia em 1995 iniciado um projeto similar, sendo destinado originalmente um orçamento de BDT 3 bilhões (em 1996, 1 USD era aproximadamente 40 BDT), mas posteriormente reduzido a BDT 1,87 bilhão. Ele não foi concluído e desperdiçou todo o investimento. Uma das falhas citadas foi a falta de cuidados com os aspectos culturais como o caso de fotografar mulheres conservadoras. Os autores destacam o alto custo devido a falhas em projetos, em especial aos países pobres, que vão além do aspecto financeiro.

Para o PERP foi destinado um orçamento total de US\$ 84,7 milhões para o período de julho/2007 a junho/2010. Segundo Sirajul Islam et al. (2010), o projeto era heterogêneo em relação aos *stakeholders*. Também afirmam que devido às políticas podem ocorrer falhas na percepção das necessidades dos usuários, mesmo a implementação sendo correta no aspecto técnico, mas que o uso adequado dessas é considerado um fator crítico de sucesso.

Os principais motivos de sucesso da PERP foram: estratégia correta para o cronograma; gerência efetiva das lideranças; recursos financeiros e técnicos adequados; foco nos *stakeholders*, com suporte aos usuários finais; comprometimento político. Destaca-se ainda que a determinação do governo interino, trabalhando com um ambiente político controlado foi significativa para o sucesso.

2.3. JAPÃO – SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA SAÚDE

Os objetivos do artigo de Abraham et al. (2011) é apresentar uma visão dos impactos das políticas de promoção de sistemas de informação para saúde no Japão, o histórico destas baseadas em um estudo de caso e discutir melhorias. Por sua extensão, apenas apresentaremos as considerações pertinentes ao objeto desta pesquisa.

A reforma estratégica do país tem como metas para 2015 a construção de um sistema de amplitude nacional, que respeite a privacidade do paciente, mas também fomente a troca de



conhecimento e a medicina a distância. Até 2009, só aproximadamente 25% dos hospitais contavam com um sistema interno de informações médicas.

As políticas para desenvolvimento de sistemas para saúde e fundos de suporte iniciaram na metade da década de 70 com o esforço de padronização e automatização da área médica. Até o final dos anos 90 grande parte dos esforços governamentais ainda eram na viabilização para a troca de informação entre os componentes.

O estudo de caso trata sobre o sistema CoMeT (*Cooperation through Medical Technology*), desenvolvido com fundos do Ministério e da Associação Médica Yamashina. Alguns benefícios percebidos são o aumento do conhecimento da comunidade médica através da rede social para compartilhamento de informação e o aumento de 90% na busca de históricos médicos dos pacientes para diagnóstico. Segundo Abraham et al. (2011) alguns fatores críticos para o sucesso são:

- por causa da falta de requerimentos para o uso de padrões, os esforços iniciais que os vendedores proovessem a interoperabilidade perdeu força. Sugere-se a criação de um sistema de certificação para garantir a adoção;
- há a necessidade da melhoria na política de incentivos, pois não contempla apropriadamente profissionais da saúde e acadêmicos;
- há a necessidade da divulgação das iniciativas de sucesso para a comunidade médica e de pacientes para que se perceba os benefícios potenciais e se crie a confiança para o uso. No caso em questão, por se tratar de uma comunidade local o aspecto cultural foi propício;
- a ausência de definição na legislação sobre a responsabilidade da integridade dos dados é algo que inibe a adoção;
- todos os usuários devem ser contemplados no projeto e nos processos de decisão para garantir que todos aceitem e usem a nova tecnologia;
- custos altos iniciais, aspectos de segurança e falta de padronização são barreiras substanciais para implementação de um sistema.

2.4. REINO UNIDO – SERVIÇO NACIONAL DE REINSERÇÃO SOCIAL

Segundo o relatório do Escritório Parlamentar de Ciência e Tecnologia do Reino Unido (PEARCE, 2003, p. 15) o desenvolvimento do CRAMS (*Case Recording and Management System*) era para ser usado por agentes de vigilância em todo o país para registrar os detalhes de delinquentes, sentenças, despachos de supervisão e as medidas tomadas e para produzir relatórios para os tribunais.

Uma versão melhorada de um sistema já existente iria ser introduzida em toda a infraestrutura nacional. Em 1994 foi assinado o contrato para instalação e suporte de toda a infraestrutura por 7 anos.

O primeiro piloto foi instalado em novembro de 1995, após 3 meses de problemas técnicos. No ano seguinte, em novembro de 1996 uma consultoria indicou que havia problemas com o piloto e com a elaboração dos testes de aceitação e que a usabilidade e aceitação do sistema eram desconhecidas.

Os usuários tinham dificuldades em operar o sistema e foi verificado através de dois testes independentes de ergonomia uma interface pobre. Uma das equipes reportou um potencial alto risco de estresse do usuário, pois a interface era ilógica e inflexível.

O sistema foi instalado em 39 das 54 áreas, porém somente usado consideravelmente por 16 destas. Como resultado, o desenvolvimento foi suspenso em setembro de 1999, onde a

expectativa de orçamento original era de 4 milhões de libras, mas superou mais que duas vezes este montante.

O Escritório Nacional de Auditoria em seu relatório concluiu que as responsabilidades nem sempre eram claras e a comunicação entre os agentes nem sempre foi eficaz, os riscos técnicos associados com a atualização e desenvolvimento do sistema para uso a nível nacional foram subestimados, a especificação do sistema não foi descrita adequadamente e apesar de se tentar resolver os problemas, não foi evitada implantação de software de má qualidade.

2.5. BRASIL – RELATÓRIOS TÉCNICOS SOBRE SISTEMAS NACIONAIS

Não foi localizado nenhum artigo específico sobre desenvolvimento de um sistema de informação no setor público brasileiro, explicitando seus gastos e problemas. Entretanto, o Tribunal de Contas da União publica relatórios de auditorias em sistemas, de cunho técnico, do qual podemos extrair algumas informações.

Para termos uma noção do montante destinado para a tecnologia da informação, podemos consultar a Lei Orçamentária Anual (LOA), no Anexo I, Quadro 17 (SENADO FEDERAL, 2012). Os valores previstos para o governo federal no ano de 2010 foram de R\$ 6,16 bilhões, em 2011 a cifra foi de R\$ 5,83 e em 2012 está em R\$ 7,00 bilhões.

Na LOA há a discriminação da verba, porém não foi encontrado um mecanismo público de consulta que permita o cidadão obter o valor estimado e o investido no desenvolvimento de um dado projeto. No âmbito do Tesouro Nacional há o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal -- SIAFI, que poderia fornecer este dado, porém seu acesso é restrito.

2.5.1. INFOSEG – SISTEMA NACIONAL DE INTEGRAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

Segundo o TCU (2007), o Infoseg tem por finalidade integrar e prover de informações os órgãos de segurança pública, justiça e fiscalização da União, dos Estados e do Distrito Federal.

Dentre os itens apontados no processo de auditoria, podemos destacar que não existiam definições formais e claras do que é o sistema, quem deveria fornecer suas informações, quem eram seus usuários, tampouco o estabelecimento de atribuições e responsabilidades. O TCU também constatou que, devido à ausência de normatização, o sistema foi desenvolvido e encontrava-se em execução por causa da cooperação, muitas vezes informais, entre as áreas envolvidas.

Durante o processo de auditoria foi aplicado nos usuários um questionário para avaliar a usabilidade do Infoseg. Como resultado foi indicado que os usuários, em geral, confiam no sistema e entendem seu funcionamento, mas que em torno de 20% deles, não encontram ou não acham fácil encontrar as informações que precisam.

2.5.2. SISOBÍ – SISTEMA INFORMATIZADO DE CONTROLE DE ÓBITOS

O Sistema Informatizado de Controle de Óbitos (Sisobi) é um sistema de coleta de informações de óbitos, de responsabilidade do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Seu objetivo principal é subsidiar o processo de cancelamento de benefícios em função do falecimento de segurados da Previdência Social. Por meio do sistema, os cartórios enviam informações dos óbitos que registram durante o mês, as quais são utilizadas pelo INSS para cessar o pagamento de benefícios.

O relatório do TCU (2010) apontou falhas em praticamente todo o processo de cancelamento de benefícios por motivo de óbito, além de indicar que os mecanismos de identificação dos pagamentos irregulares e recuperação dos prejuízos são deficientes.

É indicado que muitas informações importantes para o funcionamento correto do sistema são preenchidas de forma manual, muitas vezes incorretamente, fora do padrão definido ou são ignoradas. Existem dificuldades na identificação de pessoas naturais por meio de cruzamento de informações, mesmo porque não há uma definição no Brasil de um identificador único para o cidadão.

Segundo estimativa do TCU, os benefícios esperados com as melhorias apontadas pelo relatório são na ordem de R\$ 2,63 bilhões.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE GOVERNO ELETRÔNICO

É percebido que a inserção de atores do governo nas estruturas cognitivas, culturais, sociais e institucionais influenciam o *design*, as percepções e os usos das tecnologias de informação. Portanto, o sucesso de investimentos no setor público para iniciativas de governo eletrônico tem como maior desafio e mais relevante instrumento o planejamento de atividades a fim de prover sustentabilidade e agregar valor a solução (VISCUSI ET AL., 2010, p. 4-5).

A administração pública moderna pode ser considerada como um ecossistema, segundo Bresciani et al. (2003), onde existe a interação das diversas entidades presentes nos setores a fim de alcançar seus objetivos. Por sua vez, tais entidades gozam geralmente de um certo nível de independência política e econômica para sua atuação, o que as permitem fazer suas próprias escolhas em termos tecnológicos, organizacionais e estratégicas.

O planejamento estratégico é a fase mais relevante do ciclo de vida de informações do sistema para alcançar um entendimento claro do alinhamento entre a visão política, o contexto de intervenção e os objetivos reais de TIC, arquiteturas e infraestruturas (VISCUSI ET AL., 2010, p. 55).

4. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Nos artigos retornados pela pesquisa são observados alguns pontos comuns entre os fatores críticos e problemas nos projetos desenvolvidos, demonstrados na Tabela 4. Em parte deles o processo de elicitação pode dirimir, ao identificar os requisitos relevantes para os usuários e *stakeholders* e formalizar o conhecimento. Para a outra parte, pode contribuir na mitigação dos riscos envolvidos, auxiliando na comunicação, na conciliação das divergências e na identificação de necessidades.

Tabela 4: Relação dos fatores críticos e problemas identificados nas publicações.

Publicação	Sistema	Pontos Relevantes
Gauld (2007)	Suíte SMS	<ul style="list-style-type: none"> divergências entre os grupos na escolha requisitos ignorados necessidade de reengenharia organizacional influência da complexidade organizacional e da política falta de envolvimento e suporte do usuário
Sirajul Islam et al. (2010)	1º Sistema	<ul style="list-style-type: none"> redução de orçamento aspectos culturais ignorados
	PERP	<ul style="list-style-type: none"> comprometimento político recursos adequados foco nos <i>stakeholders</i>

Abraham et al. (2011)	CoMeT	<ul style="list-style-type: none"> • necessidade de padronização • divulgação dos casos de sucesso • ausência de regulamentação • inclusão dos usuários no processo
Pearce (2003)	CRAMS	<ul style="list-style-type: none"> • problemas no piloto ignorados • problemas sérios de usabilidade • orçamento “estourado” • riscos técnicos subestimados • especificação inadequada • comunicação ineficaz
TCU (2007, 2010)	Infoseg	<ul style="list-style-type: none"> • ausência de definições claras e formais • ausência de atribuições e responsabilidades • cooperação informal
	Sisobi	<ul style="list-style-type: none"> • ausência de padrões • processo com falhas e ineficiente

Um estudo empírico (HAN ET AL., 2007) considerou a informação de risco de 115 projetos de software e aplicando a análise MANOVA revelou que a probabilidade de ocorrência e composição do impacto tem diferenças significantes em seis dimensões de risco. Em especial a dimensão de risco que representa os requisitos foi a que obteve a maior significância independente da performance do projeto. Os resultados sugerem que o gerenciamento dos riscos de requisitos é crítico para atingir a melhor performance do projeto porque mesmo os projetos de alta performance ainda tem um alto grau de risco nessa dimensão.

O gerenciamento dos riscos ligados a requisitos é uma atividade essencial e ganha ainda importância quando o projeto está em áreas de governo ou possui ligações com estas. O profissional deve ser capaz de discernir quais são os reais *stakeholders* do projeto e suas intenções, visto que a composição da estrutura de governo é feita por correntes políticas, muitas vezes conflitantes. A falta desta clareza pode levar o projeto a falha devido a uma transição de correntes em um setor.

Priorizar e identificar quais são as políticas de Estado e quais são as de governo que geram requisitos para o software é preponderante para reduzir a probabilidade de mudanças de requisitos e escopo ao longo do desenvolvimento do projeto, bem como para ampliar o tempo de vida da solução. Como já visto, as políticas de Estado tendem a ser mais estáveis e duráveis que as de governo, pois foram elaboradas envolvendo mais agentes que não só o governo atual.

Leffingwell et al. (2003, pp. 7-8) explicam que os três fatores mais apontados como desafios para um projeto são: informações do usuário não extraídas (13% dos projetos), requisitos e especificações incompletas (12%); alteração de requisitos e especificações (12%). Em contrapartida, os três fatores primários de sucesso para um projeto são: envolvimento do usuário (16% dos projetos bem sucedidos); suporte da gerência (14%); requisitos claros (12%). Apresenta também uma relação de custos entre as fases do projeto e ressalta que o menor custo para reparar um defeito é no estágio de levantamento de requisitos, sendo que a relação para o estágio de manutenção é de aproximadamente 200:1 (LEFFINGWELL ET AL., 2003, p. 10).

Para reduzir os riscos e tornar o processo de elicitação de requisitos mais eficiente há algumas técnicas que podem ser utilizadas. Contudo, para a escolha correta é importante também conhecer as três síndromes que são inerentes a essa atividade: “Sim, mas”, “Ruínas não Descobertas” e “Usuário e Desenvolvedor” (LEFFINGWELL ET AL., 2003, p. 89).

A síndrome “Sim, mas” é parte da natureza humana e, portanto, integra o processo de desenvolvimento. Ela surge quando usuário vê a implementação pela primeira vez e então percebe que aquilo que foi descrito não é o que foi entregue ou não era exatamente o que necessitava. Uma forma de se evitar o problema pode ser observada na construção de um aparelho mecânico, que desde as primeiras etapas o usuário já pode tocar e perceber o desenvolvimento, corrigindo falhas e redefinindo os requisitos.

A outra síndrome, a “Ruínas não Descobertas” trata-se da sensação de quanto mais é encontrado, mais existe para ser descoberto. Neste caso nunca se tem o sentimento de ter encontrado tudo o que era necessário e a questão é determinar quando que é descoberto o suficiente para o estágio, sendo que o restante poderia ser obtido em outras etapas.

A terceira é a do “Usuário e Desenvolvedor”, que surge da deficiência de comunicação entre o usuário e o desenvolvedor, onde ambos tem diferentes motivações e objetivos, além de poder ter diferenças culturais. Neste caso o processo de comunicação entre eles deve tentar ser o mais próximo e efetivo possível.

Dentre as técnicas que podemos empregar a mais usual é a entrevista, que é simples e direta. Ela pode ser aplicada na maior parte dos casos e é apropriada para buscar requisitos não descobertos e explorar soluções. Aliada a esta técnica também podemos agregar a aplicação de questionários.

Uma das técnicas mais poderosas para elicitación é o *workshop*, onde todos os *stakeholders* chaves são reunidos por um curto período para uma reunião intensa e focada. O objetivo é que a comunicação seja clara e eficaz, já que todos os interessados estarão presentes, e ao término todos os assuntos que interferem ao projeto tenham uma definição. Uma grande vantagem da técnica é que as decisões são tomadas em um período muito mais curto do que em outras situações e com menor risco de falha ou falta de requisitos, já que todos agentes decisores chaves estarão presentes.

Quando há necessidade de identificar uma solução para um problema ou novas ideias, o *brainstorming* pode ser adequado. Ele possui duas fases, a de geração de ideias e a de redução. Na primeira o objetivo é que os participantes expressem qualquer ideia sobre o tema, sem nenhuma restrição ou crítica, inclusive reutilizando as já sugeridas. Na segunda parte, todas as ideias são analisadas e algumas são combinadas e extraídas. O *brainstorming* também pode ser empregado durante uma reunião de *workshop*.

O uso de *storyboards* auxilia a evitar a síndrome “Sim, mas”, já que em estágios muito iniciais o usuário já conhece as interfaces do sistema e contribui a reduzir a “Ruínas não Descobertas” ao receber os *feedbacks*. Há três formas de *storyboard*: os passivos, onde é apresentada uma história para o usuário, como por exemplo *screenshots* e desenhos; os ativos, onde o usuário vê a execução, ex. animações ou apresentações sequenciais; e os interativos, onde o usuário experimenta o sistema através de uma simulação ou *mock-ups*.

Na busca da elicitación dos requisitos a escolha de quais técnicas aplicar e qual a variação destas depende por exemplo do tempo disponível, do tipo da aplicação, das características da equipe de desenvolvimento, do cliente e do *stakeholder*, além da escala do problema e experiência do elicitador. É importante perceber que não há um caminho certo e único para se elicitare, mas sim um conjunto de boas escolhas que mitigam os riscos e contribuem para o sucesso do projeto.

5. CONSIDERAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Para Gauld (2007), o processo de desenvolvimento de um sistema de informação tende a falhar mais que o planejado pelo gestor. Em geral 20% a 30% são um fracasso total ou são abandonados e de 30% a 60% falham parcialmente, extrapolando recursos financeiros ou de tempo.

Segundo dados da SEI (2012) apenas 35% dos projetos são finalizados no tempo e custo planejados e se analisarmos somente a área pública esse número é ainda menor, indicando 16% no Reino Unido (2004). Não é simples melhorar esta estatística, mas ao aprendermos as lições de projetos já executados ou que estão em execução e buscarmos melhorias, podemos obter a maturidade para elevarmos esse percentual.

Já nas etapas iniciais devemos ter ciência que alguns fatores que dificultam os projetos no setor público são inerentes a ele e devem ser observados, tais como os relacionados no relatório da Academia Real de Engenharia em conjunto com a Sociedade Britânica de Computação (2004): a alta visibilidade, a cultura de aversão ao risco do serviço público, necessidade de seguir uma agenda política e em muitos casos, a enorme escala e complexidade.

A alocação dos recursos necessários para a elicitação de requisitos também é essencial. O elicitor deve ter capacitação para conseguir capturar as informações necessárias empregando as técnicas adequadas. Para isso deve identificar as características do ambiente em que irá trabalhar e, portanto, compreender que há diferenças significativas em um projeto que envolva entes públicos. Diferenciar e priorizar requisitos provenientes de políticas de Estado, selecionando adequadamente as de políticas de governo, contribuem para redução de riscos de mudanças e para um ciclo de vida maior do software.

Dentre as técnicas apresentadas por Leffingwell et al. (2003), a de *workshops* talvez seja a que mais contribua ao processo, pois ao reunir os *stakeholders*, cuja probabilidade maior é que tenham correntes políticas distintas, para discutir e elicitar os requisitos o processo de decisão é tomado em conjunto e a comunicação não sofre intermediação e, portanto, tende a ser mais tempestiva e clara.

Através dos relatos dos desenvolvimentos de software analisados, é recorrente a dificuldade ou desconhecimento das necessidades dos usuários finais. É comum que somente na etapa de implantação estes tenham conhecimento da ferramenta, o que nos remete a primeira síndrome, a “Sim, mas”. Identificar claramente quem serão os usuários do produto e o uso da técnica de *storyboard* mitigam esse risco, que por aparecerem somente ao final do desenvolvimento tem um custo elevado para correção.

Durante o processo de pesquisa para este artigo, foi constatado que há poucas publicações, sejam artigos ou relatórios, sobre as lições aprendidas ou mesmo a execução de um projeto de software, em especial quando não é bem sucedido. Esta situação é esperada quando o projeto é de um setor privado, porém não deveria ocorrer no setor público, já que as informações deveriam estar disponíveis, no mínimo, aos demais setores daquele Estado, para que o processo seja melhorado e se evite o desperdício de dinheiro público.

Como trabalhos futuros, a publicação de relatórios de projetos de software na área pública, constando seus estados atuais, cronogramas e orçamentos, bem como as lições aprendidas seria desejável. Uma análise posterior sobre estes, estabelecendo comparativos e indicativos, também contribuiria significativamente.

6. REFERÊNCIAS

ABRAHAM, C.; NISHIHARA, E.; AKIYAMA, M. Transforming healthcare with information technology in Japan: A review of policy, people, and progress. *International Journal of Medical Informatics*, 80(3): 2011, pp. 157–170.

ABRAN, A.; MOORE, J. W.; BOURQUE, P.; DUPUIS, R.; TRIPP, L. L. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). IEEE, Piscataway, NJ, EUA. ISO Technical Report ISO/IEC TR 19759, 2004.

AZAMBUJA, D. Teoria Geral do Estado. Globo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2ª edição, 2008.

BEALEY, F. The Blackwell dictionary of political science: a user's guide to its terms. Wiley-Blackwell, 1999.

BRESCIANI, P.; DONZELLI, P.; FORTE, A. Requirements engineering for knowledge management in eGovernment. In Proceedings of the 4th IFIP international working conference on Knowledge management in electronic government, KMGov'03, pp. 48–59, Berlim, Heidelberg, Alemanha. Springer-Verlag, 2003.

BUTLER, B. R. R.; BLAIR, P. K.; FOX, A. J.; HALL, I. A. M.; HENRY, K. N.; MCDERMID, J. A.; PARNABY, J.; SILLEM, H.; RODD, M. The challenges of complex IT projects. Relatório técnico, Royal Academy of Engineering.e British Computer Society, 2004.

CARNEGIE MELLON. Software Engineering Institute.
<http://www.sei.cmu.edu/solutions/softwaredev/>. Acessado em 02/03/2012.

ELSEVIER. Scopus. <http://www.scopus.com/>. Acessado em 01/06/2012.

FLINT, C. Introduction to geopolitics. Routledge, New York, NY, EUA, 2006.

GAULD, R. Public sector information system project failures: Lessons from a new zealand hospital organization. Government Information Quarterly, 24(1): 2007, pp. 102–114.

HAN, W.; HUANG, S. An empirical analysis of risk components and performance on software projects. J. Syst. Softw., 80(1): 2007, pp. 42–50.

HARA, Y.; FURUTANI, T.; MURAKAMI, A.; PALIJON, A. M.; YOKOHARI, M. Current organic waste recycling and the potential for local recycling through urban agriculture in metro manila. Waste Management and Research , 29(11): 2011, pp. 1213–1221.

HÖFLING, E. D. M. Estado e políticas (Públicas) sociais. Cadernos CEDES – ano XXI, 2001.

LEFFINGWELL, D.; WIDRIG, D. Managing Software Requirements: A Use Case Approach. Pearson Education, 2ª edição, 2003.

LI, J.; COCKERILL, T.; LIANG, X.; GIBBINS, J. Locating new coal-fired power plants with Carbon Capture Ready Design – a GIS case study of Guangdong province in China. Volume 4, 2011, pp. 2824–2830.

MARTINS, J. C. C. Técnicas para o Gerenciamento de Projetos de Software. Brasport, 1ª edição, 2007.

OLIVEIRA, D. A. Das políticas de governo à política de estado: Reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira. Educação & Sociedade, 32(115): 2011, pp. 323–337

PEARCE, S. Government IT projects. Relatório técnico, Parliamentary Office of Science and Technology, 2003.

SENADO FEDERAL. Lei orçamentária anual. <http://www.senado.gov.br/>. Acessado em 02/03/2012.

SIRAJUL ISLAM, M.; GRÖNLUND, Å. The Bangladesh national biometric database: A transferable success? Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 6267 LNCS: 2010, pp. 189–203.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Auditoria do sistema nacional de integração de informações em justiça e segurança pública – Infoseg. Relatório Técnico, Relator Auditor Augusto Sherman Cavalcanti, 2010.



IX SEGTeT 2012

**SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM
GESTÃO E TECNOLOGIA**

Tema: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Auditoria do sistema informatizado de controle de Óbitos (Sisobi). Relatório Técnico, Relator Ministro Augusto Nardes. 2010.

VISCUSI, G.; MECELLA, M.; BATINI, C. Information Systems for eGovernment: A Quality-of-Service Perspective. Springer Publishing Company, Incorporated, 1ª edição, 2010.