

An Analysis of Problems in the Implementation of Software Process Improvement: a Literature Review and Survey

ABSTRACT: Studies carried out in the context of software process improvement (SPI) report problems and difficulties that organizations face in implementing process models and standards, mainly related to the inability to overcome some critical factors. Thus, it is noted that importance of proper understanding in conducting SPI can facilitate the development of strategies for implementing improvements in more efficient processes to overcome these difficulties. Therefore, this work aims to present an analysis of problems or difficulties detected during the implementation of SPI, conducted from two perspectives, analyzes carried out in the literature review and another based on analysis of results obtained from the application of a survey, in order to contribute later in defining strategies to treat or minimize the impacts which these problems cause during the implementation of SPI

Keywords: software process improvement, problems and difficulties, literature review, survey.

Uma Análise de Problemas durante a Implantação de Melhoria de Processo de Software: uma Revisão da Literatura e um Survey.

RESUMO: Estudos realizados no contexto de melhoria de processos de software (MPS) relatam problemas e dificuldades que as organizações enfrentam para implementar os modelos e padrões de processos, principalmente relacionadas à incapacidade de superar alguns fatores críticos. Dessa forma, percebe-se que a importância do entendimento adequado na condução de MPS pode facilitar o desenvolvimento de estratégias de implementação de melhorias em processos mais eficientes para superar tais dificuldades. Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise de problemas ou dificuldades detectados ao longo da implantação de MPS, conduzida sob duas perspectivas, análises realizadas na literatura e outra a partir de análises de resultados obtidos da aplicação de um survey, com o intuito de contribuir posteriormente na definição de estratégias para tratar ou minimizar os impactos que estes problemas causam durante a implementação de MPS.

Palavras-chave: melhoria de processos de software, problemas e dificuldades, revisão da literatura, *survey*.

Agradecimentos: Os autores agradecem a CAPES pela concessão de bolsa de Doutorado institucional ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC/UFPA e aos respondentes do survey por participar de maneira comprometida no fornecimento das informações para a condução da pesquisa. Este trabalho pertence ao projeto SPIDER/UFPA (<http://www.spider.ufpa.br>).

1. INTRODUÇÃO

Iniciativas de implementação de melhorias de processos de software (MPS) têm sido largamente conduzidas em organizações de software com o intuito de aderir à aplicação de boas práticas, recomendadas por modelos e padrões de referência de processos. Neste contexto, um fator importante para a garantia da sobrevivência das organizações de software é a capacidade de implementar melhorias nos seus processos visando, por exemplo, aumentar a produtividade, reduzir os custos, aumentar a satisfação dos clientes e melhorar a qualidade dos seus produtos e serviços (GIBSON *et al.*, 2006; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2009).

No entanto, estudos realizados nesse contexto relatam problemas e dificuldades que as organizações enfrentam para implementar MPS com base em modelos e padrões de processos, principalmente, relacionadas à incapacidade de superar alguns fatores críticos. Esta situação é a principal motivação para que haja maior empenho no que diz respeito à melhoria dos processos de desenvolvimento de software, pois isto influenciará diretamente na construção de um produto de qualidade (SILVA *et al.*, 2010).

Nesse sentido, é importante que toda iniciativa de MPS considere métodos e técnicas nos processos propostos para facilitar a implementação, e assim, minimizar os efeitos negativos percebidos pelos envolvidos no processo (MERRIAM, 2009).

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo apresentar uma análise de problemas ou dificuldades apontados na implantação de MPS, conduzida sob duas perspectivas, análises realizadas na literatura e outra a partir da aplicação do *survey*, pois, segundo NIAZI *et al.* (2005), o conhecimento acumulado sobre fatores críticos de sucesso a partir das visões, experiências e percepções de pessoas que atuam nesse cenário podem ajudar a definir estratégias mais eficientes de implementação de MPS.

Além desta seção introdutória, este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a revisão da literatura; a Seção 3 apresenta o *survey* desenvolvido e aplicado neste trabalho; a Seção 4 apresenta a discursão realizada nos resultados obtidos da revisão da literatura e do *survey* aplicados; e a Seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção apresenta os detalhes da condução da revisão da literatura.

2.1 Metodologia

A metodologia da revisão da literatura aplicada neste trabalho compreendeu as seguintes etapas: planejamento da revisão, condução da revisão e reporte da revisão.

Na fase de planejamento houve a identificação da necessidade da revisão da literatura, a definição da questão de pesquisa que se pretende responder com a referida revisão, sendo que a partir desta questão foi possível construir as palavras-chave utilizadas nas buscas manuais dos artigos nas fontes de dados, uma vez que estas determinam quais informações deveriam ser extraídas dos artigos que seriam analisados. A partir das palavras-chave foi elaborada a *string* de busca necessária para a busca automática. Posteriormente, foram definidas também as bases de dados nas quais as buscas foram realizadas.

Já na etapa de condução da revisão ocorreram as buscas nos estudos, sendo utilizadas as estratégias manual e automática, no intuito de assegurar a completude da revisão. Nesta etapa houve também a seleção dos estudos que foram considerados relevantes à pesquisa, estando em conformidade com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos. Posteriormente, houve a extração das informações nos estudos selecionados,

ou seja, em cada estudo foram identificadas e capturadas as informações que respondiam a questão de pesquisa. Além disso, foi necessário realizar a sintetização das informações após a finalização da extração.

Por fim, na etapa de reporte dos resultados houve a sumarização desses resultados, de acordo com a avaliação realizada nas informações extraídas dos artigos selecionados.

Enfatiza-se que todas as etapas deste estudo foram acompanhadas e validadas pelo pesquisador orientador, o qual possui ampla experiência em revisões e em programas de MPS, sendo certificado como consultor-implementador e avaliador líder dos modelos MPS.BR, CMMI, CERTICS, MEDE-PROS, entre outros, já tendo implementado e avaliado estes modelos em mais de 40 empresas em diferentes regiões do Brasil.

2.2 Planejamento

No intuito de identificar problemas e dificuldades existentes na literatura, sob a perspectiva de MPS, a seguinte questão de pesquisa foi definida para direcionar este estudo.

- **QP1:** Quais são os problemas e as dificuldades que a literatura apresenta na implementação de melhoria do processo de software?

Após a definição da questão de pesquisa, ocorreu a seleção das fontes para realizar as buscas de dados, sendo definidas no total 5 fontes de buscas relevantes ao meio científico, especificamente nas seguintes bases: IEEE Xplore Digital Library, ACM Digital Library, WAMPS (Workshop Anual de Melhoria de Processo do Software), SBQS (Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software) e SBES (Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software). O período considerado relevante contemplou de 01/2001 (ano do surgimento do modelo MPS.BR no cenário nacional) a 12/2019.

Destaca-se que a estratégia de busca manual nas fontes de dados WAMPS, SBQS e SBES torna-se essencial para esta pesquisa, pois são os principais eventos nacionais de qualidade em processos na área de Engenharia de Software. Já a busca automática nas bases da IEEE Xplore Digital Library e ACM Digital Library torna-se essencial por serem as principais bases de dados internacionais que reúnem diversas conferências sobre Engenharia de Software no mundo.

Posterior à definição das bases, uma pesquisa *ad hoc* foi realizada nas bases selecionadas, considerando as seguintes palavras-chaves: **Problemas**, **MPS**, **Processo**, **Implantação**. Definiu-se também alguns critérios de inclusão e exclusão com o intuito de garantir informações confiáveis e relevantes à pesquisa, conforme Quadro 1 e Quadro 2, respectivamente.

Quadro 1 - Critérios de Inclusão.

ID	Critério
CI1	Estudos que apresentem primária ou secundariamente problemas ou dificuldades no contexto de MPS.
CI2	Estudos que apresentem relatos de experiência da indústria, ou pesquisas de caráter experimental ou teórico, contanto que apresentem exemplos de aplicação, descrição de experimentos ou casos reais, de problemas ou dificuldades que foram percebidas na implantação MPS.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Quadro 2 - Critérios de Exclusão.

ID	Critério
CE1	Estudos que claramente não atendam a questão de pesquisa.

ID	Critério
CE2	Estudos repetidos (em mais de uma fonte de busca) terão apenas sua primeira ocorrência considerada.
CE3	Estudos enquadrados como resumos, <i>keynote speeches</i> , cursos, tutoriais, workshops e afins.
CE4	Estudo que não estiver inserido no contexto de Projetos de Software, Indústria de Software ou Engenharia de Software.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Após a etapa de realização das buscas nas fontes, os estudos retornados foram avaliados conforme os critérios de inclusão e exclusão, onde os incluídos foram analisados posteriormente no intuito de identificar os problemas e as dificuldades que possam ocorrer durante um programa de melhoria do processo de software.

2.3 Execução

Conforme mencionado na seção 2.2, foram aplicadas as estratégias de busca de estudos de forma manual e automática. Em ambas as estratégias de busca os trabalhos foram catalogados de forma a estabelecer uma planilha com a lista de possíveis trabalhos primários. Os procedimentos de seleção realizados na busca manual foram: a) Acesso aos catálogos referentes aos anos pré-definidos e consulta em cada artigo no título, palavras-chave e o resumo categorizando-os em inclusos ou excluídos; b) Realizou-se a leitura dos tópicos Introdução, Resultados e Conclusões dos trabalhos que foram inclusos; c) Realizou-se a leitura por completo dos estudos selecionados, apenas quando não estava explícito nos tópicos listados no procedimento “b)” sobre os problemas em MPS.

Na busca automática foram aplicados procedimentos de seleção também similares ao usados na estratégia manual, contudo foi utilizada a *string* de busca apresentada na seção 2.2 para retornar os possíveis estudos aderentes ao objeto de investigação desta pesquisa, a partir disso que os procedimentos aplicados foram iguais ao da busca manual.

Os estudos selecionados após a etapa de seleção foram integralmente lidos, no intuito de identificar e registrar detalhes significativos dos estudos com o objetivo de responder a questão de pesquisa. As informações identificadas foram registradas considerando os seguintes dados: autor, referência, ano e evidências (trechos de texto que respondem com a questão de pesquisa).

As evidências apresentadas nos estudos foram categorizadas em problemas ou dificuldades que explicasse a questão de pesquisa, e também quantificados em relação a cada fonte, sendo caracterizados nestes estudos os seguintes problemas: Mudança de cultura na organização, Falta de conhecimento de engenharia de software, Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos, Falta de ferramentas de apoio, Falta de/pouco comprometimento da alta gerência, Pouco apoio dos colaboradores, Rotatividade do pessoal envolvido, Falta de/pouco recurso humano qualificado.

Assim, nas buscas realizadas na base WAMPS (vide Figura 1) foram selecionados 19 estudos relevantes que apresentavam os problemas especificados anteriormente, sendo que a maior quantidade dos estudos relatou o problema em relação à “Mudança de cultura na organização” e em menor quantidade a “Rotatividade do pessoal envolvido”.

Nas buscas realizadas na base SBQS (vide Figura 2) foram selecionados 13 estudos relevantes, que apresentavam os problemas especificados anteriormente, sendo que a maior quantidade dos estudos relatou, além dos outros problemas listados, o problema relacionado à “Falta de conhecimento de Engenharia de Software” e em menor quantidade a “Falta de/pouco recurso humano qualificado”.

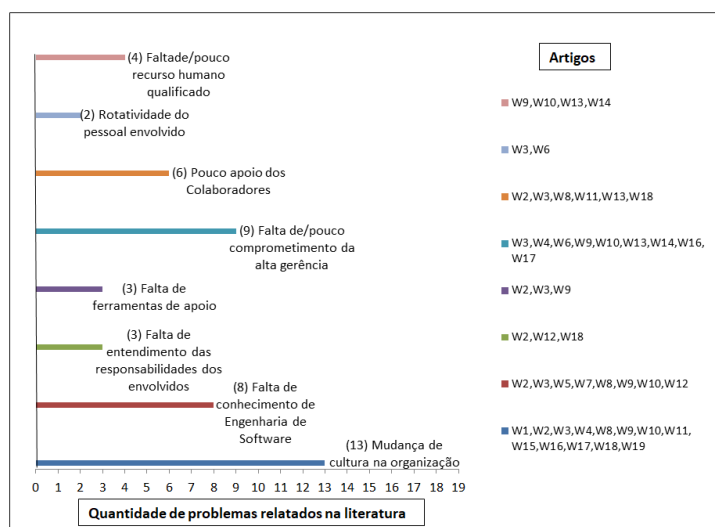


Figura 1- Quantidade de estudos e Categorias de Problemas extraídos da fonte WAMPS.
Fonte: Elaboração própria (2020).

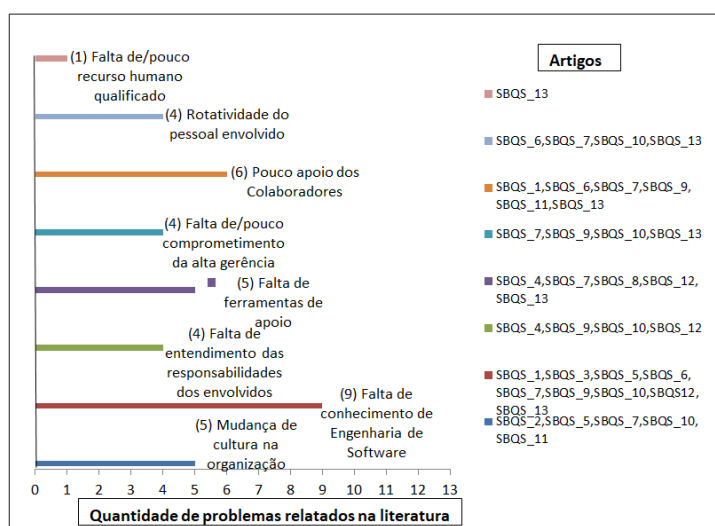


Figura 2 - Quantidade de estudos e Categorias de Problemas extraídos da fonte SBQS.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Nas buscas realizadas na base SBES (vide Figura 3), foram selecionados 2 estudos relevantes, sendo o problema referente à “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência” relatada nos dois estudos.

Nas buscas realizadas na base ACM *Digital Library* (vide Figura 4) foram selecionados 4 estudos relevantes, sendo que a maior quantidade dos estudos relatou, além dos outros problemas listados, os problemas referentes à “Mudança de cultura na organização” e ao “Pouco apoio dos Colaboradores” e em menor quantidade a “Rotatividade do pessoal envolvido”.

Nas buscas realizadas na base IEEE Xplore (vide Figura 5) foram selecionados 15 estudos relevantes, sendo que a maior quantidade dos estudos relatou, além dos outros problemas listados, os problemas referentes à “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência” e somente um apresentou “Rotatividade do pessoal envolvido”.

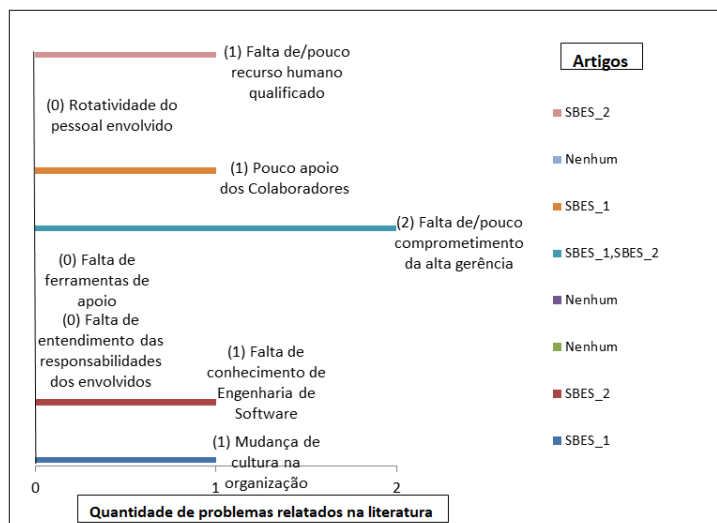


Figura 3 - Quantidade de estudos e Categorias de Problemas extraídos da fonte SBES.
Fonte: Elaboração própria (2020).

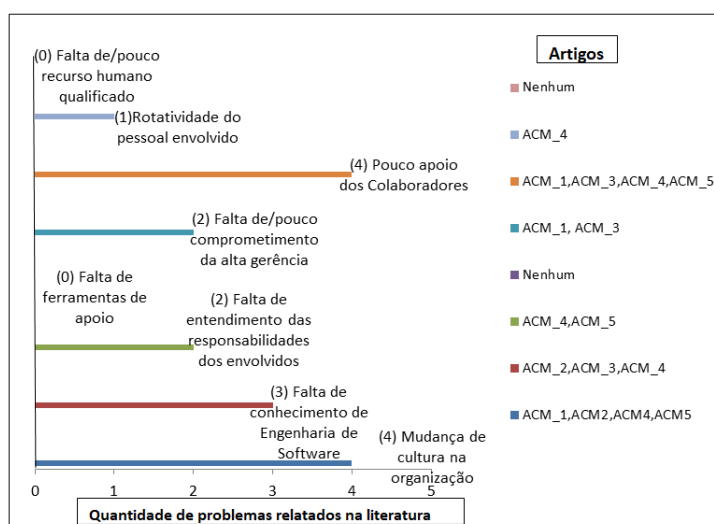


Figura 4 - Quantidade de estudos e Categorias de Problemas extraídos da fonte ACM Digital Library.
Fonte: Elaboração própria (2020).

2.4 Resultados

Como resultados das buscas nas fontes, conforme descrito na seção anterior, um total de 54 estudos foram selecionados e incluídos para análise, os quais possibilitaram responder a questão de pesquisa de interesse deste estudo. Sendo que a maioria dos estudos, 19 no total, pertencem à base WAMPS, outros 13 pertencem à base SBQS, outros 15 pertencem a IEEE Xplore, e apenas 5 a ACM Digital Library e 2 a SBES, conforme Figura 6.

Na Figura 7 é possível observar a quantidade de vezes que um determinado problema foi identificado. Nesse caso, destaca-se que alguns estudos apresentaram um ou mais problemas. Desta forma, a contabilização de cada problema é diretamente proporcional à quantidade de artigos, podendo alcançar um total de 32 evidências.

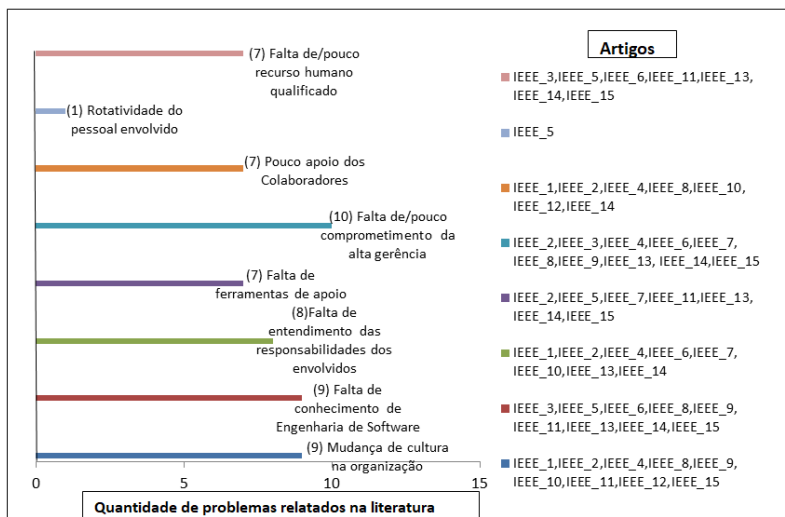


Figura 5 - Quantidade de estudos e Categorias de Problemas extraídos da fonte IEEE Xplore.

Fonte: Elaboração própria (2020).

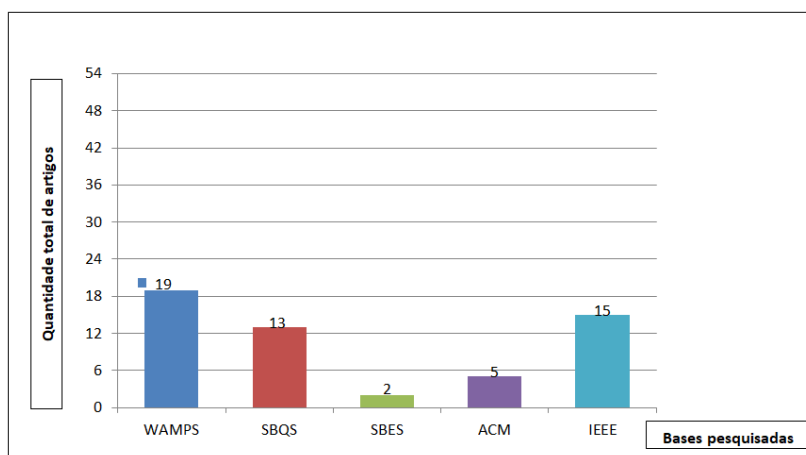


Figura 6. Quantidade de Total de artigos selecionados em cada fonte de busca.

Fonte: Elaboração própria (2020).

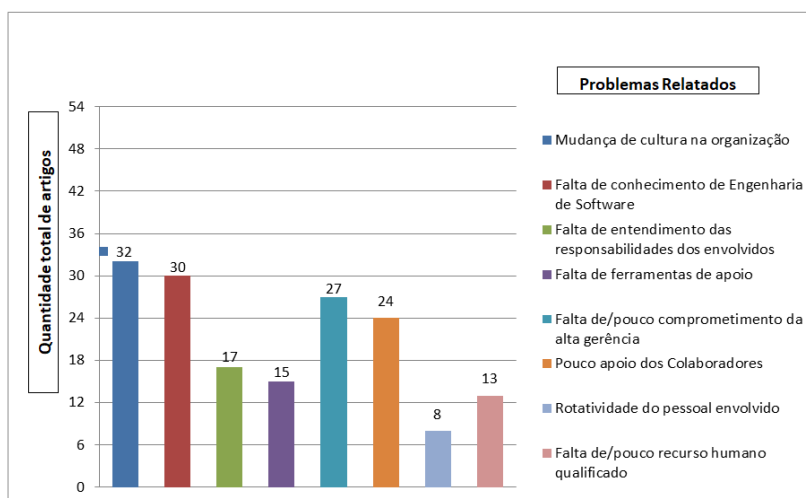


Figura 7 - Quantidade de artigo selecionados em relação aos problemas identificados.

Fonte: Elaboração própria (2020).

3. O SURVEY

Esta seção apresenta os detalhes da condução do *survey*.

3.1. Metodologia

Após a finalização da revisão da literatura, o *survey* aplicado neste trabalho foi estruturado e organizado conforme os procedimentos descritos na Figura 8.

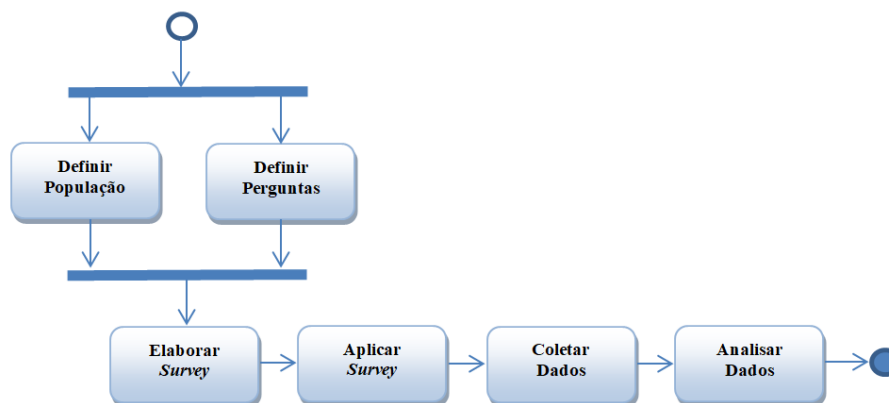


Figura 8 - Fluxo da metodologia do *survey*.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Inicialmente, foram executadas duas atividades: “Definir População”, a qual permitiu identificar o perfil dos participantes que poderiam contribuir com o contexto explorado de MPS; e “Definir Perguntas”, onde ocorreu a definição das perguntas que compõem o *survey*, considerando a análise das dificuldades e dos problemas identificados na literatura.

Posteriormente, a atividade “Elaborar *Survey*” foi executada, onde houve o desenvolvimento de um formulário (web *survey*), que contribuiu para a próxima etapa “Aplicar *Survey*”, uma vez que este foi disponibilizado aos participantes da pesquisa via *email* por período de um mês.

Diante das respostas fornecidas, houve a extração dos dados e o relacionamento com os problemas já identificados na literatura na etapa “Coletar Dados”. Em seguida, na etapa “Analisar Dados” realizou-se a sumarização dos resultados sendo analisados com base na classificação do grau de ocorrência relacionados aos problemas apresentados na literatura e foram identificados os novos problemas reportados pelos participantes.

3.2. Planejamento

A população-alvo deste *survey* é formada por profissionais que atuam em instituições implementadoras ou empresas certificadas, no contexto do mercado brasileiro de MPS. A escolha desse perfil de participantes teve o intuito de garantir respostas de maior aproximação com a realidade vivenciada diariamente na organização. Quanto ao *design* de coleta de dados, este *survey* pode ser classificado como de corte-transversal, onde os participantes forneceram informações referentes às suas experiências passadas.

Assim, na coleta de dados foi aplicado um *survey* disponibilizado como um formulário eletrônico enviado por e-mail diretamente aos participantes. O *survey* contém em sua estrutura questões subjetivas e objetivas, as quais foram analisadas qualitativamente e quantitativamente, tanto em relação aos problemas já existentes na literatura, bem como na identificação de novos problemas que possam ocorrer durante um programa de MPS.

As perguntas definidas no *survey* foram fundamentadas nas informações obtidas com a revisão da literatura, na busca de coletar informações relevantes acerca dos problemas e dificuldades de melhoria do processo de software. Os pontos tratados estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Questões definidas no *survey*.

Questões	Considerações
Q1 a Q4	Objetivou identificar o perfil dos participantes, referente ao papel desempenhado no cenário de MPS, o tempo que este atua no papel, a região que atua, o modelo/norma que utiliza.
Q5 a Q12	Objetivou identificar o grau de ocorrência (alto, médio, nenhum) em relação aos problemas e às dificuldades apontados na literatura, de acordo com a experiência vivenciada por estes participantes durante a implantação de processos de software.
Q13	Objetivou identificar novos problemas ou dificuldades que possam ocorrer durante um programa de melhoria do processo de software.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Por fim, com o intuito de garantir que estes participantes fornecessem informações confiáveis à pesquisa, alguns critérios de inclusão e exclusão foram definidos conforme o Quadro 4 e Quadro 5.

Quadro 4 - Critérios de Inclusão.

ID	Critério
CI1	Participante que atua em instituições implementadoras ou empresas certificadas, no contexto de mercado brasileiro de MPS.
CI2	Participante que possua experiência necessária, de no mínimo 6 meses, para relatar sobre os problemas ou dificuldades na implantação MPS.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Quadro 5 - Critérios de Exclusão.

ID	Critério
CE1	Participantes que disponibilizam respostas incoerentes com as perguntas por desinteresse.
CE2	Participantes que claramente não conseguem responder os questionamentos, devido a inexperiência em implantação MPS.

Fonte: Elaboração própria (2020).

3.3. Execução

A coleta de dados foi iniciada com o envio do *survey* aos participantes, a partir de e-mails informando sobre o motivo da pesquisa, o anonimato dos respondentes, bem como o tempo previsto de término para responder e também o período que ficaria disponível aos participantes.

Ao término do tempo de disponibilidade do *survey* as análises foram realizadas. No total foram obtidas 32 respostas dos participantes. Na Figura 9 é possível ver o papel desempenhado por estes respondentes, onde a maioria designou-se como consultor e representante da empresa. As Figuras de 9 à 12 possuem respostas relacionadas às questões Q1 a Q4 do *survey* aplicado.

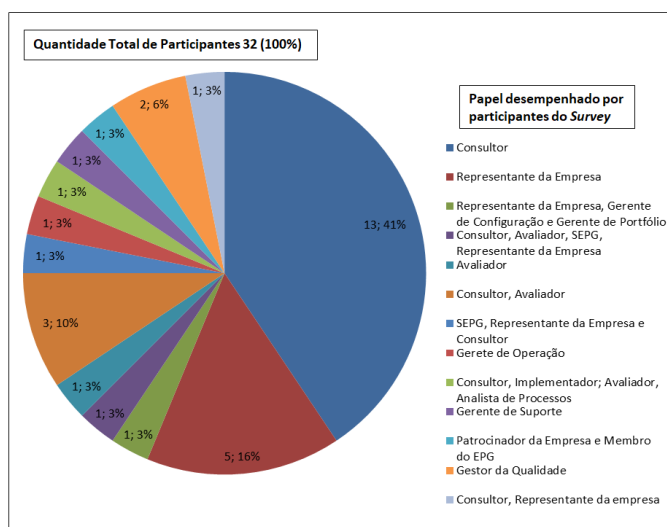


Figura 9 - Papéis desempenhados pelos participantes.
Fonte: Elaboração própria (2020).

A Figura 10 apresenta o tempo de atuação que estes participantes possuem, sendo perceptível que a maioria possuem tempo de 7 anos a 10 anos de experiência.

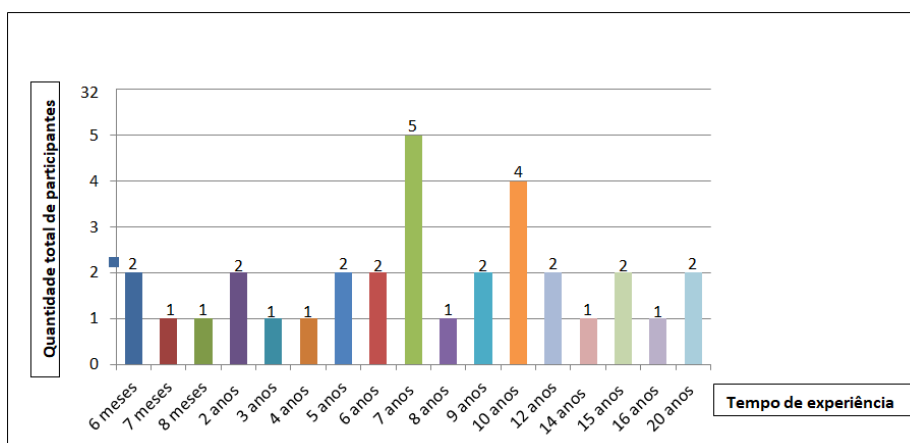


Figura 10 - Tempo de experiência do participante.
Fonte: Elaboração própria (2020).

Na Figura 11 é apresentada a região do Brasil no qual os participantes atuam, sendo possível observar que a maioria destes atua nas regiões sul e sudeste do Brasil. Já na Figura 12 os participantes apontaram os modelos que utilizam em sua rotina de implementação de MPS, onde a maioria citou MPS.BR, CMMI, ISO e outros.

Outro ponto de análise ocorreu em relação ao grau atribuído pelos participantes em cada problema apresentado na literatura: grau 0 (nenhuma ocorrência), grau 1 (ocorrência média) e grau 2 (ocorrência alta). Ressalta-se que esse grau fazia correlação ao impacto que o problema causa, na percepção do participante, de acordo com sua experiência em MPS (respostas relacionadas às questões Q5 a Q12). Por último, foram extraídos os segmentos de texto relevantes que conceberam os novos problemas na implantação de MPS, referente à questão Q13.

Assim, as questões Q5 a Q13 serão melhor discutidas na seção 3.4.

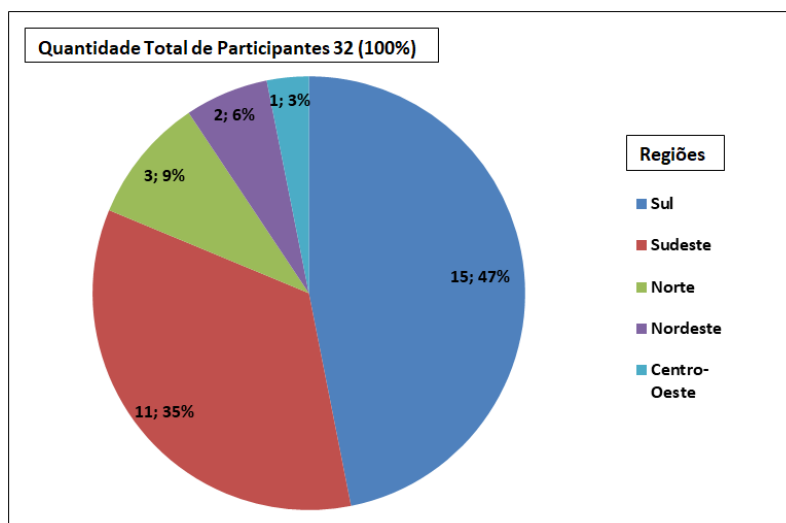


Figura 11 - Região que o respondente atua.

Fonte: Elaboração própria (2020).

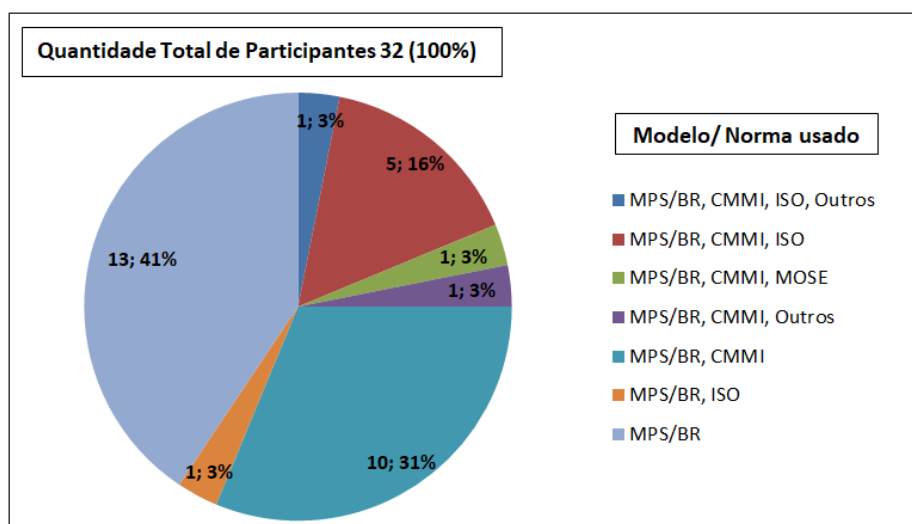


Figura 12 - Modelo/Norma que o participante utiliza.

Fonte: Elaboração própria (2020).

3.4. Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados extraídos e sintetizados em relação aos problemas apresentados na literatura (i) e aos novos que surgiram dos relatos dos participantes (ii). Primeiramente, serão apresentados os resultados obtidos na percepção dos participantes do *survey* em relação aos problemas detectados na literatura.

a) Mudança de cultura na organização

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 13, onde é possível perceber que este possui um grande impacto na perspectiva do participante devido ao alto grau de ocorrência apontado pela maioria (20 respondentes).

Na visão dos participantes a ocorrência deste problema nas empresas, diante da visão de MPS, justifica-se conforme relatos dos participantes, os quais expuseram que muitas organizações estão dispostas a buscar um “selo de qualidade”, mas quando se deparam com a mudança na cultura de suas equipes passam a dificultar o caminho devido à

mudança nos paradigmas, pois, na percepção destes, a maioria das práticas exigidas não são vistas como de valor pela equipe, o que acaba por dificultar ainda mais a mudança de cultura.

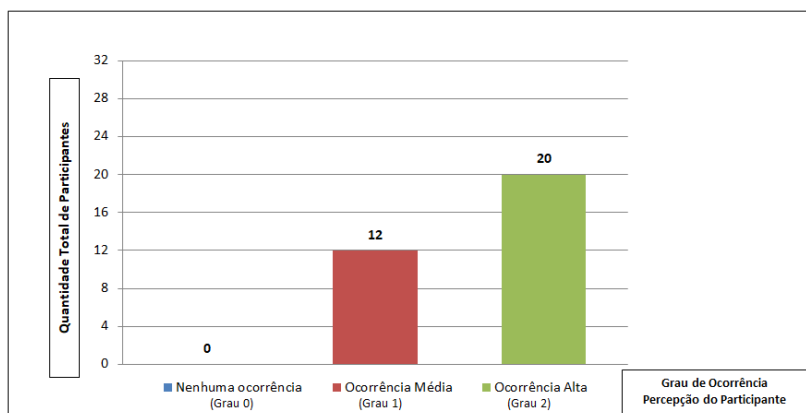


Figura 13 - “Mudança de cultura na organização” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Os participantes relatam também que quanto maior o tempo de atuação do colaborador na organização, ou quanto mais tempo de mercado tenha a organização, maior é o grau de resistência às mudanças, uma vez que estes já possuem uma cultura bem estabelecida nas atividades desempenhadas no dia a dia, logo terão maior resistência em aderir a novas práticas.

Apontam ainda que algumas ações implementadas são reforçadas várias vezes por falta de costume dos colaboradores em executá-las e que muitas acabam sendo realizadas por pressão dos membros da diretoria para a obtenção da certificação. Logo, afirmam que grande parte das ações são executadas apenas na busca da certificação e que nem as organizações promovem novas melhorias ou mantêm o que foi implantado em seu processo após a avaliação.

Esse problema na perspectiva da literatura mostrou que nas implementações de MPS há uma grande dificuldade em customizar os processos padrão de acordo com as necessidades da organização, uma vez que já existia uma cultura não completamente correta sobre os procedimentos. Por exemplo, percebeu-se que mudanças na cultura organizacional, principalmente nas atividades tradicionalmente executadas de forma *ad hoc*, foram difíceis de aceitar novas práticas.

A mudança cultural leva a alguns colaboradores a desviar sistematicamente o processo, não executando a sequência de tarefas definida no processo. Desta forma, o surgimento de qualquer dificuldade era motivo para que o processo proposto fosse deixado de lado, retornando ao método caótico tradicionalmente adotado. Havia também resistência à padronização de processos por parte de alguns colaboradores devido a customização nos processos padrão definidos no modelo escolhido pela organização quando já existia uma cultura organizacional em sua rotina.

A implantação de uma cultura de disciplina e processos não exige somente persistência e paciência, mas também apoio da alta gerência e estratégias para envolver os colaboradores na busca em alinhar as atividades desenvolvidas com as expectativas e metas estabelecidas.

b) Falta de conhecimento de Engenharia de Software

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 14, onde é possível perceber que este também possui um grande impacto na perspectiva do participante, pois atribuíram

grau de ocorrência médio e alto, respectivamente, 17 participantes e 9 participantes, de um total de 32 respondentes.

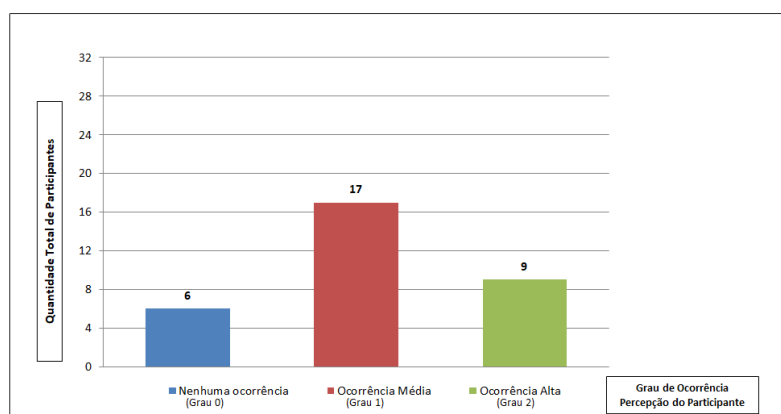


Figura 14 - “Falta de conhecimento de Engenharia de Software” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na visão dos participantes a ocorrência deste problema nas empresas dá-se pela falta e/ou ausência de embasamento teórico para a função exercida, ou em alguns casos até possuem o conhecimento teórico, entretanto não sabem como aplicar na prática nas organizações no dia-a-dia. Outros afirmam também que apesar das organizações terem em sua maioria uma equipe qualificada, muitos veem os conceitos da engenharia como algo burocrático e que agrega pouco valor, sendo que alguns aspectos específicos de engenharia de software tratados pelos modelos não são práticas correntes na maioria das empresas, o que acaba dificultando no processo de melhoria.

Na perspectiva da literatura quando este problema é detectado na organização a maioria dos procedimentos, métodos e técnicas utilizadas como apoio ao processo de desenvolvimento precisavam ser ensinados, por exemplo, como elaborar descrições de casos de uso, diagramas de classes e especificações de requisitos, ou até mesmo de conceitos básicos, como o que é um ciclo de vida, o que é um projeto na empresa, o que é requisito, entre outros. A carência dessas informações leva as organizações a redirecionarem grande parte do tempo ao aprendizado de conceitos de engenharia de software ao invés de ser totalmente empregado na elaboração do processo na capacitação de seus colaboradores. Outros estudos apontam que esta dificuldade está relacionada ao nível baixo de formação dos colaboradores.

c) Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 15, onde é possível perceber que este também possui um grande impacto na perspectiva do participante, pois eles atribuíram grau de ocorrência médio e alto, respectivamente, 14 participantes e 13 participantes, de um total de 32 respondentes.

Na visão dos participantes a ocorrência deste problema nas empresas existe devido à falta de conhecimento dos modelos a serem implementados e também devido aos envolvidos não valorizarem suas atividades, isso ocorre na maioria das vezes pela falta de critérios e treinamento para os envolvidos no processo. Outros afirmam que às vezes há o entendimento pelos colaboradores, porém nem todos aderem ao que foi designado.

Na perspectiva da literatura este problema ocorre, pois muitas vezes os papéis não são totalmente estabelecidos ou algumas vezes são definidos de forma vaga, ocasionando que o colaborador tenha que desempenhar várias funções, isso consequentemente

sobrecarrega a equipe e dificulta o entendimento e o andamento do processo. Diante disso, julgam-se ser de grande importância a designação de funções e responsabilidades de acordo com o conhecimento e as habilidades da equipe, sobre informações de: o que fazer, como fazer e quando fazer, habilidades com determinadas ferramentas. Logo, atribuir mais de uma função à mesma pessoa é considerado um fator negativo.

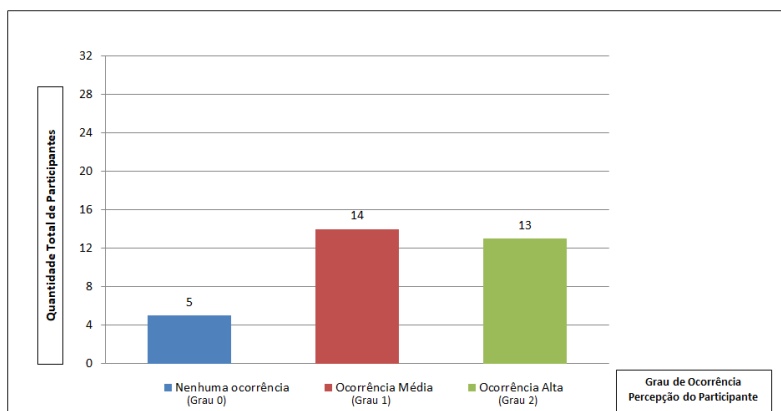


Figura 15 - “Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

d) Falta de ferramentas de apoio

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 16, o qual não foi considerado tão significativo na perspectiva do participante, pois eles atribuíram grau de ocorrência nenhum e médio, respectivamente, 10 participantes e 16 participantes, de um total de 32 respondentes.

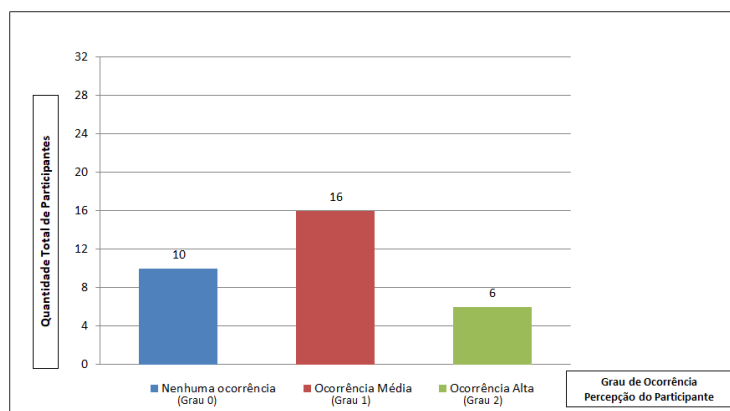


Figura 16 - “Falta de ferramentas de apoio” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

A ocorrência deste problema nas empresas, conforme relatos dos participantes, aponta que existem ferramentas, porém não apoiam todo processo, pois não foram desenvolvidas em conjunto com os modelos. Às vezes torna-se necessário adequar as ferramentas utilizadas para atender o processo executado pela empresa e que nem sempre conseguem suprir todas as necessidades, recorrendo assim para métodos manuais, planilhas, entre outros, devido ao pouco tempo estabelecido para adaptar essas

ferramentas. Outras organizações até possuem ferramentas mais completas que na maioria das vezes são pouco exploradas e acabam sendo utilizadas de forma insuficiente.

Já a literatura aponta que existe a necessidade de ferramentas padronizadas de apoio à execução dos processos, pois, sem um apoio ferramental adequado, o desenvolvimento das atividades pode ser prejudicado ao se implementar melhorias de processos aderentes aos modelos de qualidade. Desta forma, é altamente recomendável que ao se definir o processo deve-se ao mesmo tempo determinar ferramentas padrões que o apoiem, aplicando assim os devidos ajustes para que as atividades desenvolvidas possam ser totalmente auxiliadas em um programa de MPS.

Essas ferramentas devem ser adotadas como facilitadores para a eficácia da aplicação de MPS, incluindo etapas desde a modelagem de processos, automação de processos, medição de processos e até mesmo a evolução desses processos.

A utilização destas ferramentas permite também automatizar os elementos do processo, porém esta automação deve ser incentivada, incluindo a coleta de métricas, assegurando a repetitividade do processo, reutilização de recursos, com a orientação aos iniciantes nos processos, oferecendo suporte ao treinamento.

e) Falta de/pouco comprometimento da alta gerência

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 17, onde é possível perceber que possui um impacto relevante na perspectiva do participante, pois eles atribuíram grau de ocorrência médio e alto, respectivamente, 13 participantes e 12 participantes, de um total de 32 respondentes.

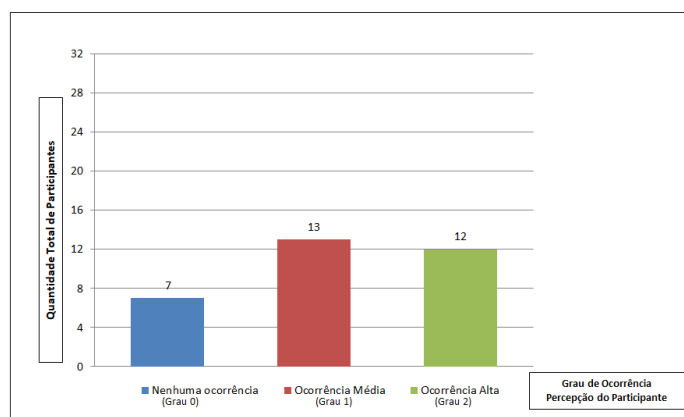


Figura 17 - “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na visão dos respondentes este problema ocorre devido à alta gerência focar apenas na certificação de qualidade e não nas melhorias que devem ser aplicadas, objetivando apenas atender e pontuar mais em editais onde são exigidos MPS, ou seja, agindo somente para que a certificação seja obtida e posterior a isso não tem a intenção de manter em execução os novos procedimentos.

Os participantes destacaram que muitos não possuem visibilidade adequada dos benefícios e das vantagens que podem ser obtidos com a implementação de MPS, pois visam somente os resultados imediatos com a obtenção do selo. Relataram também que independente do porte da empresa, quando não há comprometimento da alta gestão, surgem gargalos de informação ou o desalinhamento, como critérios de aceite de demandas, a equipe não consegue definir e a diretoria às vezes não acha relevante. Tudo isso é bastante impactante no processo.

Já a literatura mostra que há compromisso insuficiente da alta gerência para alocar recursos apropriados para atender as necessidades e atividades, e também na definição de estratégias para envolver os colaboradores, sendo este um fator crítico em relação à transição e ao tratamento de entraves burocráticos, que possibilitam a aderência ao processo definido na implementação de MPS. No contexto de MPS é de grande importância o suporte gerencial à implementação bem sucedida das abordagens.

f) Pouco apoio dos Colaboradores

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 18, onde é possível perceber que este possui um impacto significativo na perspectiva do participante, pois a maioria apontou grau médio de ocorrência (21 respondentes).

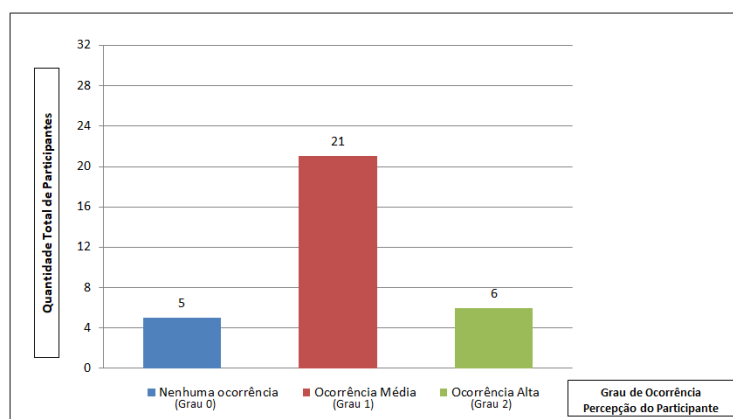


Figura 18. “Pouco apoio dos Colaboradores” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na visão dos participantes do *survey* este problema normalmente ocorre quando os colaboradores não entendem bem a finalidade da formalização e disciplina na execução dos processos, pois não acreditam que a melhoria acontecerá com a implantação de MPS. Relataram também que muitos colaboradores só sentem a necessidade em apoiar quando a alta gestão também está envolvida e acredita na ideia proposta com a MPS, pois somente assim poderão trabalhar juntos em prol dessa melhoria.

Na perspectiva da literatura a falta de motivação das empresas em implantar processo também ocasiona em resultados poucos satisfatórios, pois os colaboradores não se empenham e muitas vezes não são motivados a aprender sobre as práticas novas introduzidas pelos processos. Assim, a implantação de um novo processo de trabalho gera novas atribuições para do dia a dia, o que exige uma grande determinação dos colaboradores em aceitar essas mudanças, pois às vezes tem de conciliar o que deveria ser feito na rotina diária com a execução das novas tarefas dos processos.

Este problema destaca-se também pela falta de incentivo e motivação aos colaboradores, sendo de grande importância reuniões de conscientização para ressaltar a necessidade do comprometimento dos colaboradores e da importância da implantação (processo eficaz e produtivo). Algumas lacunas identificadas:

- falta de um sistema de recompensa pelas atividades realizadas;
- falta de reconhecimento dos colaboradores que participaram ativamente do programa de MPS.
- pressão do tempo como o fator de desmotivação para a melhoria do processo de software.

g) Rotatividade do pessoal envolvido

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 19, onde é possível perceber que este também possui um impacto relevante na perspectiva dos participantes do *survey*, pois eles atribuíram grau de ocorrência médio e alto, respectivamente, 16 participantes e 10 participantes, de um total de 32 respondentes.

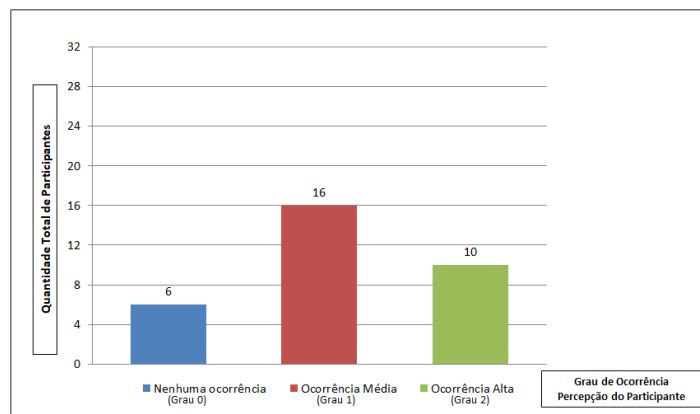


Figura 19 - “Rotatividade do pessoal envolvido” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Os participantes relataram que este problema é algo frequente em empresas de TI (Tecnologia da Informação) e que ocorre geralmente em organizações com pouco tempo de atuação no mercado. Atribuíram isso também ao baixo nível de salários ofertados e que, em se tratando da lei da oferta e da procura, acabam favorecendo a alta rotatividade de empregados.

Apontaram também que as pessoas envolvidas acabam deixando a empresa no meio do processo, ocasionando retrabalho em treinamento, muitas vezes ocorrendo a falta de repasse do conhecimento adquirido e prejuízo sobre o domínio do conhecimento tácito, pois quase sempre não há a gestão do conhecimento, nem mesmo uma *wiki* ou ferramenta contendo dados sobre os relatos das experiências vividas dos empregados dentro da empresa.

Já a literatura mostra que a rotatividade de pessoal está relacionada diretamente ao custo investido nesse profissional (estabilidade financeira), bem como problemas na alocação desses recursos ao processo, que acabam sendo sobrecarregados sem o devido reconhecimento de suas atribuições. Isso contribui à perda de indivíduos hábeis e experientes, ou seja, membros capacitados da equipe.

Outro ponto que influência nesta rotatividade ocorre quando os recursos necessários não são suficientes, logo há a necessidade de realizar substituições e contratações para garantir o bom andamento da melhoria proposta, uma vez que a rotatividade frequente de funcionários pode afetar negativamente as atividades de melhoria de processos.

h) Falta de/pouco recurso humano qualificado

Os resultados deste problema podem ser analisados na Figura 20, onde é possível perceber que este possui também um fator relevante na perspectiva do participante, pois eles atribuíram grau de ocorrência médio e alto, respectivamente, 16 participantes e 10 participantes, de um total de 32 respondentes.

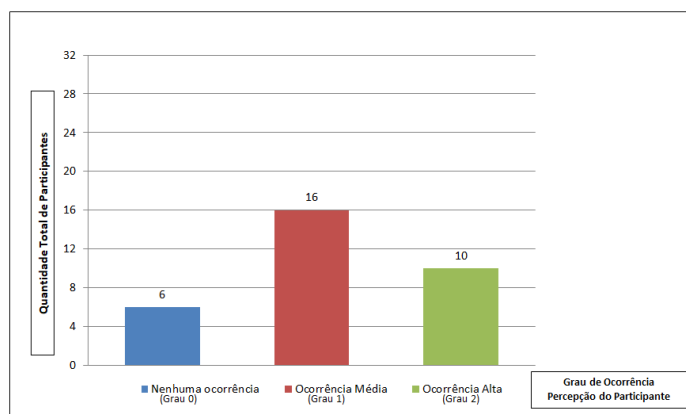


Figura 20 - “Falta de/pouco recurso humano qualificado” na percepção dos participantes.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Os participantes do *survey* relataram que este problema ocorre principalmente pela falta de qualificação na definição, documentação e implementação de processos. Ocorre também devido à falta de apoio da alta direção em investir em treinamento e qualificação dos colaboradores. Outros relataram que às vezes, mesmo após a realização de treinamento, muitos membros das organizações possuíam enormes dificuldades em executar o trabalho. Atribuíram isso a uma combinação de problemas de qualificação, falta de motivação e priorização de outras tarefas do dia-a-dia das organizações.

A literatura atribui este problema à equipe com conhecimento insuficiente, inadequado ou limitado para seguir as diretrizes necessárias para garantir as melhorias nos processos. Os autores dos estudos relatam que é mais comum ocorrer em empresas de pequeno porte, devido ao escopo da empresa e o número limitado de funcionários, a inexperiência da equipe, o que acaba reduzindo ainda mais as possibilidades dos recursos dedicados à implementação de melhorias.

Após a análise dos problemas existentes houve a identificação de novos problemas que surgiram dos relatos dos participantes. Ressalta-se que nem todos contribuíram nesse questionamento, pois dentre 32 respondentes apenas 16 opinaram, onde dessas respostas foi possível extrair 12 novos problemas, como pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6 - Novos problemas relatados no *survey*.

Problema ou Dificuldade relatado	Quantidade relatada
1. Foco na certificação ao invés de focar na melhoria.	3 relatos
2. Falta de incentivo governamental.	3 relatos
3. Redução nas horas de consultoria como forma de reduzir custos.	1 relato
4. Falta de conhecimento da importância dos modelos pelo mercado.	1 relato
5. Falta de/pouco projetos para validar um programa de melhoria	1 relato
6. Burocracia nos programas de melhoria	1 relato
7. Continuidade do engajamento da equipe no processo definido	1 relato
8. Falta de/pouco conhecimento dos modelos pelos colaboradores.	1 relato
9. Diferentes interpretações em relação aos modelos.	1 relato

Problema ou Dificuldade relatado	Quantidade relatada
10. Falta de planejamento consistente de portfólio de projetos.	1 relato
11. Falta de planejamento consistente da alta gerência da organização.	1 relato
12. Falta de flexibilidade dos modelos	1 relato

Fonte: Elaboração própria (2020).

4. DISCURSÃO

Esta seção fará uma discussão na forma de cruzar os resultados obtidos na revisão da literatura com os resultados coletados a partir dos participantes do *survey*.

4.1. Triangulação

Os resultados obtidos neste trabalho da revisão da literatura e da aplicação do *survey* possibilitaram realizar uma triangulação nos resultados considerando os problemas e as dificuldades existentes sob a perspectiva de MPS, (i) em relação à ocorrência desses problemas na percepção dos participantes e (ii) em relação à ocorrência destes problemas nos artigos selecionados na revisão da literatura.

De acordo com YIN (2005), o uso da triangulação permite lidar com o problema da validade da concepção da pesquisa, uma vez que diferentes fontes de evidências estariam produzindo avaliações do mesmo fenômeno. O autor conclui também que estudos que contam com múltiplas fontes de dados normalmente apresentam resultados mais confiáveis do que aqueles que confiam em uma só fonte de evidências.

Assim, para realizar a triangulação nos resultados, os problemas identificados na literatura: a) Mudança de cultura na organização, b) Falta de conhecimento de engenharia de software, c) Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos, d) Falta de ferramentas de apoio, e) Falta de/pouco comprometimento da alta gerência, f) Pouco apoio dos colaboradores, g) Rotatividade do pessoal envolvido, h) Falta de/pouco recurso humano qualificado; foram quantificados em relação à ocorrência de cada problema nos trabalhos encontrados na literatura, sendo que essa quantificação permitiu uma análise mais ampla da ocorrência desses problemas com os resultados obtidos na aplicação do *survey*, como pode ser visto na Figura 21.

Na Figura 21 pode-se observar que para cada problema foram analisados alguns tipos de ocorrências: nenhuma ocorrência no *survey*, ocorrência média no *survey*, ocorrência alta no *survey* e a ocorrência nos artigos, logo a triangulação foi estabelecida considerando o fator de ocorrência destes problemas.

Para o problema “Mudança de cultura na organização”, percebe-se que a maioria dos respondentes do *survey* (20 pessoas) atribui ocorrência alta e média (12 pessoas), pois de acordo com a percepção destes respondentes o termo ‘mudança’ traz consigo novos desafios ou adequações a uma nova rotina. A literatura constatou uma quantidade significativa também, com o registro de 32 ocorrências, justificados em alguns trabalhos.

MARTINS *et al.* (2007) mencionaram em seu trabalho que há profissionais que preferem ficar indiferentes, ou seja, não se envolvem e nem se comprometem, preferem manter-se distantes dos acontecimentos, pois não acreditam no trabalho da melhoria que está sendo desenvolvido. Logo, apontam que há a necessidade de institucionalizar os processos com baixo impacto na rotina de trabalho já existente.

XAVIER (2015) afirma em seu trabalho que a resistência à mudança organizacional ocorre pelo fato de ter que aplicar os processos padrão definido no modelo escolhido pela organização quando já existia uma cultura a qual precisa ser melhorada sobre os procedimentos até então trabalhados. Aevido a essas resistências, alguns

colaboradores simplesmente isolavam-se e não participam ativamente do programa de MPS, o que ocasiona em uma desmotivação aos demais colaboradores.

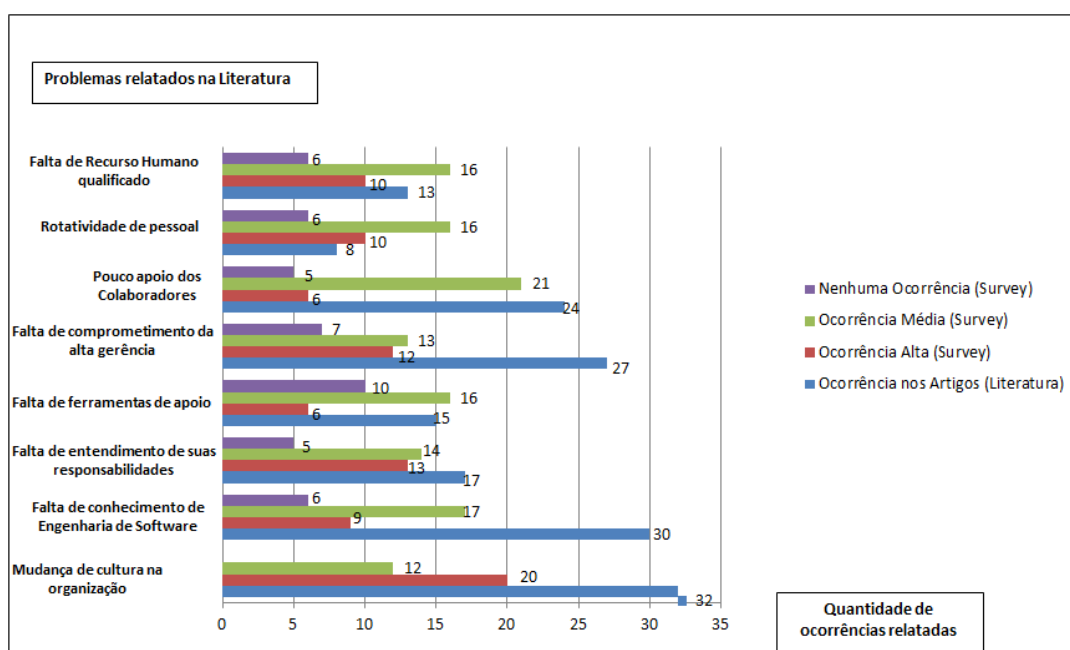


Figura 21. Ocorrência dos problemas identificados (Percepção do participante e relatos da Literatura).

Fonte: Elaboração própria (2020).

Desta forma, considerando as duas percepções, a resistência pelos colaboradores dá-se quando há modificações na forma em que estes desenvolvem suas atividades, ou seja, os empregados resistem a mudanças de uma cultura já existente por outra que tenham que se adequar aos padrões ou restrições exigidos pelo modelo que vão aderir.

Assim, para CORGOSINHO (2006) “toda mudança é, por princípio, indesejada porque toda mudança é, por menor que seja, uma ruptura, e rupturas causam muito desconforto”. Logo, qualquer mudança, mesmo sendo benéfica, sofrerá algum tipo de resistência. Diante disto, percebe-se que a mudança cultural é necessária para a implantação de modelos de qualidade, porém deve acontecer de maneira planejada e estruturada.

Já no problema “Falta de conhecimento de engenharia de software”, percebe-se que a maioria dos respondentes do *survey* (17 pessoas) atribuiu ocorrência média, sendo que o grau médio atribuído não isenta a relevância do problema no cenário de MPS. Para este problema a literatura aponta alta ocorrência, com 30 ocorrências registradas entre os estudos.

Um exemplo associado a este problema foi relatado no trabalho de SOUZA e OLIVEIRA (2005) que apontaram dificuldades enfrentadas na definição dos artefatos que deveriam ser produzidos no processo de desenvolvimento. Os autores atribuíram a razão desta dificuldade à falta de conhecimento dos colaboradores sobre técnicas básicas de engenharia de software.

De acordo com MONTONI e ROCHA (2010), um fator chave para alcançar sucesso na condução de iniciativas de melhoria está relacionado às competências em engenharia de software dos membros da organização alvo da implementação de melhorias.

Esse fator tem a capacidade de influenciar tanto de forma direta quanto indireta outros fatores, como a facilidade de aceitação de mudanças e a adequação dos processos.

Na pesquisa realizada por DIAS JR *et al.* (2014), foi percebida a falta de conhecimento por parte da equipe em muitos momentos do processo, logo os autores apontam que o interesse pelo conhecimento deve ser estimulado dentro da organização, sendo necessário realizar o nivelamento do conhecimento da equipe, procurando sempre evitar a centralização deste, pois a partir do conhecimento adequado, as atividades são executadas com maior segurança e naturalidade. Além disso, as resoluções de problemas ficam mais fáceis e o processo ganha mais qualidade.

Diante do exposto, é perceptível que a ocorrência desses problemas tanto na percepção dos participantes quanto na literatura retrataram a ocorrência deste problema pela falta e/ou ausência de embasamento teórico para a função exercida. Fato que em muitos casos é uma consequência do baixo nível de formação dos colaboradores e identificam que a existência de programas de capacitação profissional tende a influenciar positivamente esse fator.

Na Figura 21 a “Falta de entendimento de suas responsabilidades” destaca-se pela ocorrência média (14 participantes) e alta (13 participantes), sendo que a ocorrência na literatura ficou próxima a esse padrão também com 17 registros entre os estudos, porém as justificativas divergiram um pouco, pois para os participantes esse problema surge pela falta de conhecimento a respeito dos modelos a serem implementados. Neste contexto, a literatura aponta que ocorre muitas vezes em virtude dos papéis não serem totalmente estabelecidos ou algumas vezes são definidos de forma vaga, no intuito do colaborador desempenhar várias funções no processo.

Para DIAS JR *et al.* (2014), uma das lacunas existentes nesse problema tem influência na adaptação ao processo, pois muitas mudanças são realizadas ao longo da implantação. Por exemplo, a entrada e a saída de colaboradores, a equipe não se mantém no decorrer da implantação do processo, devido a essas mudanças, novos procedimentos foram estabelecidos no processo ou foram modificados, logo os autores julgam importante manter a atenção quanto às diversas mudanças sempre procurando analisar seus impactos. Os autores relatam também que a falta de conhecimento sobre o processo, acabaram dificultando o entendimento e talvez a aceitação do processo por completo.

Já SANTOS *et al.* (2011) afirmam em seu trabalho que o fator que mais influencia na implantação de programas de MPS é a falta de definição de papéis e a sobrecarga de tarefas a serem realizadas durante a implantação, por isso os autores justificam a necessidade de treinamentos para verificar se os colaboradores realmente sabem o que fazer e como fazer, e ao mesmo tempo auxiliam na definição dos papéis dentro da organização.

Em relação ao problema “Falta de ferramenta de apoio”, os participantes tiveram uma divisão de opiniões, pois muitos afirmaram não haver ocorrência (10 participantes) e outros apontaram o grau médio para este (16 participantes). Neste contexto, a literatura registrou 15 ocorrências, sendo que ambas justificam este problema pela falta de ferramentas padronizadas de apoio à execução dos processos.

Essa justificativa é tratada no trabalho de MENDES *et al.* (2010), onde os autores ressaltam a importância de priorizar a análise de ferramentas para o apoio aos processos definidos, uma vez que um dos problemas identificados sobre a não institucionalização do processo de software está relacionado à falta de ferramentas de apoio ao processo. Desta forma, é altamente recomendável que se defina o processo de software e, ao mesmo tempo, já se determine ferramentas padrão que o apoiem, mesmo que o processo tenha que sofrer pequenos ajustes para ser totalmente auxiliado pela ferramenta.

Assim, é importante analisar criteriosamente as ferramentas que serão utilizadas no processo, se necessário deve-se criar um roteiro de como utilizar a ferramenta como apoio ao processo, com a realização de treinamentos nas ferramentas definidas como padrão. Essas ferramentas podem ajudar a aumentar a produtividade, organizar as atividades e fornecer características essenciais em um processo, pois é importante focar em um conhecimento mais aprimorado das ferramentas utilizadas, oferecendo assim maior confiança na utilização das ferramentas e nas resoluções de possíveis problemas (DIAS JR *et al.*, 2014)

A “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência” destaca-se, por sua maioria, na ocorrência média (13 participantes) e alta (12 participantes), sendo que na literatura a ocorrência foi altíssima, com 27 evidências, porém as justificativas divergiram um pouco, pois na visão dos participantes esse problema ocorre devido à alta gerência focar apenas na certificação de qualidade e não nas melhorias que devem ser aplicadas. A literatura relaciona isso ao compromisso insuficiente da alta gerência para alocar recursos apropriados para atender as necessidades e atividades, bem como na falta de estratégias para envolver os colaboradores.

Para JALOTE (2002), o fator final de sucesso em iniciativas de MPS é o comprometimento e o envolvimento da alta gerência, pois estas iniciativas normalmente envolvem um grande número de pessoas, logo a implantação de processos em toda a organização é difícil e requer suporte de toda a organização. Desta forma, a alta gerência deve demonstrar compromisso com a iniciativa, pois do contrário não receberá o apoio necessário de seus colaboradores. O autor afirma também que o compromisso da gerência sênior deve ser em fornecer os recursos (pessoal e financeiro) para a iniciativa e também ajudar a dar visibilidade às pessoas que participam da iniciativa, sendo considerado como um aspecto motivador.

Em situações nas quais a alta direção, inicialmente, não mostra o envolvimento necessário para o sucesso do programa de melhoria, é muito importante prover meios de incentivar a importância desse envolvimento no processo, pois na maioria das vezes há a necessidade de uma participação ativa da gerência nas melhorias, incentivando e fornecendo os meios necessários para sua realização, para garantir assim a aderência ao processo esperado (SCHOTS *et al.*, 2011)

Já no problema “Pouco apoio dos colaboradores”, percebeu-se que a maioria dos respondentes do *survey* (21 pessoas) atribuiu ocorrência média, sendo que essa ocorrência não isenta a relevância do problema no cenário de MPS. Este problema destaca-se na literatura pelo alto grau de ocorrência, (27 evidências), sendo que ambas retratam que isso ocorre pela falta de incentivo e motivação aos colaboradores, pois não entendem bem a finalidade da formalização e disciplina na execução dos processos.

Os colaboradores julgam as atividades do programa de MPS dispendiosas e complicadas, o que ocasiona a falta de motivação para realizar as atividades necessárias. Outro fator que também influencia ao pouco apoio está relacionado a algumas decisões da diretoria que desagradavam alguns colaboradores envolvidos com o programa de melhoria, como a definição estratégica dos projetos/clientes utilizados para serem apresentados na avaliação (SANTOS *et al.*, 2011)

Ainda em relação à motivação, SANTOS *et al.* (2011) identificaram alguns fatores que faziam com que a alta gerência não conseguisse motivar os colaboradores a apoiar o processo de melhoria na organização, tais como: falta de um sistema de recompensa pelas atividades realizadas, falta de reconhecimento dos colaboradores que participaram ativamente do programa de MPS, visão de obrigatoriedade que os colaboradores tinham em relação às atividades do programa de melhoria, e também a falta de controle por parte

da organização, pois era necessário verificar com mais detalhes a execução de todas as atividades do programa de MPS. Logo, foi perceptível a necessidade de conscientizar a importância do comprometimento dos colaboradores e o quanto a certificação é importante para a empresa.

A “Rotatividade do pessoal envolvido” destaca-se pela ocorrência média (16 participantes) e alta (10 participantes), sendo que a ocorrência na literatura ficou abaixo desse padrão com apenas 8 registros, porém as justificativas seguiram o mesmo raciocínio, pois em ambos os métodos os autores e os participantes relatam que este problema está diretamente relacionado ao custo investido nesse profissional, ou seja, ao baixo nível de salários ofertados.

Essa rotatividade do pessoal pode ocorrer de forma voluntária, quando o próprio funcionário deixa a empresa, ou involuntária, quando a empresa decide não manter o funcionário. Alguns fatores que influenciam a rotatividade estão relacionados às falhas no gerenciamento de pessoal, à baixa disponibilidade, à demanda crescente de profissionais de TI (Tecnologia da Informação), aos programas de demissão, às promoções ou rodízios internos (ANG e SLAUGHTER, 2004).

Os problemas com a alta rotatividade de pessoal são constantes nas empresas de desenvolvimento de software, pois possuem uma grande dependência dos profissionais envolvidos em seus projetos, principalmente pelo fato de serem especializados e a substituição destes profissionais não ser imediata (YU *et al.*, 2010). Logo, atribui-se a importância para as empresas da indústria de software conhecer as causas da rotatividade de pessoal e as possíveis estratégias que podem ser utilizadas para que a rotatividade de pessoal não se torne um problema.

A “Falta de/pouco recurso humano qualificado” destaca-se pela ocorrência média (16 participantes) e alta (10 participantes), sendo que a ocorrência na literatura ficou próxima a esse padrão, com 13 registros, porém as justificativas divergiram um pouco, pois para os participantes esse problema ocorre devido à falta de apoio da alta direção em treinamentos e qualificações aos colaboradores. Nesse contexto, a literatura relata apenas conhecimento insuficiente, inadequado ou limitado dos colaboradores para garantir as melhorias nos processos.

Esse problema trata do despreparo dos colaboradores para desenvolver suas atividades, onde muitos desses colaboradores não têm conhecimento sobre os métodos de melhoria de processos. Há também os casos de recursos humanos qualificados insuficientes na organização. Um exemplo de ocorrência para este problema pode ser o fato de um colaborador ser alocado para ser Gerente de Requisitos em um projeto sem, contudo, conhecer alguns princípios básicos para exercer esta atividade (MENDES *et al.*, 2007).

A falta de conhecimento de processos e de alguns conceitos por alguns integrantes ocasiona diversos problemas, como a mudança prematura do processo e a falta de entendimento da abordagem de implantação utilizada. Desta forma, é importante disseminar o conhecimento dos processos e dos conceitos relacionados a eles, com a realização de uma comunicação mais efetiva, incluindo a realização de reuniões com os membros para alinhar ideias, procedimentos, necessidades e costumes (MENDES *et al.*, 2011).

4.2. Análise de Relação

Durante a extração dos problemas ou das dificuldades de MPS, foi perceptível que tanto os problemas relatados na literatura, quanto os novos indicados pelos participantes possuem relação e algumas semelhanças. Desta forma, optou-se por desenvolver uma representação

gráfica, como pode ser visto na Figura 22, para auxiliar na definição das causas-raiz que envolvem a problemática.

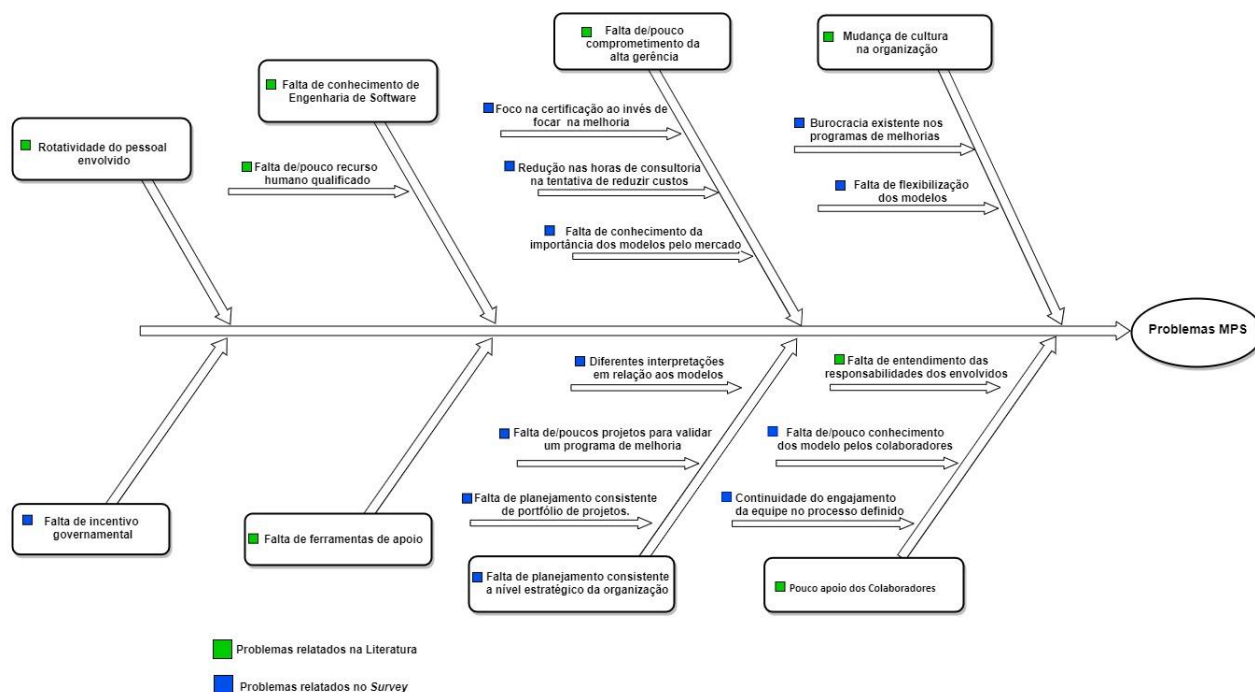


Figura 22 - Relação dos problemas identificados na literatura com os problemas relatados no *survey*.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Desta forma, os problemas expostos nas seções anteriores foram analisados e agrupados, considerando as categorias e as causas existentes, com a premissa de que todo problema tem causas específicas.

Analisando primeiramente o caso da “Mudança de cultura na organização”, esse problema compõe os relatos identificados na literatura e, conforme o gráfico exposto na Figura 22, há outros dois problemas que têm relação direta a este problema, que são a “Burocracia nos programas de melhoria” e a “Falta de flexibilidade dos modelos”, sendo que estes problemas foram apontados pelos participantes do *survey*.

Essa relação pode ser justificada por PARENTE (2008), onde o autor afirma que no início de implantações de MPS a empresa passa por um momento de adequação, logo há uma “certa” resistência por considerar algumas etapas muito burocráticas. O autor relata que na maioria das vezes o ser humano tem uma resistência natural à mudança, o que dificulta a implantação de um novo processo de trabalho, uma vez que isso implica na saída de uma zona de conforto, já totalmente conhecida, para uma nova, que muitas vezes expõe as pessoas a um desafio que nem sempre elas estão preparadas. Além disso, alguns colaboradores colocam-se, muitas vezes, contra a execução de algumas tarefas e utilização de alguns métodos e técnicas.

Logo, é perceptível que a burocracia gere um impacto direto na mudança de cultura, devido à necessidade em adequar as atividades do dia a dia, ao que é proposto ou esperado no modelo a ser implementado. Outro problema relacionado à mudança é a “Falta de flexibilidade dos modelos”, já que estes modelos possuem um padrão pré-definido, que serve para orientar e que deve ser seguido pelos colaboradores durante a execução de um programa de MPS.

Essa falta de flexibilidade pode ser evidenciada no trabalho de FERREIRA *et al.* (2005), onde os autores relatam que existe uma certa dificuldade em convencer os colaboradores que o novo modelo de processo de software será eficaz e produtivo. Para exemplificar essa afirmação, os autores descrevem o caso do processo ter um número maior de artefatos do que a metodologia utilizada anteriormente, sendo que estes novos artefatos têm roteiros, não familiares aos colaboradores, e que devem ser seguidos e gerados dentro do prazo estipulado de implantação.

A “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência”, problema identificado na literatura, pode ser evidenciado em situações relacionadas às prioridades que alta gerência possui, que muitas vezes entram em conflito com os padrões especificados nos modelos, confirmando a relação realizada deste problema ao “Foco na certificação ao invés de focar na melhoria”, relatado pelos participantes do *survey*. Assim, é perceptível a importância da participação da alta gerência já que esta tem um papel fundamental ao incentivar e apoiar a continuação da implantação do processo (BEBER *et al.*, 2006).

Outros problemas que foram relacionados à “Falta de/pouco comprometimento da alta gerência” foram: a “Redução nas horas de consultoria como forma de reduzir custos”, relatada pelos participantes como um dos artifícios que a alta gerência utiliza com a intenção de obter a certificação mais rapidamente, o que evidencia o pouco engajamento em aplicar adequadamente o modelo na realidade da empresa; e a “Falta de conhecimento da importância dos modelos pelo mercado” que, de acordo com os respondentes do *survey*, justifica-se pela falta de conscientização das organizações em relação aos potenciais benefícios de investimentos em melhoria de processos, o que afeta diretamente no comprometimento esperado da alta gestão.

O outro problema identificado na literatura, a “Falta de conhecimento em engenharia de software”, foi relacionado, conforme a Figura 22, a outro problema também mencionado na literatura, a “Falta de/pouco recurso humano qualificado”. Esta relação justifica-se em situações que os colaboradores possuem dificuldades em entender termos e conceitos técnicos necessários de engenharia de software em iniciativas de melhorias, o que ocasiona o despreparo dos colaboradores para desenvolver suas atividades. Assim, a ausência desse conhecimento muitas vezes está associado às lacunas existentes em sua qualificação.

Outro fator que também tem influência no programa de MPS é a “Rotatividade do pessoal envolvido”, que pode afetar negativamente as atividades de melhoria de processos, pois pessoas envolvidas saem da empresa no meio do processo, ocasionando retrabalho em treinamento e muitas vezes falta de repasse do conhecimento adquirido.

O “Pouco apoio dos colaboradores” tem influência direta pela “Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos”, onde ambos os problemas foram encontrados na literatura. Essa relação, segundo SCHWARZER (2014), fundamenta-se uma vez que os processos no contexto das melhorias seguem padronizações, logo todos os colaboradores têm obrigações a cumprir. Desta forma, é essencialmente importante o conhecimento de todos os colaboradores da organização do papel que cada um deve desempenhar, pois este entendimento vai possibilitar que os colaboradores tenham pré-condições de assumir as suas próprias responsabilidades, minimizando assim a lacuna do pouco apoio às melhorias nas organizações.

O pouco apoio é uma consequência da “Falta de/pouco conhecimento dos modelos pelos colaboradores”, problema apontado pelos participantes e justificado pelo desconhecimento dos resultados reais do programa de MPS, ou seja, os colaboradores não tinham visão dos benefícios, logo não acreditam nas iniciativas de melhorias, o que conduzia estes a não se sentirem motivados em participar e contribuir com o novo

processo. As lacunas expostas anteriormente foram relacionadas ao problema “Continuidade do engajamento da equipe no processo definido”, pois o não entendimento do que será realizado no ambiente organizacional dificulta na institucionalização do processo definido, devido à falta de motivação dos funcionários, que se negam a participar ou participam forçadamente, sendo apenas uma consequência do pouco envolvimento.

A “Falta de planejamento consistente da alta gerência da organização”, problema mencionado no survey, foi relacionado, conforme a Figura 22, a três outros problemas também apontados pelos participantes na pesquisa. Os primeiros problemas associados foram a “Falta de planejamento consistente de portfólio de projetos” e a “Falta de/pouco projetos para validar um programa de melhoria”, onde ambos surgem de lacunas existentes no nível da alta gestão e, segundo ROCHA *et al.* (2005), são fundamentados pelo não alinhamento dos processos com as estratégias de negócio da empresa. Assim, o planejamento adequado destes problemas é considerado de grande importância durante a implementação para obter definições do processo o mais próximo possível da realidade da organização.

Outro fator que influencia também são as “Diferentes interpretações em relação aos modelos”, já que organizações diferentes possuem percepções diferentes a respeito dos modelos, ou seja, o que uma pessoa ou empresa julga ser relevante na implementação pode ser vista como desnecessária na óptica de outras. Assim, a padronização dos processos estabelece um conjunto de normas, métodos e procedimentos para cada ação a ser tomada na empresa, considerando a alta gestão e seu conteúdo deverá ser de conhecimento de todos os colaboradores da organização.

Outro problema apontado na literatura que também influencia no programa de MPS é a “Falta de ferramentas de apoio”, uma vez que a ausência de um apoio ferramental adequado pode vir a prejudicar o andamento das atividades no processo, fazendo com que uma atividade que duraria pouco tempo torne-se longa (MENDES *et al.*, 2007).

O estudo realizado por FERNANDES *et al.* (2007) aborda que algumas dificuldades observadas nas empresas poderiam ser minimizadas com a existência de uma ferramenta para apoiá-los na condução das melhorias, principalmente em estágios iniciais de maturidade. A existência de um mecanismo ferramental iria auxiliar na definição e execução dos processos e traria ainda ao processo de melhorias uma maior produtividade, entretanto esta ferramenta não poderia ignorar as especificidades de cada empresa.

O último problema evidenciado na Figura 22 foi a “Falta de incentivo governamental” para auxiliar e até mesmo valorizar o trabalho destas empresas no contexto de MPS, o que possibilitaria um posicionamento mais competitivo no mercado, fazendo com que mais organizações optassem pela melhoria de seus processos a partir da implantação de modelos e normas oficiais (SILVA, 2013).

Diante do exposto, o diagrama desenvolvido tem como objetivo ajudar a identificar as causas reais de problemas de MPS vivenciados nos processos organizacionais de uma empresa, para que futuramente estas causas possam ser tratadas de forma adequada.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou apresentar uma análise de problemas ou dificuldades apontados na implantação de MPS, conduzida sob duas perspectivas, análises realizadas na literatura e outra a partir de análises de resultados obtidos na aplicação de um *survey*.

Para o alcance do objetivo, primeiramente, foram apresentadas as etapas desenvolvidas na revisão da literatura, as quais permitiram identificar problemas e dificuldades existentes na literatura que ocorrem durante a implementação de MPS. Posteriormente, foram apresentadas as atividades realizadas na aplicação do *survey*, onde

foi possível obter informações sobre o impacto (ocorrência) que os problemas detectados anteriormente na revisão causam, na percepção dos participantes, de acordo com sua experiência em MPS. A aplicação do *survey* também contribuiu para a obtenção de novos problemas existentes conforme relatos dos respondentes.

Neste contexto, os problemas identificados na literatura foram: a) Mudança de cultura na organização; b) Falta de conhecimento de engenharia de software; c) Falta de entendimento das responsabilidades dos envolvidos; d) Falta de ferramentas de apoio; e) Falta de/pouco comprometimento da alta gerência; f) Pouco apoio dos colaboradores; g) Rotatividade do pessoal envolvido; h) Falta de/pouco recurso humano qualificado. E os novos problemas identificados no *survey* foram: a) Falta de incentivo governamental; b) Foco na certificação ao invés de focar na melhoria; c) Redução nas horas de consultoria como forma de reduzir custos; d) Falta de conhecimento da importância dos modelos pelo mercado; e) Diferentes interpretações em relação aos modelos; f) Falta de/pouco projetos para validar um programa de melhoria; g) Falta de planejamento consistente de portfólio de projetos; h) Falta de planejamento consistente da alta gerência da organização; i) Burocracia nos programas de melhoria; j) Falta de flexibilidade dos modelos; k) Falta de/pouco conhecimento dos modelos pelos colaboradores; l) Continuidade do engajamento da equipe no processo definido.

Diante do exposto, pretende-se como trabalhos futuros: a) desenvolver possíveis soluções para resolver os problemas apontados, considerando os conceitos de gamificação no contexto de MPS, pois, segundo CHOU (2016), a gamificação é a arte de derivar elementos divertidos e envolventes encontrados normalmente em jogos e aplicá-los cuidadosamente em atividades produtivas ou do mundo real, no intuito de tratar os principais problemas e dificuldades apontados neste trabalho; e b) aplicar as soluções gamificadas em um cenário real, visando coletar e analisar dados em relação ao desempenho e possíveis problemas que possam ocorrer com sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANG, S.; SLAUGHTER, S. Turnover of information technology professionals: the effects of internal labor market strategies. *ACM SIGMIS Database*, v. 35, n. 3, p. 11–27, 2004.

BEBER, SEDINEI J. N.; RIBEIRO, JOSÉ L. D.; KLIEMANN NETO, FRANCISCO J.. Análise das causas do fracasso em implantações de BSC. *Revista Produção Online*. v. 6, n. 2, p.1676-1901, ago., 2006.

CHOU, Y.: *Actionable Gamification - Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Octalysis Media. (2016)

CORGOSINHO, CINTYA C.: Como Iniciar e Acompanhar um programa de implantação do MPS.BR. *PROQUALITI: Revista de Qualidade na Produção de Software*, v. 2, n. 2, nov. 2006.

DIAS JR., J. ; SILVA, A. ; DIAS, F. M. . A Percepção de uma Equipe sobre o Processo de Gerência de Configuração em Relação ao MPS.BR Nível F: Um Estudo de Caso. In: XIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2014, Blumenau. *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, 2014.

FERREIRA, A. I. F. et al. Implantação de processo de software na BL Informática – um caso de sucesso. Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, p. 69–76, 2005.

FERNANDES, P. G. ; OLIVEIRA, J. L. ; MENDES, F. F. ; SOUZA, A. S. . Resultados de Implementação Cooperada do MPS.BR. ProQuality (UFLA) , v. 3, p. 11-18, 2007.

GIBSON, D.L., GOLDENSON, D.R., KOST, K.: Performance Results of CMMI-Based Process Improvement, CMU/SEI-2006-TR-004, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon. (2006).

JALOTE, P., "Lessons learned in framework-based software process improvement". Proceedings of Ninth Asia-Pacific Software Engineering Conference, 2002., Gold Coast, Queensland, Australia, 2002.

MARTINS, CLAUDIO R. L. ; MONTEIRO, RENATA W.; CABRAL, REINALDO ; ROCHA, ANA REGINA . A Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará Rumo ao Nível F do MR-MPS. In: I Workshop de Empresas (W6 - MPS.BR), 2007, Belo Horizonte. I Workshop de Empresas (W6 - MPS.BR), 2007

MENDES, F. F. ; ALMEIDA, J. N. ; JUNIOR, E. A. . Experiência de Implantação de Melhoria de Processos de Software em um Laboratório de Pesquisa. In: WAMPS 2011 - Workshop Anual do MPS, 2011, Campinas. Anais do VII WAMPS 2011, 2011. p. 114-123."

MENDES, F. F., OLIVEIRA, J. L., FERNANDES, P. G., et al.(2007)“Análise de Riscos na Implantação de MPS”. ProQualiti –Qualidade na Produção de Software Vol.3, Num.3, Novembro, 2007, pp 25-32.

MENDES, F. F. ; NASCIMENTO, H. A. D. ; FERNANDES, P. G. ; NUNES, R. S. ; MOTA, C. C. . Implantação de Melhoria de Processos em um Setor de Produção de Software de uma Universidade Federal. In: IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2010, Belém - PA. Anais do IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2010. p. 359-365.

MERRIAM, S. B.: Qualitative Research: a Guide to Design and Implementation, San Francisco, CA: Jossey-Bass. (2009)

MONTONI, M., ROCHA, A. (2010). “Aplicação de Grounded Theory para Investigar Iniciativas de Implementação de Melhorias em Processos de Software”. In: Anais do IX SBQS, pp 167-181

NIAZI, M., WILSON, D., ZOWGHI, D.: A maturity model for the implementation of software process improvement: An empirical study, Journal of Systems and Software, v. 74, n. 2 SPEC ISS, pp. 155-172. (2005)

PARENTE, T. M. G., ALBUQUERQUE, A. B. (2008) "Domínio Informática: a qualidade como foco do seu Plano Estratégico". In: ProQualiti - Qualidade na Produção de Software, v. 4, nro. 2, pp. 47-52, Out/2008.

ROCHA, A., MONTONI, M., SANTOS, G., OLIVEIRA, K., NATALI, A., MIAN, P., CONTE, T., MAFRA, S., BARRETO, A., ALBUQUERQUE, A., FIGUEIREDO, S., SOARES, A., BIANCHI, F., CABRAL, R. AND DIAS, A. (2005) “Fatores de Sucesso e Dificuldades na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI”, COPPE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. (<https://www2.unifap.br/furtado/files/2017/04/007.pdf>)

SANTOS, D., VILELA, D, SOUZA, C., CONTE, T. (2011). “Programas de Melhoria de Processo de Software – Uma pesquisa sobre a influência dos aspectos humanos”. In: X SBQS 2011. Curitiba, PR – Brasil

SCHOTS, N. C. L., SANTOS, G., CERDEIRAL, C., CABRAL, M., CABRAL, R., SCHOTS, M., NUNES, E., ROCHA, A. R. (2011) “Lições Aprendidas em Implementações de Melhoria de Processos em Organizações com Diferentes Características”. In: VII Workshop Anual do MPS, WAMPS 2011, pp. 84-93, Campinas, Brasil.

SCHWARZER, MATIAS M.. "Análise e sugestões de melhorias nos processos internos de uma empresa de software". 2014. Monografia (Graduação em Administração - LFE Análise de Sistemas) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/734>>.

SILVA, J. P. S., DALL'OGGIO, P., CRESPO, S., E GLUZ, J. C.: Uma Abordagem Prática para Implementação da Garantia da Qualidade de Processo e de Produto. In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Marabá, PA. (2010)

SILVA, J. T. “Implementação do moprosoft nível 2 em empresa com MPS-BR F”. 2013. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Londrina-PR.

SOUZA, A, S., OLIVEIRA, J, L., 2005, Experiências de Implantação de Processo de Software em Goiás, In: I Encontro de Implementadores de MPS.BR, pp. 16-24, Brasília, Brasil, Junho

TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M.: iMPS 2009: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS, SOFTEX, Campinas, SP. (2009)

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YU, Y.; BENLIAN, A.; HESS, T. Explaining Perceived Turnover in Open Source Software Projects based on Hygiene Factors. In: AIS ELECTRONIC LIBRARY (AISEL), 2010. Proceedings... AMCIS, 2010. p. 152

XAVIER, V. A. de P. e MACHADO, R. F. (2015). Análise de riscos na implementação do MPS.BR em um setor de desenvolvimento de software de uma indústria. In: XI Workshop Anual do MPS, Curitiba