



# ANÁLISE DE RISCOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ÁGIL: ESTUDO DE CASO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL

**SIMONE BORGES SIMÃO MONTEIRO** - simoneborges@unb.br  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB

**CARLO KLEBER DA SILVA RODRIGUES** - carlokleber@gmail.com  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UNICEUB

**RICARDO ALVES MORAES** - rikrdo.moraes@gmail.com  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB

**JOSÉ GLADISTONE DA ROCHA** - jgladistone@gmail.com  
UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP

**IANA GIESBRECHT CASTELLO BRANCO** - iana.giesbrecht@gmail.com  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB

**Resumo:** *O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE É UMA ATIVIDADE REVESTIDA DE RISCOS PARA O PROJETO. MUITOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL ADOTAM METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO ORIUNDAS DO PROCESSO UNIFICADO. ENTRETANTO, NÃO APLICAM SEUS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS, DE SEREM ITERATIVO E INCREMENTAL. O TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU) TEM ANALISADO OS ÓRGÃOS QUE ADOTARAM OS MÉTODOS ÁGEIS NO DESENVOLVIMENTO E/OU CONTRATAÇÃO DE PROJETOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. O EMPREGO DE GESTÃO DE RISCOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO SE TORNA EFICIENTE NA CONDUÇÃO DE PROJETOS BEM SUCEDIDOS. FORAM REALIZADAS PESQUISAS NA LITERATURA E DE CAMPO PARA REUNIR IDEIAS A SEREM INSERIDAS NA ANÁLISE DOS RISCOS PROPOSTO POR ESTE ESTUDO. A INTENÇÃO DESTE ESTUDO É APRESENTAR OS RESULTADOS DA ANÁLISE DOS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO ÁGIL APONTADO PELO TCU A SER UTILIZADO PELO EXÉRCITO BRASILEIRO, EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ÁGIL.*

**Palavras-chaves:** *GESTÃO DE RISCOS; SOFTWARE; METODOLOGIA; DESENVOLVIMENTO ÁGIL*

**Área:** 1 - GESTÃO DA PRODUÇÃO  
**Sub-Área:** 1.8 - GESTÃO DE OPERAÇÕES E SERVIÇOS

# RISK ANALYSIS IN SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS USING AGILE METHOD: A CASE STUDY IN THE BRAZILIAN FEDERAL PUBLIC ADMINISTRATION

**Abstract:** *SOFTWARE DEVELOPMENT ACTIVITY IS COVERED BY PROJECTS RISKS. SEVERAL FEDERAL GOVERNMENT AGENCIES HAVE ADOPTED SOFTWARE DEVELOPMENT METHODOLOGIES DERIVED FROM UNIFIED PROCESS METHOD. HOWEVER, THESE AGENCIES DO NOT APPLY THE METHOD'S FUNDAMENTAL PRINCIPLES, WHICH ARE ITERATIVE AND INCREMENTAL. THE FEDERAL COURT OF ACCOUNTS (TCU) HAS ANALYZED THE INSTITUTIONS THAT HAVE ADOPTED AGILE METHODS IN THE DEVELOPMENT AND / OR HIRING PROCESS FOR INFORMATION TECHNOLOGY PROJECTS. THE USE OF RISK MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT PROCESS BECOMES EFFICIENT IN CONDUCTING SUCCESSFUL PROJECTS. SURVEYS WERE CONDUCTED IN THE LITERATURE AND FIELD TO GATHER IDEAS TO BE INCLUDED IN THE RISK ANALYSIS PROPOSED BY THIS STUDY. THE OBJECTIVE OF THIS STUDY IS TO PRESENT THE ANALYSIS OF THE RISK ASSOCIATED TO THE USE OF AGILE DEVELOPMENT METHODOLOGY APPOINTED BY TCU CONSIDERING THE BRAZILIAN ARMY SOFTWARE PROJECTS.*

**Keyword:** *RISK MANAGEMENT; SOFTWARE; METHODOLOGY; AGILE DEVELOPMENT*

## 1. Introdução

A necessidade de informações confiáveis e íntegras disponíveis para todos os processos de negócios expande e intensifica o uso da Tecnologia da Informação (TI) das organizações brasileiras, tanto em nível estratégico como operacional. Segundo a pesquisa realizada em 2010 pelo *Information Technology Governance Institute* (ITGI) com aproximadamente 800 respondentes, onde entre eles estavam executivos de negócio e de TI de 21 países, a TI foi considerada com papel importante para a estratégia de negócio com 94% (GOULART *et al*, 2013).

Neste contexto, os projetos de desenvolvimento de sistemas estão propensos a falhar e frequentemente os produtos são entregues com atraso, acima do orçamento e não atendem às reais necessidades dos usuários finais ou da organização (KOTONYA & SOMMERVILLE, 1998). Segundo Procaccino *et al* (2002), estudos realizados em empresas americanas indicaram que cerca de 20% destes projetos fracassaram. Molokken & Jorgensen (2003) complementam que a maioria dos projetos de *software*, entre 60 e 80%, foram executados com atraso ou orçamento excedido. É possível observar, portanto, que muitos problemas em projetos são oriundos de falhas de gestão e não de ordem técnica.

No que diz respeito à metodologia de desenvolvimento de *software* largamente utilizada pela Administração Pública Federal, o Tribunal de Contas da União (TCU) constatou que a maioria dos projetos de Sistemas de Informação (SI) empregava o Processo Unificado (PU) (BRASIL, 2013), podendo esta ser adaptada em conformidade com as características e necessidades do projeto em si. No entanto, a mesma instituição observou que em muitos casos o PU, incluindo as suas variantes como o *IBM Rational Unified Process* (IRUP), não era aplicado de acordo com seus preceitos básicos, de forma iterativa e incremental, limitando-se a uma postura de desenvolvimento semelhante ao processo em cascata, resultando em uma longa demora na entrega do produto e gerando alto risco aos projetos (BRASIL, 2013).

Diante deste cenário, as metodologias ágeis surgiram em 2001 na forma de um Manifesto, com o objetivo de aumentar a eficiência da produção, por meio de práticas para se construir o necessário, realizar entregas contínuas e estar aberto a eventuais mudanças (PHAN, 2011). Assim, o incentivo para sua adoção foi amplamente difundido na APF.

Projetos complexos, como são entendidos os projetos de desenvolvimento de *software*, exigem das organizações, públicas ou privadas, além da utilização de metodologias de desenvolvimento de *software* o emprego de ferramentas direcionadas à gestão de riscos para orientar seus gerentes no cumprimento das metas e garantir qualidade do produto gerado.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar os riscos do processo de desenvolvimento de *software* de três órgãos da Administração Pública Federal e compará-los ao do Exército Brasileiro (EB), se baseando na identificação das melhores práticas encontradas na utilização de métodos ágeis com o intuito de criar insumo para as tomadas de decisões do Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS).

Para isso foram realizadas entrevistas com representantes dos seguintes órgãos da APF: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Banco Central (BACEN), Tribunal Superior Eleitoral (TSE) e aos Gerentes de Projetos do Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), e foram, portanto, identificados os pontos críticos, por intermédio da análise do índice de risco e da ferramenta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 aborda o Referencial Teórico; a seção 3 apresenta a Metodologia empregada na pesquisa; a seção 4 apresenta o estudo de caso direcionado à gestão de risco em projetos de TI e, por fim, a seção 5 discorre sobre as considerações finais e as propostas de trabalhos futuros.

## 2. Referencial Teórico

O relacionamento por processo é um dos aspectos marcantes da gestão da qualidade, considerando que seu princípio fundamental é estruturar e gerenciar as atividades por processos de forma sistemática e integrada, alinhada com as expectativas do cliente e da organização (AGUIAR e MELLO, 2008).

Nesse sentido nas subseções a seguir serão apresentados os pilares teóricos que subsidiaram a presente pesquisa, iniciando com Riscos, seguido do FMEA.

### 2.1. Riscos

De acordo com Rezende e Abreu (2001), o Planejamento Estratégico da Tecnologia da Informação (PETI) fornece uma visão ampla de conceitos, modelos e ferramentas necessárias para suportar a tomada de decisão e facilitar a estratégia de negócio. Alinhado com essa visão Albertin (2005) considera a TI como tendo:

“... um papel fundamental na transformação organizacional, não se limitando a mudanças nos processos e na produtividade dos indivíduos. O desafio permanece em determinar exatamente qual é a sua participação, sua contribuição final e o limite para a transformação organizacional (TURNER *apud* (ALBERTIN, 2005) ”.

Conforme o *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA) (2013), a governança de TI completa e institucionaliza boas práticas garantindo que a área de TI da or-

ganização, fundamenta os objetivos do negócio, habilitando a organização a obter vantagens de suas informações, maximizando os benefícios, capitalizando as oportunidades e ganhando em poderes competitivos.

Alinhado aos objetivos da Governança está a terceirização de TI como processo de relacionamento entre o cliente e o fornecedor do serviço na identificação consistente das informações, relacionamentos, controle e trocas como mecanismo para assegurar a continuidade dos serviços em um nível aceitável, agregando valor de sustentabilidade para ambos (FERNANDES e ABREU, 2008).

Nesse sentido, segundo a ISO 31000:2009, uma de suas características chave é a inclusão do estabelecimento do contexto como uma atividade no início deste processo genérico de gestão de risco, com a captura dos objetivos da organização, do ambiente em que ela persegue esses objetivos, suas partes interessadas e a diversidade de critérios de risco, auxiliando o processo de identificação e avaliação natural e a complexidade de seus riscos.

Todavia, de acordo com Araujo (1997), a medição pode ser um mecanismo para auxiliar na tomada de decisão pelos gestores, e deve ser realizada pela observação quantificada de alguns atributos do processo, produto ou projeto, para possibilitar a compreensão objetiva de situações abstratas quanto ao entendimento organizacional.

## 2.2. FMEA

Segundo Lima *et al* (2006), o FMEA consiste em uma técnica analítica utilizada para identificar potenciais falhas de um produto ou processo, suas causas e mecanismos associados que possam ser tratados. Esta ferramenta pode ser aplicada na identificação e avaliação de riscos associados ao desempenho de processos, com os seguintes objetivos: apontar impactos de forma quantitativa; priorizar aqueles de maior potencial; e determinar ações a serem executadas. O FMEA deve ser revisto e atualizado em caso de modificação dos processos ou quando apresentarem problemas de qualidade, para assegurar a adoção de medidas oportunas para se evitar uma nova ocorrência dos riscos (AGUIAR e MELLO, 2008).

Santos e Cabral (2008), ao utilizarem a técnica FMEA, propõem quatro etapas principais a serem elaboradas, com indicação do objetivo, seguido pela descrição do Efeito do Risco, Grupo de Causas e Causas dos Riscos, disposta na seção 4, para auxiliar na identificação de indicadores de um processo.

Essa técnica ao ser empregada no gerenciamento de riscos auxilia na identificação de incertezas, suas causas e efeitos sobre o produto ou processo, devendo ser elaborada de forma multidisciplinar para responder as seguintes questões: a) que tipo de risco/falha pode ocorrer?

b) que partes do processo são afetadas? c) quais são os efeitos do risco/falha sobre o processo? d) qual é a importância do risco/falha? e, e) como preveni-los? (AGUIAR; MELLO, 2008).

Para Ward *apud* Araujo (1997) o uso de medidas, de forma adequada, fundamenta o grau de eficiência de um processo, pelo monitoramento de suas atividades essenciais, visando um esforço contínuo na busca pela qualidade. O autor destaca, ainda, que não se pode gerenciar aquilo que não se pode medir.

Destarte, na seção seguinte é apresentado a Metodologia da Pesquisa aplicada ao longo do projeto.

### 3. Metodologia da Pesquisa

Este trabalho apresenta uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, já que se busca descrever os eventos estudados com o objetivo de compreender os fenômenos da situação pesquisada e assim fazer a análise e interpretação dos dados coletados a fim de se inferir na comparação proposta (GIL, 2002; GODOY, 1995).

Quanto à consecução do objetivo já apresentado adotou-se o estudo de caso como estratégia da pesquisa os quais foram desenvolvidos para os quatro órgãos citados da APF. Desta forma, a técnica utilizada é de carácter instrumental, exploratório e de múltiplos casos. Para a condução destes estudos foram utilizadas observações assistemáticas, não-participativas e individuais, questionários semi-estruturados e pesquisa documental (MARCONI e LAKATOS, 2007).

Por fim, para a construção da solução proposta tomou-se por base um conjunto de medidas de análise preconizados pelos métodos ágeis, e realizada a análise segundo o que prevê a técnica FMEA proposta no trabalho de Santos e Cabral (2008), apresentado no referencial teórico.

A seção 4 apresentará os estudos de caso desenvolvidos bem como seus resultados e análises.

## 4. Estudo de Caso

### 4.1 Planejamento do Estudo de Caso

A Secretaria Especializada na Fiscalização de Tecnologia da Informação (SEFTI) do TCU identificou, conforme a natureza dos negócios com a União, três principais áreas de riscos, são elas: Processos, Pessoas e Produto, que totalizam 16 riscos no uso da metodologia ágil pela APF, conforme disposto no Quadro 1 (BRASIL, 2013).

Considerou-se como premissa para a seleção das unidades de análise a utilização de metodologias ágeis no desenvolvimento de *software* interno e/ou externo. Nesse sentido, foram realizadas as visitas ao IPHAN, BACEN e TSE com objetivo de levantar informações e documentações quanto à incidência e/ou severidade dos riscos relacionados pelo TCU no ponto de vista dos órgãos.

Riscos (R)		
Processos	Pessoas	Produtos
<p>R1: contratação de desenvolvimento de <i>software</i> com adaptação de metodologia ágil que desvirtue sua essência.</p> <p>R2: alteração da metodologia ágil adotada no instrumento convocatório no decorrer da execução contratual.</p> <p>R3: ausência de definição dos artefatos ou alteração dos artefatos exigidos da contratada no instrumento convocatório durante a execução contratual.</p> <p>R4: exigência de artefatos desnecessários ou que se tornam obsoletos rapidamente.</p> <p>R5: utilização de contrato para desenvolvimento de <i>software</i> por metodologias tradicionais para desenvolvimento por métodos ágeis.</p>	<p>R6: falta de comprometimento ou colaboração insatisfatória do responsável indicado pela área de negócios no desenvolvimento do <i>software</i>.</p> <p>R7: falta do conhecimento necessário do indicado pela área de negócios para o desenvolvimento do <i>software</i>.</p> <p>R8: excessiva dependência da visão do indicado pela área de negócios.</p> <p>R9: equipe da empresa contratada não ter expertise em desenvolvimento de <i>software</i> com métodos ágeis.</p> <p>R10: dificuldade de comunicação entre a equipe de desenvolvimento da contratada com o indicado pela área de negócios.</p>	<p>R11: alteração constante da lista de funcionalidades do produto.</p> <p>R12: iniciação de novo ciclo sem que os produtos construídos na etapa anterior tenham sido validados.</p> <p>R13: falta de planejamento adequado do <i>software</i> a ser construído.</p> <p>R14: pagamento pelas mesmas funcionalidades do <i>software</i> mais de uma vez, em virtude de funcionalidades impossíveis de serem implementadas em um único ciclo, ou em virtude da alteração de funcionalidades ao longo do desenvolvimento do <i>software</i>.</p> <p>R15: não disponibilização do <i>software</i> em ambiente de produção para utilização e avaliação dos reais usuários.</p> <p>R17: forma de pagamento não baseada em resultados.</p>

Quadro 1: Riscos do uso do método ágil pela APF. Fonte: (BRASIL, 2013), adaptado pelos autores

O desenvolvimento de sistemas internos ou externos de um órgão federal pode se dar pela equipe do próprio órgão ou também de forma contratada. Nesta segunda modalidade, o órgão estabelece as diretrizes, disponibiliza um instrumento público de concorrência, recebe propostas e escolhe aquela que apresentar a melhor viabilidade de acordo com suas premissas, seja por ter apresentado melhor preço ou por demonstrar melhor técnica, seguindo os preceitos da legislação vigente, em especial a trata de licitações públicas (BRASIL, 1993).

Nesse sentido, serão apresentados na seção seguinte os resultados obtidos na visita técnica e na aplicação dos questionários no IPHAN, BACEN, TSE e no CDS. Estes foram utilizados na avaliação dos potenciais riscos, segundo a técnica FMEA, identificados pelo TCU na aplicação de métodos ágeis nas contratações para o desenvolvimento de *software* pela APF (BRASIL, 2013).

#### 4.2 Análise dos resultados do Estudo de Caso

Nesta seção são apresentados os resultados da viabilidade de aplicação e/ou usabilidade do método a ser proposto quanto à gestão de riscos em desenvolvimento de *software* pelo CDS considerando os resultados das análises dos órgãos da APF visitados.

Fundamentado na proposição de Santos e Cabral (2008) na primeira etapa são identificados: objetivos, efeitos dos riscos, grupos de causas dos riscos e causas dos riscos. Ao final dessa etapa é construído o Diagrama do Risco que contempla todas essas informações, como apresentado na Figura 1.

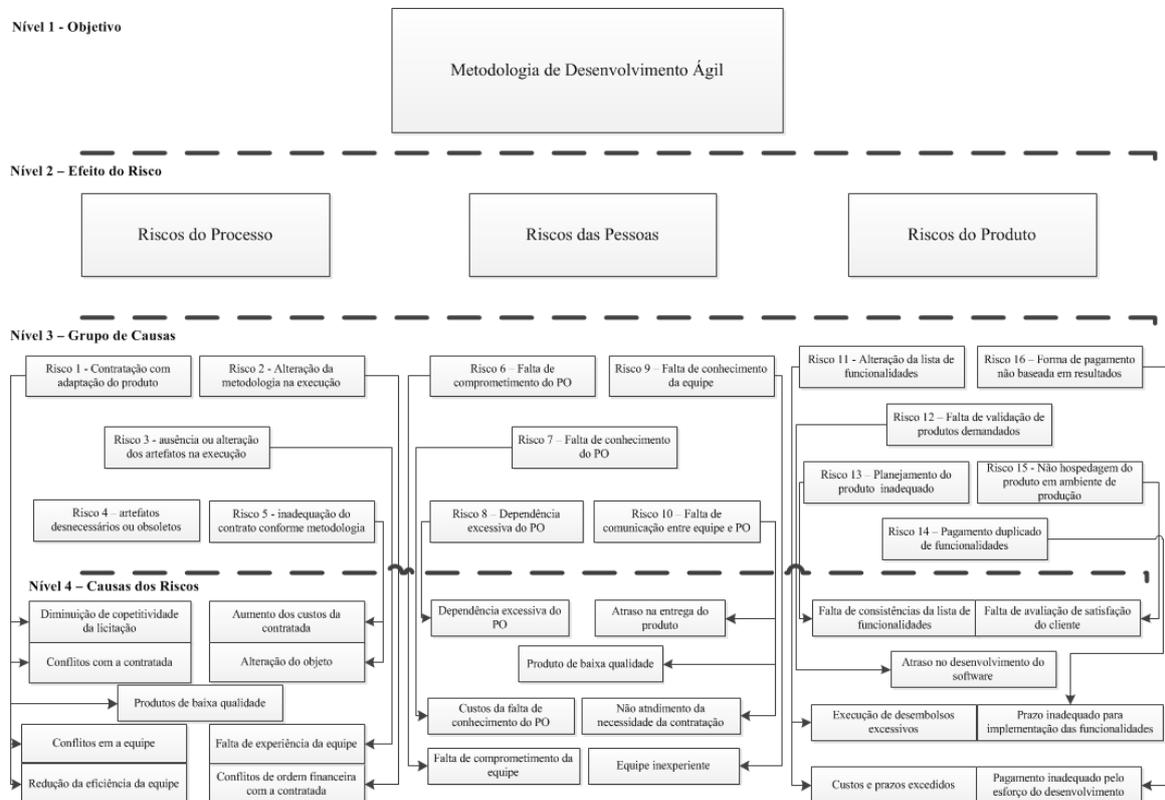


Figura 1: Diagrama de Risco. Fonte: elaborado pelos autores.

A atividade de avaliação é a segunda etapa proposta pelos autores, onde explora os riscos contidos em cada grupo por meio da atribuição de valores para cada um dos fatores propostos na Matriz de Avaliação (Quadro 2): severidade, ocorrência e detecção. Os valores são atribuídos de 1 a 5, conforme prevê a escala *Likert*<sup>1</sup>. O Índice de Risco (IR) para cada risco identificado na etapa 1 é obtido com a aplicação da Equação 1, o qual aponta a prioridade que deve ser indicada a cada um deles.

$$IR = \text{Valor (Oc)} * \text{Valor (Sv)} * \text{Valor (Dt)} \text{ [Equação 1]}$$

Valores	Critérios do FMEA			
	Ocorrência (Oc)	Severidade (Sv)	Detecção (Dt)	IR

<sup>1</sup> Escala *Likert* é uma escala gradual onde as respostas para cada item variam segundo o grau de intensidade. Essa escala possui categorias ordenadas, igualmente espaçadas e com mesmo número de categorias em todos os itens, é largamente utilizada em pesquisas organizacionais que investigam as práticas da Gestão da Qualidade Total (SARAPH *et al.*, 1989).

1	Muito remota	Pouca percepção	Muito alta	Oc x Sv x Dt
2	Baixa	Percebível. Não gera insatisfação	Alta	Oc x Sv x Dt
3	Moderada	Percebível. Gera insatisfação	Média	Oc x Sv x Dt
4	Alta	Causa insatisfação. Não afeta a segurança	Baixa	Oc x Sv x Dt
5	Muito alta	Gera insatisfação. Afeta a segurança	Muito baixa	Oc x Sv x Dt

Quadro 2: Matriz de Avaliação para identificação de índices segundo o FMEA. Fonte: STAMATIS (1995) *apud* MATOS e MILAN (2009), adaptado pelos autores

Como terceira e última etapa, após o cálculo do IR, os riscos são ranqueados, conforme disposto na Figura 1, para se estabelecer uma estratégia de tratamento para cada um deles. Esta etapa é materializada, pois, com a construção da Lista de Ações, artefato que servirá de insumo para uma futura elaboração do Plano de Riscos do projeto.

A aplicação da técnica FMEA nos três grupos de riscos, indicados pelo TCU por intermédio do Acórdão nº 2314/2013, os quais estão evidentes na Figura 1, tem por objetivo obter informações a respeito da média encontrada, baseada na resposta dos entrevistados quanto aos critérios apresentados. Estes resultados estão apresentados na Tabela 1.

Com o resultado apresentado na Tabela 1, é possível observar que os riscos apontados pelas APFs estão concentrados no processo ou produto. Além disso, se ressalta a diferença encontrada quanto à severidade atribuída a cada um dos grupos quando comparada aos outros dois critérios: detecção e ocorrência.

Tabela 1 - FMEA de falha/risco priorizados na utilização do método ágil – estudo comparativo.

Riscos	Índices								Média (IR)	Estratégia de Tratamento
	CDS				APF					
	Oc	Sv	Dt	IR	Oc	Sv	Dt	IR		
<b>Riscos relativos ao processo</b>										
Risco 4: exigência de artefatos desnecessários ou que se tornam obsoletos rapidamente.	2,4	2,6	3,0	18,7	1,7	5,0	2,3	19	19,1	Neutralizar
Risco 3: ausência de definição dos artefatos ou alteração dos artefatos exigidos da contratada no instrumento convocatório durante a execução contratual	3,2	3,0	2,6	25,0	1,0	5,0	1,0	5	15,0	Neutralizar
Risco 2: alteração da metodologia ágil adotada no instrumento convocatório no decorrer da execução contratual	3,0	2,4	2,8	20,2	1,3	5,0	1,0	7	13,4	Neutralizar
Risco 1: contratação de desenvolvimento de <i>software</i> com adaptação de metodologia ágil que desvirtue sua essência	2,2	2,0	3,0	13,2	1,3	5,0	1,0	7	9,9	Neutralizar
Risco 5: utilização de contrato para desenvolvimento de <i>software</i> por metodologias tradicionais para desenvolvimento por métodos ágeis.	2,4	2,0	3,0	14,4	1,0	5,0	1,0	5	9,7	Neutralizar
<b>Riscos relativos a pessoas</b>										
Risco 9: equipe da empresa contratada não ter expertise em desenvolvimento de <i>software</i> com métodos ágeis.	3,6	4,0	2,4	34,6	1,7	5,0	1,0	8	21,4	Mitigar
Risco 8: excessiva dependência da visão do indicado pela área de negócios <i>Product Owner</i> (PO).	3,8	2,8	2,6	27,7	1,0	5,0	1,0	5	16,3	Aceitar
Risco 6: falta de comprometimento ou colaboração insatisfatória do responsável indicado pela área de negócios <i>Product Owner</i> (PO) no desenvolvimento do <i>software</i> .	2,8	3,6	2,4	24,2	2,3	1,0	2,0	5	14,4	Mitigar

Risco 7: falta do conhecimento necessário do indicado pela área de negócios <i>Product Owner</i> (PO) para o desenvolvimento do <i>software</i> .	2,6	3,8	2,2	21,7	1,0	5,0	1,0	5	13,4	Mitigar
Risco 10: dificuldade de comunicação entre a equipe de desenvolvimento da contratada com o indicado pela área de negócios <i>Product Owner</i> (PO).	2,0	3,0	2,4	14,4	1,7	5,0	1,0	8	11,4	Mitigar
<b>Riscos relativos ao produto</b>										
Risco 11: alteração constante da lista de funcionalidades do produto.	3,6	3,2	2,8	32,3	2,3	4,0	1,3	12	22,4	Aceitar
Risco 12: iniciação de novo ciclo sem que os produtos construídos na etapa anterior tenham sido validados.	2,8	3,6	2,4	24,2	2,0	2,7	1,0	5	14,8	Mitigar
Risco 13: falta de planejamento adequado do <i>software</i> a ser construído.	3,0	3,4	2,2	22,4	1,0	5,0	1,0	5	13,7	Mitigar
Risco 14: pagamento pelas mesmas funcionalidades do <i>software</i> mais de uma vez, em virtude de funcionalidades impossíveis de serem implementadas em um único ciclo, ou em virtude da alteração de funcionalidades ao longo do desenvolvimento do <i>software</i> .	2,0	3,8	2,4	18,2	1,3	5,0	1,0	7	12,5	Neutralizar
Risco 16: forma de pagamento não baseada em resultados.	1,8	3,4	2,0	12,2	1,0	5,0	1,0	5	8,6	Neutralizar
Risco 15: não disponibilização do <i>software</i> em ambiente de produção para a utilização e avaliação dos reais usuários.	1,6	4,2	1,4	9,4	1,0	5,0	1,0	5	7,2	Mitigar

Fonte: elaborado pelos autores.

**Legenda:**

NEUTRALIZAÇÃO – eliminação da causa que está gerando o risco.  
MITIGAÇÃO – diminuição do impacto e/ou sua ocorrência de concretização.  
ACEITAÇÃO – aceitação do risco tal como foi estimado.

Em investigação similar às APFs, observando novamente os dados da Tabela 1 sobre os grupos de riscos identificados pelo CDS, é possível aferir que o maior índice de risco está ligado ao grupo de pessoas. Este resultado é factível tendo em vista que o CDS é uma Organização Militar (OM) apenas responsável pelo desenvolvimento do *software* e totalmente dependente das OM demandantes, ou seja, clientes do CDS.

Ainda da análise dos resultados apresentados na Tabela 1, no que tange aos riscos relativos às pessoas, merece destaque o indicador do risco 9 com IR igual a 34,6 pontos, bem superior à média neste quesito que foi de 24,52 pontos. Destarte, tal indicador sugere a necessidade de mitigação desse risco uma vez que pode ocorrer na equipe contratada a falta de expertise em desenvolvimento de *software* com métodos ágeis, requisito essencial para o bom andamento do projeto.

Os riscos relacionados a pessoas no caso das APF tiveram uma avaliação mais uniforme. Percebe-se que os riscos 6, 7 e 8 tiveram IR iguais a 5, próximo da média para esse grupo que foi de 6,2. Já os riscos 9 e 10, que tiveram valores mais altos, correspondem, respectivamente, a falta de experiência da equipe da empresa desenvolvedora contratada quanto às práticas de métodos ágeis e a dificuldade de comunicação entre a equipe de desenvolvimento da empresa contratada com o representante da área de negócio, o *Product Owner*.

Os riscos analisados nas APFs apresentados na Tabela 1, que foram agrupados por corresponderem aos processos apresentam IR com disparidade. Valores similares foram

obtidos quanto aos riscos 1, 2, 3 e 5 fazendo com que sua média fosse igual a 6. Por outro lado, o risco 4, que aponta a exigência de artefatos desnecessários, foi avaliado muito alto quando comparado aos demais riscos deste grupo. Esta avaliação é decorrente da implantação da filosofia ágil, uma vez que objetiva reduzir a quantidade de artefatos a serem gerados. Assim, em caso de exigência de artefatos a mais, este risco produz impacto considerável nos processos.

Adicionalmente, observado os dados da Tabela 1 na coluna relativa aos valores de IR apontados para os riscos relacionados ao processo do CDS, foi obtida uma média de 18,3. Destaca-se o indicador referente ao risco 3 que trata da ausência de definição dos artefatos ou alteração dos artefatos exigidos da contratada no instrumento convocatório durante a execução contratual, onde seu IR foi igual a 25, portanto, bem acima da média para os demais riscos de processo, isto pode ter sido motivado pela existência de um normativo existente no Exército que exige o cumprimento, pelos Gerentes de Projeto e/ou Gestores de Contratos, do estritamente previsto nos instrumentos de contrato, não sendo aceitável a mudança de requisitos previstos em tais instrumentos. Isto evidencia claramente a necessidade de se realizar a mitigação deste risco.

Por fim, os riscos relacionados ao produto das APFs, similarmente aos de processos, têm uniformidade apenas em parte da sua composição. A alteração constante da lista de funcionalidades do produto foi considerada um ponto crucial para o sucesso do desenvolvimento da metodologia, em face do retrabalho causado.

Em última análise, a composição dos riscos relativos ao produto no caso do CDS, semelhante ao resultado obtido para os cenários da APF, o indicador do risco 11 obteve resultado alto no qual se ressalta que a alteração constante da lista de funcionalidades do produto foi considerada uma prática recorrente. Não obstante, é necessário observar que, para o sucesso do desenvolvimento com emprego de metodologia ágil, é importante que a equipe envolvida no processo de desenvolvimento de *software* seja capaz de gerenciar as possíveis modificações das funcionalidades, uma vez que a essência do método ágil é garantir que as possíveis modificações dos requisitos sejam aceitas como forma agregadora de valor ao produto, não devendo ser entendida como prejuízo ou mesmo retrabalho.

Com base no gráfico da Figura 2 a respeito dos dados obtidos das APF, pode-se concluir que, apesar dos riscos de produto e de processo terem sido considerados severos frente à metodologia ágil das APF, eles não têm ocorrido com frequência. E, ainda, tais riscos apresentam alto indicativo de serem mitigados, caso ocorram.



Figura 2: Comparação dos grupos de risco pelos critérios aplicados aos cenários das APFs. Fonte: os autores.

Como apresentado, na Tabela 1 a análise realizada no CDS o grupo de risco relativo às pessoas teve IR superior aos demais. Porém, acrescenta-se à essa análise que o indicador de severidade do grupo de risco ligado ao produto teve resultado aumentado em comparação aos outros dois grupos, como pode ser visto na Figura 3. Isto sugere que há uma maior probabilidade de ocorrência de tais riscos, indicando a necessidade de melhorar a gestão da qualidade dos produtos a serem entregues aos clientes do CDS.



Figura 3: Comparação dos grupos de risco pelos critérios aplicados ao CDS. Fonte: os autores

Os resultados apresentados evidenciam a viabilidade de implantação da metodologia ágil no desenvolvimento de *software* no CDS, pois, segundo as análises realizadas nas APF citadas, o impacto dessa adoção tende a ser positivo. Isto pode ser afirmado observando, primeiramente, a redução dos valores associados ao IR quando são comparadas as respostas das APF e do CDS o que chama a atenção para um possível aumento da propensão ao risco à medida que o desenvolvimento ágil se torna maduro, uma vez que o CDS ainda não tem experiência na aplicação do Método Ágil.

Na seção 5 a seguir serão apresentados, por fim, as considerações finais deste trabalho, quanto aos objetivos propostos e os trabalhos futuros identificados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As demandas atuais de serviço de TI pelo governo exigem crescentes níveis de produtividade e qualidade na prestação de serviços de desenvolvimento de *software* e na

adoção da gestão de riscos associados aos objetivos estratégicos da organização. Para isso, na presente pesquisa foram apresentados os fundamentos no uso da técnica FMEA na identificação dos potenciais riscos associados ao processo de desenvolvimento de *software* em regime ágil adotado pela APF, proporcionando uma possível quebra de incertezas, melhorando os indicadores de satisfação e aceitação do cliente com maior valor agregado ao negócio.

As ações estratégicas dos órgãos têm se tornado cada vez mais emergenciais sob a ótica competitiva ao atendimento das expectativas do cliente final com relação aos seus serviços. O comportamento no Centro de Desenvolvimento de Sistemas do Exército (CDS) não é diferente, pela complexidade e a cultura do seu processo de desenvolvimento de *software*, considerando que seus clientes diretos exigem cada vez mais qualidade e agilidade na entrega dos produtos. A principal contribuição desta pesquisa foi a identificação dos potenciais riscos relacionados pelo TCU sob o ponto de vista dos órgãos visitados que já utilizam a metodologia ágil como desenvolvimento de *software*, bem como, da experiência dos Gerentes de Projetos do CDS.

As visitas técnicas na fase de entrevistas permitiram uma melhor visualização de como os métodos ágeis podem ser aplicados no gerenciamento do desenvolvimento de *software* por empresas contratadas, particularmente no que foi observado no IPHAN e no BACEN, órgãos da APF que realizam contratação com emprego de metodologias ágeis. A utilização da técnica FMEA, por sua vez, possibilitou priorizar os riscos listados pelo TCU preservando os grupos já citados e evidenciando as possíveis fragilidades que os órgãos enfrentaram e que o CDS poderá vir a se deparar.

Quanto aos objetivos traçados para esta pesquisa, foi possível analisar os riscos inerentes ao desenvolvimento de *software* das APF e observá-los no contexto do Exército Brasileiro. Desta maneira, esta pesquisa atinge o objetivo previamente estabelecido ao oferecer ao CDS um estudo que evidencia as ações a serem tomadas no sentido de mitigar os riscos relativos ao processo estudado possibilitando desta maneira aumentar o sucesso do desenvolvimento de *software* pelo citado Centro.

Finalmente, quanto aos trabalhos futuros identificados estão o alargamento das análises realizadas considerando todos os envolvidos no processo e desenvolvimento de *software* da organização estudada. Além disso, ainda para ampliar as análises apresentadas seria interessante a observação da execução de um ciclo completo de desenvolvimento utilizando a metodologia ágil para validação dos riscos identificados pelo TCU.

## Referências

- ABNT. ABNT NBR ISO/IEC 31000-2009 – Gestão de riscos - Princípios e diretrizes. [S.l.]: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009.
- ALBERTIN, A. L. Relatório de Pesquisa n. 7/2005. Benefício do uso de Tecnologia da Informação no desempenho Empresarial, 2005. Disponível em: <[http://gvpesquisa.fgv/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/P00319\\_1.pdf](http://gvpesquisa.fgv/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicacoes/P00319_1.pdf)>. Acesso em: 13 setembro 2013.
- AGUIAR, D. C.; MELLO, C. H. P. FEMEA de processo: Uma proposta de aplicação baseada nos conceitos da ISO 9001:2000. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENGEMEP), Rio de Janeiro, 2008.
- ARAUJO, A. L. M. Indicadores de Qualidade e Produtividade como Instrumento de Apoio à Decisão no Processo de Expedição de Veículos. Belo Horizonte: Produção, v. VII, 1997. 139-157 p.
- BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Diário Oficial da União, 22 junho 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.html). Acesso em: 15 agosto 2013.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). Conhecimento acerca da utilização de métodos ágeis nas contratações para desenvolvimento de software pela Administração Pública Federal, 2013c. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/juris/Web/Juris/ConsultarTextual2/Jurisprudencia.faces?numeroAcordao=2314&colegiado=PLENARIO&anoAcordao=2013>>. Acesso em: 15 Agosto 2013.
- FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. D. Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012. ISBN ISBN 978-85-7452-486-3.
- GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa, 4 ed. São Paulo: Atlas ISBN 85-224-3169-8, 2002.
- GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, Maio-Junho, 1995.
- GOULART, L. F.; BRAMBILLA, F. R.; BASSO, E. J.; Governança de Tecnologia da Informação (GTI): Modelo de Decisão e Práticas em uma Organização de Saúde. Revista Brasileira de Gestão e Inovação – *Brazilian Journal of Management & Innovation*, v.1, n.1, Setembro/Dezembro, 2013.
- ISACA. Serving IT Governance Professionals. COBIT 4.1 - Framework for IT Governance and Control, 2013. Disponível em: <<http://www.isaca.org/portuguese/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 05 Junho 2013.
- KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, John Wiley & Sons Ltd., 1998.
- LIMA, P. F. A.; FRANZ, L. A. S.; AMARAL, F. G. Proposta de utilização do FTA como ferramenta de apoio ao FEMEA em uma empresa do ramo automotivo. XIII SIMPEP, Bauru, 2006.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. Técnicas de pesquisa – planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 15-40 p.
- MATOS, R. B. D.; MILAN, M. Aplicação Sistêmica do Modo de Análise de Falhas e Efeitos (FMEA) para o Desenvolvimento de Indicadores de Desempenho de Empresas de Pequeno Porte. São Paulo: Scielo, 2009.
- MOLOKKEN, K.; JORGENSEN, M. *A Review of Surveys on Software Effort Estimation, International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE'03)*, 2003.
- PHAN, A. Scrum em Ação – Gerenciamento e Desenvolvimento Ágil de Projetos de Software. São Paulo. Novatec, 2011.
- PROCACCINO, J.; VERNER, J.; OVERMYER, S.; DARTER, M. *Case study: factors for early prediction of software development success, Information and Software Technology*, v.44, p.53-63, 2002.
- SANTOS, F. R. S. D.; CABRAL, S. FMEA and PMBOK applied to project risk management. Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, Brasil, v. V, n. 2, p. 347-364, ISSN 1807-1775, 2008.
- REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. D. Revista de Administração Mackenzie. Planejamento Estratégico da Tecnologia de Informação alinhado ao Planejamento Estratégico de Empresa, São Paulo, 2, 2001. 39-51.
- SARAPH, J.V.; BENSON, P.G. & SCHOROEDER, R. G. An instrument for measuring the critical factors of quality management. *Decision Sciences*, v. 20, n. 4, p. 810-29, 1989.