

Mudança Organizacional Dirigida a Melhoria de Processos de Software: Um Mapeamento Sistemático

Monica Anastassiu¹, Gleison Santos¹, Flavia Santoro²

¹Programa de Pós-graduação em Informática – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Departamento de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{monica.anastassiu, gleison.santos, flavia.santoro}@uniriotec.br

Abstract. *The challenge faced by organizations to master the change process creates barriers that can affect software process improvement (SPI) initiatives. A systematic mapping of the literature was carried out with the aim of identifying and analyzing the elements that integrate different approaches regarding organizational change driven to SPI initiatives. Factors associated to organizational change such as processes, people, competences, organizational culture and leadership among others were identified based on 24 papers. The research findings served as the basis for the construction of a conceptual meta model for organizational change in the SPI context and can support the development of improved strategies and approaches for driving SPI initiatives.*

Resumo. *A dificuldade que as organizações têm de dominar o processo de mudança cria obstáculos que podem afetar iniciativas de melhoria de processos de software (SPI). Para identificar e analisar os elementos que integram diferentes abordagens sobre mudança organizacional dirigidas a iniciativas de melhorias de processos de software foi realizado um mapeamento sistemático da literatura. A partir de 24 artigos, foram identificados fatores envolvidos na mudança organizacional como processos, pessoas, competências, cultura organizacional e liderança, dentre outros. Sendo uma iniciativa de SPI também uma mudança, os achados serviram de base para a construção de um meta-modelo conceitual de mudança organizacional dirigida à SPI e podem servir de apoio à elaboração de melhores estratégias e abordagens para condução de iniciativas de melhoria de processos de software.*

1. Introdução

O nível de exigência da qualidade dos serviços prestados pelas empresas de software tem aumentado nos últimos anos. Neste cenário competitivo, as organizações de software vêm adotando programas de melhoria em seus processos de software a fim de produzir *softwares* de qualidade [Fuggetta, 2000; Montoni, 2010; Schots *et al.*, 2011]. Modelos de maturidade, tais como o MR-MPS-SW [SOFTEX, 2016] e o CMMI-DEV [SEI, 2010] e normas internacionais como a ISO/IEC 12207 [ISO/IEC, 2008c], são referências para guiar uma iniciativa de melhoria de processo de *software* em uma organização. Entretanto, independentemente de modelos a serem adotados, é necessária uma gestão eficaz das mudanças a serem implantadas para que uma melhoria de processos

de *software* seja bem-sucedida [Mathiassen *et al.*, 2005].

A dificuldade que as organizações têm de dominar o processo de mudança cria obstáculos, tais como: estado de alerta organizacional, dificuldades com a decisão sobre a mudança e resistência organizacional para novas iniciativas. A adoção de novas rotinas, em função de mudanças organizacionais, tem impactos relevantes em uma organização fomentados por estes obstáculos, como por exemplo: esforço adicional de planejamento necessário para realizar a mudança com sucesso, eventual incerteza sobre os resultados que a nova oportunidade de negócio vai levar, baixa eficiência inicial do novo processo, tempo e custo da curva de aprendizado e, interdependências positivas e negativas das novas rotinas com o estoque de rotinas estabelecidas em vigor [Kesting e Smolinski, 2006]. Existem diversos estudos na literatura [Allison e Merali, 2007; Martins e Da Silva, 2010; Ferreira e Wazlawick, 2011; Matturro e Saavedra, 2012; Korsaa *et al.*, 2013; Pernstål *et al.*, 2013; Virtanen *et al.*, 2013, Kouzari *et al.*, 2015] que percorrem as questões a serem tratadas, tanto no âmbito tecnológico quanto no âmbito sociocultural e organizacional, em uma mudança organizacional. Todavia, não foi possível identificar um conjunto de causas, efeitos e modos de atestar o alcance dos objetivos de uma mudança organizacional.

Tomando como base que a melhoria de processos de *software* é a própria mudança [Allison e Merali, 2007], este trabalho busca compreender como os aspectos relacionados à mudança organizacional estão relacionados à melhoria de processos de *software*. Assim, um mapeamento sistemático da literatura foi realizado para investigar os elementos de mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhorias de processos de software, ampliando a investigação sobre fatores críticos de sucesso em melhoria de processos de software. Compreender os fatores, de mudança organizacional, pode servir de apoio à elaboração de melhores estratégias e abordagens para condução de iniciativas de melhoria de processos de *software*.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2, apresentamos a fundamentação teórica. Na seção 3, apresentamos a metodologia de pesquisa escolhida. Na Seção 4, são apresentados os principais resultados obtidos. Na seção 5 são discutidos os resultados do estudo. Por fim, nossa conclusão é apresentada na Seção 6.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta os conceitos relativos ao estudo, pesquisados por meio de uma revisão informal da literatura sobre mudança organizacional em melhoria de processos de *software*.

2.1 Mudança Organizacional

Para uma organização aumentar a capacidade de lidar com as exigências e expectativas do mercado e de seus *stakeholders*, seus processos precisam ser modificados e aperfeiçoados continuamente [Fuggetta, 2000]. Entretanto, a definição de mudança organizacional não é facilmente encontrada na literatura. Destacamos o trabalho de Wincek *et al.* (2014) onde constatamos o que mais se aproxima de uma definição sobre mudança organizacional: “*mudança organizacional é definida, no âmbito da gestão de mudança organizacional, como qualquer mudança na posição ou na responsabilidade em uma*

organização ou qualquer mudança em uma política organizacional ou procedimento, que possam induzir riscos aos processos organizacionais considerados críticos”.

Mudanças resultam de ações intencionais de acordo com um objetivo ou por meio de fatores contextuais, tais como pressões institucionais. Porém, em ambos os casos, a mudança é retratada como a passagem de uma entidade de um estado, único e identificável, para outro estado [Quattrone e Hopper, 2001]. A mudança altera processos de trabalho e reestrutura áreas de negócio buscando ajustar o foco da organização para implantar novas estratégias e manter a condição de vantagem competitiva. A questão é transformar-se, reinventar-se, objetivando estar sempre em condições sustentáveis de competitividade e que, embora haja uma concordância no mundo corporativo sobre a necessidade de mudanças organizacionais, implantá-las não é uma tarefa simples, com uma receita certa e definitiva [Barcaui, 2012].

Caracterizada pela subjetividade, a mudança organizacional é sujeita tanto às percepções individuais, variando de pessoa para pessoa, quanto a como a organização evidencia o fenômeno dentro de seus limites [Cao *et al.*, 2000]. Mudanças organizacionais também podem gerar outras mudanças que precisam ser igualmente tratadas e sujeitas a uma gestão efetiva, por exemplo, modificação nas condições de trabalho, mudança pessoal, mudanças na alocação de tarefas e mudanças na hierarquia organizacional [Wincek *et al.*, 2014].

A mudança organizacional é classificada em quatro tipos [Cao, *et al.*, 2000]: (1) mudanças nos processos organizacionais; (2) mudanças nas funções organizacionais; (3) mudanças nos valores, crenças e comportamento humano em termos de relações sociais para regras e práticas e; (4) mudanças na distribuição de poder e o modo como as questões organizacionais são influenciadas. Todos estes tipos se interligam e se afetam mutuamente, apresentando-se de uma forma sistêmica e, portanto, não isoladamente [Cao *et al.*, 2000].

Fatores contextuais internos (por exemplo: mudanças em valores e objetivos, em estruturas organizacionais e cultura organizacional), fatores contextuais externos (por exemplo: mudanças no ambiente, de mercado, nas atividades dos concorrentes e novas tecnologias) são apontados como causadores de mudança organizacional [Cao *et al.*, 2000; Quattrone e Hopper, 2001; Nurcan e Rolland, 2003; Mathiassen *et al.*, 2005]. Exemplos de possíveis efeitos causados pela mudança organizacional são: por um lado, a diminuição da produtividade por conta do tempo necessário para a aprendizagem [Boria *et al.*, 2012] e por outro a elevação do grau de consciência inovadora dos empregados quando, por causa da mudança, as capacidades dinâmicas destes são estimuladas [Zhao e Liu, 2008]. Impactos gerados por uma mudança organizacional podem ser reduzidos planejando-se a mudança por etapas consoante com a cultura organizacional. Neste sentido, a organização deve fornecer apoio às novas condutas do pessoal envolvido na mudança, além de providenciar um patrocinador e agentes de mudança em níveis mais baixos [Boria *et al.*, 2012].

Uma mudança pode ser considerada de natureza estratégica ou significativa quando existe impacto sobre a empresa devido a alguma adaptação organizacional radical [Chrusciel e Field, 2003], podendo induzir riscos aos processos organizacionais considerados críticos [Wincek *et al.*, 2014]. Mudanças que não induzem riscos aos processos organizacionais considerados críticos, não são mudanças organizacionais sujeitas a

um gerenciamento [Wincek *et al.*, 2014].

Finalmente, constata-se que mudanças geram efeitos, quer sejam nas pessoas, quer sejam nos processos, quer sejam na organização como um todo. Embora identificados alguns efeitos que a mudança possa gerar, não foi observada, na literatura, menção sobre a medição de tais efeitos sob a perspectiva da relação custo e benefício.

2.2 Melhoria de Processos de Software

A fim de propor um gerenciamento eficaz do processo de *software*, diferentes abordagens foram desenvolvidas das quais a melhoria de processos de *software* é a mais amplamente utilizada [Niazi *et al.*, 2006]. Melhoria de processos de *software* (SPI, do inglês *software process improvement*) é uma abordagem sistemática para aumentar a eficiência e eficácia de uma organização de desenvolvimento de *software* e melhorar produtos de *software* [Unterkalmsteiner *et al.*, 2012]. Um projeto de SPI tem como objetivo conhecer, definir e/ou melhorar os processos relacionados ao desenvolvimento de *software* para torná-los mais efetivos e eficientes [Mendes *et al.*, 2010].

No contexto de melhoria de processos de software, as próprias iniciativas de SPI são a mudança. Por sua natureza, é considerada uma mudança emergente e restrita ao contexto no qual estão inseridas. O desafio é compreender que a mudança não é um resultado previsível e determinístico, mas um processo que surge a partir do relacionamento entre as pessoas e seu contexto [Alisson e Merali, 2007]. Afetada por aspectos sociais, uma vez que os processos implementados são definidos e usados por pessoas, uma iniciativa de SPI se caracteriza por ser um complexo processo técnico-social-psicológico [Bayona *et al.*, 2013], acarreta em mudança em processos e nas funções organizacionais [Wincek *et al.*, 2014; Mathiassen *et al.*, 2005] e resulta em aprendizagem dos envolvidos e em mudanças na forma como as pessoas se comunicam e colaboram enquanto executam seus trabalhos [Heikkilä, 2009]. Seu processo de gestão não pode ser totalmente prescrito por ser a mudança muito dependente do contexto no qual está inserida [Nurcan e Rolland, 2003].

O sucesso de iniciativas de SPI é influenciado por problemas, denominados de fatores críticos, que são de caráter sociocultural, tecnológico e organizacional, sendo sua compreensão fundamental para apoiar a gerência na implementação das melhorias [Montoni, 2010]. Exemplos de fatores críticos de sucesso são: a escassez de competências [Beecham *et al.*, 2003], a cultura organizacional [Müller *et al.*, 2010], o conhecimento em mudança organizacional [Müller *et al.*, 2010], a alocação de recursos, a conscientização sobre SPI, a definição de metodologias de implementação de SPI, a experiência dos empregados e o envolvimento da alta direção [Niazi *et al.*, 2006; Kouzari *et al.*, 2015].

Melhoria de processos de *software* pode não ser bem-sucedida sem compromisso gerencial e domínio de táticas apropriadas de mudanças, necessitando de estratégias e habilidades para gerenciar a mudança [Mathiassen *et al.*, 2005], de agentes de mudança para colocar em prática os novos processos e do envolvimento dos empregados para manter a motivação da equipe e minimizar a resistência [Bayona *et al.*, 2013].

3. Método de Pesquisa

O método de pesquisa selecionado para este estudo foi um mapeamento sistemático da

literatura (MSL). Segundo Kitchenham e Charters (2007), o MSL fornece uma visão geral de um determinado tópico assegurando a repetitividade e reduzindo a possibilidade de viés do pesquisador. A execução de um MSL inclui as fases de planejamento (definição do protocolo), condução (execução do protocolo, extração e análise dos dados) e relato (disponibilização dos resultados). A seguir, apresentamos as principais partes do protocolo de pesquisa e de sua execução.

3.1. Definição do protocolo

O objetivo deste estudo é identificar e analisar, em fontes de evidência, os elementos que integram as diferentes abordagens sobre mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhorias de processos de *software*. Foi definida uma questão principal de pesquisa (QPP) que foi subdividida em cinco questões secundárias (QS), apresentadas na Tabela 1. Critérios de exclusão (CE) e de inclusão (CI) foram igualmente definidos e apresentados, respectivamente, nas Tabela 2 e 3.

Tabela 1. Questões de pesquisa para o MSL sobre mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhoria de processo de software

QPP - Questão principal de pesquisa: Como é percebida a mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhorias de processos de <i>software</i> em organizações?
QS1. O que é mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhoria de processo de <i>software</i> ?
QS2. Quais são as características da mudança organizacional e como estas influenciam as iniciativas de melhoria de processo de <i>software</i> ?
QS3. Qual é o foco da abordagem utilizada para apoiar as mudanças organizacionais no contexto de iniciativas de melhoria de processo de <i>software</i> ?
QS4. Quais são os impactos e consequências tratados pela abordagem que apoia a mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhoria de processo de <i>software</i> ?
QS5. Quais são as causas da mudança organizacional e como estas influenciam as iniciativas de melhoria de processo de <i>software</i> ?

A biblioteca digital SCOPUS¹, que possui máquina de busca com bom funcionamento e abrangência, foi selecionada como fonte de pesquisa. A *string* de busca utilizada para a pesquisa das publicações foi: ("*software process improvement*" or "*SPI*") and ("*change*"). Decidiu-se fazer a busca da maneira mais ampla para aumentar o escopo de trabalhos retornados e evitar a exclusão de trabalhos baseados exclusivamente ao uso de possíveis palavras-chave mais restritivas. A busca foi restrita à língua inglesa e considerou trabalhos entre janeiro de 1999 e agosto de 2015.

Tabela 2. Critérios de inclusão

Critério de Inclusão
CI1. Publicações que tratem de discussões teóricas sobre Mudança Organizacional no contexto de SPI.
CI2. Publicações que incluam discussão teórica sobre gestão de mudança no contexto de SPI.
CI3. Publicações que tragam um estudo de caso ou cenário real sobre gestão de mudança no contexto de SPI.
CI4. Publicações que descrevam um método ou proposta para gestão de mudança no contexto de SPI.
CI5. Publicações que descrevam uma abordagem, um método ou proposta para implementar SPI.
CI6. Publicações que descrevam revisões sistemáticas ou mapeamentos sistemáticos relacionados a uma das palavras-chave e suas variações.

Tabela 2. Critérios de exclusão

Critério de Exclusão

¹ <http://www.scopus.com>

Critério de Exclusão
CE1. Publicações nas quais as palavras-chave da busca e suas variações (exceto plural) não estejam presentes no título e/ou no resumo e/ou nas palavras-chave.
CE2. Publicações que possuem as palavras-chave e suas variações presentes no título, resumo e palavras-chave, porém não no corpo do texto da publicação (excetuando-se as seções de agradecimentos, biografia dos autores, referências bibliográficas e anexos).
CE3. Publicações em que a sigla SPI não signifique “ <i>software process improvement</i> ”.
CE4. Publicações que não seja possível adquirir o texto completo.
CE5. Publicações irrelevantes como capas de proceedings, anúncios de workshops, dentre outras.
CE6. Publicações que possuem as palavras-chave e suas variações, mas não tem uma proposta concreta sobre assunto.
CE7. Publicações em que as palavras-chave da busca são utilizadas no corpo do texto, porém sem descrever uma iniciativa de melhoria de processos de software.
CE8. Publicações em que as palavras-chave da busca são utilizadas no corpo do texto e que descreva uma iniciativa de melhoria de processos de software sem que haja qualquer menção à mudança.

3.2. Execução do protocolo

O procedimento de seleção foi realizado em quatro etapas (E):

- (E1) *Seleção e catalogação preliminar das publicações coletadas* a partir da execução da *string* de busca na biblioteca digital;
- (E2) *Seleção das publicações relevantes - 1º filtro* para descarte de documentos irrelevantes contidos no conjunto preliminar, por meio da leitura e a análise do título, do resumo (*abstract*) e das palavras-chave e, da aplicação do critério de exclusão (CE1);
- (E3) *Seleção das publicações relevantes - 2º filtro* para descarte de documentos irrelevantes selecionados na Etapa 2, por meio da aplicação dos critérios de exclusão (CE4) e (CE5); e
- (E4) *Seleção das publicações relevantes - 3º filtro* para garantir que todo o material selecionado seja útil no contexto da pesquisa, por meio da leitura completa de cada publicação e da aplicação dos seguintes critérios de exclusão e de inclusão: (CE2), (CE3), (CE6), (CE7), (CE8), (CI1), (CI2), (CI3), (CI4), (CI5) e (CI6).

4. Resultados

O MSL retornou 134 publicações, aos quais foram aplicados os procedimentos de seleção citados em 3.2. Após a aplicação do 1º filtro (Etapa 2), restaram 83 publicações. Após a aplicação do 2º filtro (Etapa 3), foram descartadas 39 publicações. Com a aplicação do 3º e último filtro (Etapa 4), 24 publicações foram selecionadas (cerca de 18% do total de publicações).

As questões de pesquisa foram aplicadas às 24 publicações. Os 24 artigos selecionados são apresentados na Tabela 4, indicando a contribuição para cada questão de pesquisa.

As publicações variam de 1999 a 2014 (nenhum artigo de 2015 foi encontrado). Com relação ao veículo de publicação, 82 publicações (61%) foram publicadas em revistas e 40 (30%) em eventos científicos. A distribuição dos estudos com uma maior

concentração de estudos publicados em revistas, é um indício de que o tópico vem amadurecendo na última década.

Tabela 4. Publicações selecionadas e contribuição para as questões de pesquisa

ID	Publicação	QS1	QS2	QS3	QS4	QS5
1	[Allison e Merali, 2007]	X	X	X		X
2	[Baddoo e Hall, 2003]		X	X	X	
3	[Bannerman, 2008]		X			
4	[Beecham <i>et al.</i> , 2003]			X		
5	[Ferreira e Wazlawick, 2011]	X	X	X	X	
6	[Holmberg <i>et al.</i> , 2009]			X	X	
7	[Mathiassen <i>et al.</i> , 2005]		X	X	X	X
8	[Korsaa <i>et al.</i> , 2013]		X	X	X	
9	[Martins e Da Silva, 2010]			X		X
10	[Matturro e Saavedra, 2012]	X	X	X		
11	[Heikkilä, 2009]	X	X	X	X	
12	[Muñoz <i>et al.</i> , 2011a]	X		X		
13	[Muñoz <i>et al.</i> , 2011b]	X		X	X	
14	[Moe e Dybå, 2006]		X	X	X	
15	[Muñoz <i>et al.</i> , 2012]			X	X	
16	[Muñoz <i>et al.</i> , 2013]	X		X		
17	[Niazi <i>et al.</i> , 2008]			X		
18	[Peixoto <i>et al.</i> , 2010]			X		
19	[Pernstål <i>et al.</i> , 2013]		X	X		
20	[Rainer e Hall, 2003]					
21	[Müller <i>et al.</i> , 2010]		X	X		
22	[Sihvonen e Jantti, 2011]		X	X	X	
23	[Tuisk <i>et al.</i> , 2012]		X	X		
24	[Unterkalmsteiner <i>et al.</i> , 2012]	X		X		

A seguir, apresentamos os principais resultados obtidos com uma discussão sobre cada questão de pesquisa formulada.

QPP: “Como é percebida a mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhorias de processos de software em organizações?”

Do total de publicações retornadas, 15 publicações (62%) consideram a melhoria de processos uma mudança organizacional, ou vice-versa. Apenas em uma publicação [Bannerman, 2008] é declarado que mudança de processo não se equivale à melhoria de processo, necessariamente. Isto porque, segundo os autores, se a mudança acontecer em um subprocesso e não levar em conta todo o processo, o processo como um todo pode piorar no lugar de melhorar.

Os trabalhos encontrados afirmam que a mudança organizacional é complexa [Holmberg *et al.*, 2009], dependente da motivação das pessoas [Korsaa *et al.*, 2013], necessita de planejamento adequado [Pernstål, *et al.*, 2013] e é relevante aos processos de *software* [Rainer e Hall, 2003], afetando-os [Sihvone e Jantti, 2011]. Além disso, afirmam que seu gerenciamento é chave para o sucesso de melhorias de processos de *software* [Mathiassen *et al.*, 2005] podendo ser um problema organizacional [Beecham *et al.*, 2003].

A melhoria de processo requer mudanças organizacionais e comportamentais [Heikkilä, 2009]: maneiras como as pessoas se comunicam e como colaboram ao executarem seu trabalho. Mudança é um fator relevante para o sucesso da SPI e mais im-

portante do que os fatores principais de apoio executivo e de experiência da equipe [Rainer e Hall, 2003].

QS1: “O que é mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhoria de processo de software?”

Melhoria de processo de *software* é um caso particular de mudança organizacional [Ferreira e Wazlawick, 2011; Muñoz *et al.*, 2011a; Muñoz *et al.*, 2011b; Muñoz *et al.*, 2013; Matturro e Saavedra, 2012]. A mudança não é um resultado previsível, mas um processo emergente desenvolvido a partir do relacionamento entre as pessoas e seu contexto [Allison e Merali, 2009], onde ferramentas e abordagens estruturadas são aplicadas dentro das organizações para permitir sua transição de um estado atual para um estado futuro desejado e vista como o resultado de um processo de aprendizagem organizacional [Heikkilä, 2009].

QS2: “Quais são as características da mudança organizacional e como estas influenciam as iniciativas de melhoria de processo de software?”

A complexidade dos relacionamentos, os motivos políticos que formam o comportamento dos envolvidos [Allison e Merali, 2007] e a natureza intensiva de aprendizagem da mudança [Heikkilä, 2009] são facetas importantes de processos de mudança. Para que a mudança aconteça é preciso mudar as pessoas [Mathiassen *et al.*, 2005], dado que as pessoas podem apresentar resistência em aceitar mudanças em seus processos de trabalho [Ferreira e Wazlawick, 2011; Korsaa *et al.*, 2013]. Mudança de processo pode ou não trazer benefícios aos negócios, embora ofereça oportunidades para melhorar o desempenho das empresas e vantagem competitiva [Bannerman, 2008]. Mudanças precisam ser gerenciadas [Mathiassen *et al.*, 2005; Heikkilä, 2009]. Além disso, é importante destacar que uma mudança gera outras mudanças [Heikkilä, 2009].

QS3: “Qual é o foco das abordagens utilizadas para apoiar as mudanças organizacionais no contexto de iniciativas de melhoria de processo de software?”

Diversas abordagens foram identificadas nos trabalhos selecionados. Pode-se destacar o foco de algumas delas:

- Apoiar o entendimento do processo de mudança e seu entrelaçamento com o processo de desenvolvimento de software [Allison e Merali, 2007].
- Guiar gerentes na definição de estratégias baseadas na natureza das questões que desmotivam grupos de profissionais de *software* [Badoo e Hall, 2003], ter conhecimento holístico sobre os problemas experimentados no desenvolvimento de *software* [Beecham *et al.*, 2003] e servir-se das práticas de trabalho existentes [Holmberg *et al.*, 2009].
- Comunicar os objetivos e métodos da mudança [Heikkilä, 2009] e implantar melhorias de processo de forma gradual e contínua [Muñoz *et al.*, 2011a].
- Manter o foco nos aspectos humanos [Korsaa *et al.*, 2013] e obter a participação e o envolvimento das pessoas em todas as fases da implementação da melhoria de processo de *software* [Moe e Dybå, 2006].
- Permitir que as organizações identifiquem oportunidades de melhoria e enderecem os esforços nos processos de *software* que precisem ser melhorados, a fim

de alcançar os objetivos do negócio [Muñoz *et al.*, 2012].

- Envolver as partes interessadas da melhoria de processo de *software* [Muñoz *et al.*, 2013] e estabelecer apoio à tomada de decisão baseado nas necessidades organizacionais [Pernstål *et al.*, 2013].
- Apoiar mudanças e evoluções de processos de software usando técnicas de meta-modelagem de processos que não apenas identifiquem os conceitos mais apropriados somente para representar modelos de processos, mas também o que foi efetivamente melhorado no processo [Martins e Da Silva, 2010].

QS4: “Quais são os impactos e consequências tratados pela abordagem que apoia a mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhoria de processo de software?”

Dentre os impactos e consequências identificados estão:

- Massa crítica de pessoas fazendo mudanças que todos acreditam serem necessárias, mentalidade de organização como um todo, mudanças simultâneas e mudanças percebidas como trabalho real [Holmberg *et al.*, 2009].
- Insucesso em iniciativas de melhoria de processo de *software* por não levar em conta pessoas, cultura e estruturas [Mathiassen *et al.*, 2005].
- Resistência e motivação das pessoas envolvidas com melhoria de processos [Korsaa *et al.*, 2013].
- O processo de mudança resulta em novo comportamento e torna-se rotina na vida prática e diária dos negócios da empresa [Heikkilä, 2009].
- Perceber as práticas contidas no novo processo como uma evolução da forma como a organização já trabalhava, evita a resistência das pessoas à mudança [Muñoz *et al.*, 2011b].
- Aumento da capacidade de aprendizagem dos empregados, bem como da sua capacidade de influenciar os resultados organizacionais. Maior comprometimento, motivação em realizar e desejo por responsabilidades [Moe e Dybå, 2006].

QS5: “Quais são as causas da mudança organizacional e como estas influenciam as iniciativas de melhoria de processo de software?”

Iniciativas de melhoria de processos de *software* são originadas pelo contexto no qual estão inseridas e por ações das pessoas envolvidas neste processo [Allison e Merali, 2009; Mathiassen *et al.*, 2005]. O contexto, caracterizado pelo ambiente interno, como por exemplo: baixo desempenho, novas ferramentas adquiridas para apoiar a equipe de desenvolvimento de software, mudança na estratégia de marketing, mudança de requisitos e expectativas de clientes [Martins e Da Silva, 2010].

5. Discussão

Melhoria de processos (incluindo processos de *software*) é considerada uma mudança organizacional. No entanto, nem toda mudança pode ser considerada uma melhoria. Uma mudança organizacional requer controle e monitoramento e depende fundamentalmente das pessoas envolvidas, sendo esta requisição e característica igualmente apli-

cadadas à melhoria de processos de *software*.

Observamos que a mudança organizacional é caracterizada pelo seu caráter emergente, que resulta como consequência de algo, e pela complexidade de seus relacionamentos, não sendo possível ter uma definição específica sobre ela. O foco das abordagens utilizadas para apoiar as mudanças organizacionais no contexto de iniciativas de melhoria de processo de *software* recai principalmente na atenção a ser dada aos aspectos humanos: desenvolver competências da equipe envolvida com a melhoria, obter a participação e o envolvimento das pessoas e o comprometimento da alta direção, desenvolver uma comunicação adequada e valorizar práticas internas, dentre outros aspectos. Os principais impactos gerados pela mudança são: resistência e motivação das pessoas envolvidas, queda na produtividade devido à curva de aprendizagem e desenvolvimento de novos comportamentos. A causa principal de uma mudança no âmbito da melhoria de processos de *software* advém do contexto no qual a mudança está inserida. Este contexto pode estar associado ao ambiente interno da organização, como por exemplo a aquisição de novas ferramentas para apoiar equipes de desenvolvimento de *software*, ou ao ambiente externo à organização, como por exemplo exigências de clientes e regulações compulsórias.

É possível concluir que, tanto a mudança organizacional quanto as iniciativas de melhoria em processo de *software*, são influenciados por aspectos que vão além das questões técnicas e processuais. São influenciadas sobremaneira pelas pessoas que nesses cenários estão envolvidas.

Esta pesquisa também serviu de base para a construção de um meta-modelo conceitual para mudança organizacional em melhoria de processo de *software* [Anastassiou *et al.*, 2016], que visa associar os conceitos e abordagens importantes sobre mudança organizacional, alinhando-se ao objetivo desta pesquisa. O meta-modelo é apresentado na Figura 1. A aplicabilidade do meta-modelo foi avaliada por meio de um estudo de caso exploratório e retroativo, mediante o histórico de uma iniciativa de melhoria no processo de *software* de uma empresa atuante na área de previdência complementar. Os dados foram coletados e utilizados para instanciar o modelo. Os resultados obtidos, relatados em [Anastassiou *et al.*, 2016], apontaram que o meta-modelo conceitual de mudança organizacional é capaz de representar parte dos conceitos importantes envolvidos com mudança organizacional no contexto de uma iniciativa de melhoria de *software*. O resultado do estudo de caso possibilitou gerar uma versão revisada do meta-modelo, servindo de apoio ao planejamento de estratégias e ações para melhoria em processos de *software*, especialmente àquelas relacionadas aos aspectos humanos. Adicionalmente, o meta-modelo conceitual pode servir de modelagem inicial para a construção de um sistema de apoio à mudança organizacional.

Uma limitação deste trabalho é o fato da pesquisa não abranger outras bases de dados além da biblioteca digital SCOPUS, reduzindo a quantidade de artigos a serem pesquisados. No entanto, acreditamos que os trabalhos retornados permitiram responder adequadamente as questões de pesquisa formuladas, fornecendo subsídios importantes para compreender o fenômeno de mudança organizacional associada a melhoria de processos de *software*.

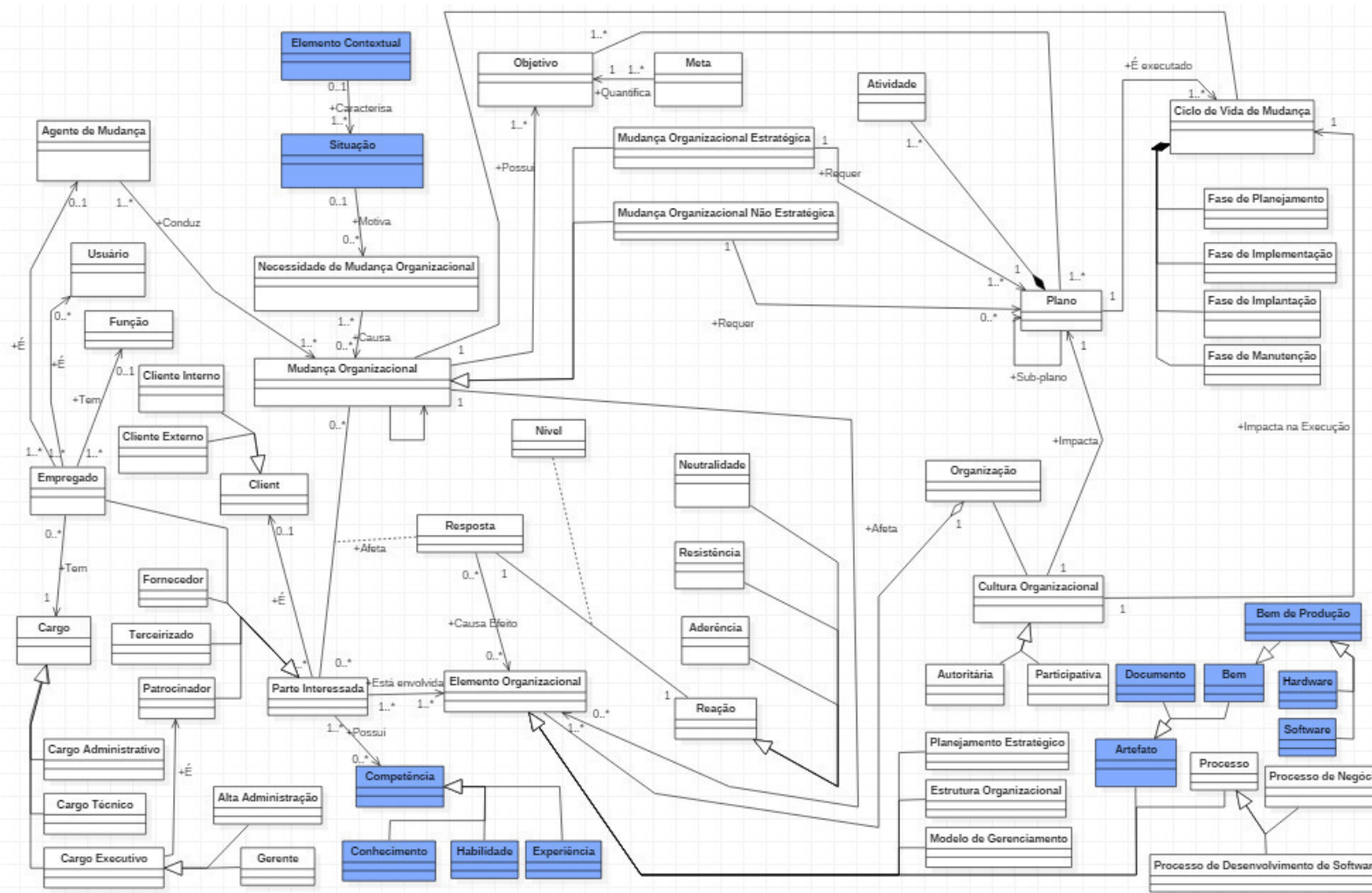


Figura 1. Modelo Conceitual de Mudança Organizacional. Fonte: (Anastasiu et al., 2016)

6. Conclusão

Estando as organizações progressivamente dependentes de softwares, fica cada vez mais premente desenvolver *softwares* de qualidade. Esta qualidade está sujeita ao processo de como o *software* é desenvolvido. Melhorar continuamente este processo depende de diversos fatores, dentre os quais fatores relacionados à mudança organizacional.

Este artigo apresenta os principais resultados de um mapeamento sistemático da literatura, cujo objetivo era identificar e analisar os elementos que integram as diferentes abordagens sobre mudança organizacional no contexto de iniciativas de melhorias de processos de *software*. O resultado desta investigação mostrou que é possível constatar que a mudança é intrínseca à melhoria de processos de *software* e, conseqüentemente, os fatores a ela relacionados estão igualmente associados às melhorias de processos de *software*, como, por exemplo: o contexto como potencial causa de uma melhoria de processos dando-lhe um caráter particular, a necessidade de aprendizagem e a obtenção das competências necessárias como características da mudança e os impactos que influenciam o sucesso da melhoria causados por não se levar em conta a cultura organizacional, as estruturas e as pessoas. Essa pesquisa também serviu de base para a construção de um meta-modelo conceitual para mudança organizacional em melhoria de processo de *software* [Anastassiou *et al.*, 2016], que visa associar os conceitos e abordagens importantes sobre mudança organizacional. Atualmente os autores estão investigando os fatores relacionados à resistência a mudança no contexto da melhoria de processos de *software*.

Entendemos que os resultados obtidos podem servir de apoio à elaboração de melhores estratégias e abordagens para a condução de iniciativas de melhoria de processos de *software*.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES e à FAPERJ (projetos E-26/210.643/2016, E-211.174/2016) e à UNIRIO (Edital PQ-UNIRIO no. 01/2016 e 01/2017) pelo apoio financeiro.

Referências

- Allison, I., Merali, Y. (2007), “Software process improvement as emergent change: A structural analysis”, In: Information and Software Technology, v. 49, pp. 668–681.
- Anastassiou, M., Santos, G., Santoro, F. (2016), “Meta-modelo para Mudança Organizacional em Melhoria de Processo de Software”. I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software (WASHES), Maceió - AL, outubro de 2016.
- Baddoo, N., Hall, T. (2003), “De-motivators for software process improvement: an analysis of practitioners’ views”, In: The Journal of Systems and Software, v. 66, ed. 1, pp. 22-33.
- Bannerman, P. L. (2008), “Commitment to Software Process Improvement - Development of Diagnostic Tool to Facilitate Improvement”. International Conference on

- Software Engineering, Leipzig, Germany, May-13, 2008.
- Barcaui, A. (2012), PMO Escritórios de Projetos, Programas e Portfólio na prática, Brasport, 5ª edição.
- Bayona, S., Calvo-Manzano, J. A., Feliu, T. S. (2013), Review of Critical Success Factors Related to People in Software Process Improvement. 20th European Conference, EuroSPI 2013, Dundalk, Ireland, June 25-27, 2013. Proceedings.
- Beecham, S., Hall, T., Rainer, A. (2003), “Software Process Improvement Problems in Twelve Software Companies: An Empirical Analysis”, In: Empirical Software Engineering, v. 8, ed. 1, pp. 7-42.
- Boria, J., Rubinstein, V., Rubinstein, A. (2012), “Cambio y Cultura”. WAMPS 2012.
- Cao, G., Clarke, S., Lehaney, B. (2000), “A systemic view of organizational change and TQM”, In: The TQM Magazine, v. 12, Iss 3, pp. 186 - 193.
- Chrusciel, D. and Field, D. W. (2003), “From Critical Success Factors into Criteria for Performance Excellence – An Organizational Change Strategy”, In: Journal of Industrial Technology, v. 19, No. 4. (August 2003 to October 2003).
- Ferreira, M.G., Wazlawick, R.S. (2011), “Complementing the SEI-IDEAL model with Deployers' real experiences: The need to address human factors in SPI initiatives”, 14th Ibero-American Conference on Software Engineering and 14th Workshop on Requirements Engineering, CibSE 2011.
- Fuggetta, A. (2000), “Software Process: A Roadmap”, In: Proceedings of The Future of Software Engineering, ICSE'2000, Limerick, Ireland.
- Heikkilä, M. (2009), “Learning and Organizational Change in SPI Initiatives”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
- Kesting, P. and Smolinski, R. (2006), “Obstacles to Organizational Change – A Routine-Based View on Dynamic Capabilities”, Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=905526>.
- Korsaa, M., Johansen, J., Schweigert, T., Vohwinkel, D., Messnarz, R., Nevalainen, R., Biro, M. (2013), “The people aspects in modern process improvement management approaches”, In: Journal of software: Evolution and Process, 25(4), pp. 381-391.
- Kouzari, E., Gerogiannis, V. C., Stamelos, I., Kakarontzas G. (2015), “Critical Success Factors and Barriers for Lightweight Software Process Improvement in Agile Development A Literature Review”, In: Software Technologies (ICSOFT), 10th International Joint Conference.
- Martins, P. V., Da Silva, A. R. (2010), “PIT-ProcessM: A Software Process Improvement meta-model”, 7th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, QUATIC 2010, IEEE.
- Mathiassen, L., Ngwenyama, K. O., Aaen I. (2005), “Managing Change in Software Process Improvement”, IEEE SOFTWARE 2005.
- Matturro, G., Saavedra, J. (2012), “Factors that affect software process improvement. A systematic mapping of literature”, In: 15th Ibero-American Conference on Software

- Engineering, CibSE 2012, Buenos Aires, Argentina.
- Moe, N. B., Dybå, T. (2006), “Improving by involving: A case study in a small software company”, In: *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, v. 4257 LNCS, pp. 159-170.
- Montoni, M., (2010), “Uma investigação sobre os fatores críticos de sucesso em iniciativas de melhoria de processos de software”, Tese de D.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Morgan, D. L. (1997), “Focus Groups as Qualitative Research”. Sage Publications, 2nd ed.
- Müller, S. D., Mathiassenb, L., Balshøj, H. H. (2010), “Software Process Improvement as Organizational Change: A metaphorical Analysis of the Literature”, In: *The Journal of Systems and Software* 83 (2010) 2128–2146.
- Muñoz, M., Jezreel, M., Calvo-Manzano, J. A., Cuevas, G., San Feliu, T. (2011a), “The results analysis of using MIGME-RRC methodology for software process improvement”, In: *Proceedings of the 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2011*.
- Muñoz, M., Jezreel, M., Giner, A., Calvo-Manzano J. A., San Feliu, T. (2011b), “Advantages of using a multi-model environment in software process improvement”, In: *Proceedings of the 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2011*.
- Muñoz, M., Mejia, J., Calvo-Manzano, J. A., Cuevas, G., Feliu, S. B. (2013), “Method to evaluate process performance focused on minimizing resistance to change”, In: *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, v. 4, ed.2, pp. 1-15.
- Muñoz, M., Mejia, J., Calvo-Manzano, J. A., Cuevas, G., San Feliu, T. (2012), “Assessment of organization software processes performance focusing on minimizing resistance to change”, In: *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*.
- Niazi, M., Wilson, D., Zowghi, D. (2006), "Critical success factors for software process improvement implementation: An empirical study", In: *Software Process Improvement and Practice*, v. 11, n. 2, pp. 193-211.
- Nurcan, S. and Rolland, C. (2003), “A Multi-Method for Defining the Organizational Change”, In: *Information and Software Technology*, v. 45, Issue 2, pp. 61–82.
- Pernstål, J., Gorschek, T., Feldt, R., Florén, D. (2013), “Software process improvement in inter-departmental development of software-intensive automotive systems - A case study”, In: *Lecture Notes in Computer Science*, v. 7983, pp. 93-107. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
- Quattrone, P. and Hopper, T. (2001), “What does Organizational Change Mean? Speculations on a Taken for Granted Category”, In: *Management Accounting Research*, 2001, 12, 403–435.
- Rainer, A. and Hall, T. (2003), “A quantitative and qualitative analysis of factors affecting software processes”, In: *Journal of Systems and Software*, v. 66, nº 1, pp. 7-21.

- SEI. (2010), CMMI-DEV, Versão 1.3, Pittsburg, Software Engineering Institute.
- Sihvonen, H. M., Jantti, M. (2011), „How does training support software process improvement in organizational changes?“, In: Proceedings - 5th International Conference on New Trends in Information Science and Service Science, NISS 2011, v. 1, pp. 8-15.
- Tuisk, A., Karpištšenko, A., Lepmets, M. (2012), “Integrated process improvement approach: Case studies in Skype Technologies Ltd.”, In: Communications in Computer and Information Science, v. 290 CCIS, pp. 13-35.
- Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., Moinul, A., Kian Cheng, C., Bayu, R., Feldt, R. (2012), Evaluation and Measurement of Software Process Improvement-A Systematic Literature Review. IEEE Transactions on Software Engineering 38(2), 398–424 (2012).
- Virtanen, Pasi, Samuli Pekkola, and Tero Päivärinta. (2013), "Why SPI initiative failed: contextual factors and changing software development environment." System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference On. IEEE, 2013.
- Zhao, Y., Liu, Y. (2008), “Organizational change: A case study on Anhui Telecom Company”. 2008 International Seminar on Business and Information Management.
- Wincek, J., Sousa, L. S., Myers, M. R., Ozogc, H. (2014), “Organizational Change Management for Process Safety”, In: Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/prs.11688.