

**Assinale a opção de painel:**

- ☐ Engenharias
- ☒ Tecnologia e Gestão Estratégica
- ☐ Governo, Espaço e Política
- ☐ Educação e Ensino
- ☐ Tecnologia e Sociedade

## **IMPLEMENTAÇÃO DA ÁREA DE PROCESSO DO MPS.BR NÍVEL G COM UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA MAPEAMENTO DE PROCESSOS**

Autor <sup>1</sup>, Autor <sup>2</sup>

**RESUMO:** Esse estudo enfatiza a relevância da qualidade dos requisitos como pilar fundamental para o sucesso de projetos de software, garantindo maior valor agregado ao cliente final e otimizando custos e esforços durante o seu desenvolvimento. A Gerência de Requisitos (GRE) se destaca como um componente crucial nesse processo, com base no guia de modelo de domínio e referência MPS.BR no nível G, que centraliza-se na elicitação, priorização e possíveis mudanças de requisitos, o estudo identifica a necessidade de orientações práticas para sua implementação. Diante dessa lacuna, propõe-se a utilização da notação BPMN (Business Process Model and Notation) para representar os processos e subprocessos da GRE de forma visual, facilitando a compreensão e implementação das práticas de GRE por profissionais da área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). A metodologia do estudo envolveu revisão bibliográfica e análise documental, culminando na criação de modelos BPMN que representam os processos da GRE baseados no MPS.BR nível G. Os resultados demonstram a viabilidade da proposta, evidenciando que a notação BPMN contribui para a implementação eficaz da GRE, aprimorando a compreensão e o cumprimento das expectativas relacionadas à gestão de requisitos em projetos de software.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia de requisitos. Qualidade de software. Melhoria do processo de software brasileiro. Modelagem de processo de negócio, BPMN.

## **IMPLEMENTATION OF THE MPS.BR LEVEL G PROCESS AREA WITH THE USE OF METHODOLOGIES FOR PROCESS MAPPING**

**ABSTRACT:** This study emphasizes the relevance of the quality of requirements as a fundamental pillar for the success of software projects, ensuring greater added value for the end customer and optimizing costs and efforts during their development. Requirements Management (GRE) stands out as a crucial component in this process, based on the MPS.BR domain model guide and reference at level G, which focuses on the elicitation, prioritization and possible changes to requirements, the study identifies the need for practical guidance for its implementation. In view of this gap, it is proposed to use the BPMN notation (Business Process Model and Notation) to represent GRE processes and subprocesses in a visual way, facilitating the understanding and implementation of GRE practices by professionals in the area of Information and Communication Technology. (ICT). The study methodology involved bibliographic review and document analysis, culminating in the creation of BPMN models that represent the GRE processes based on MPS.BR level G. The results demonstrate the feasibility of the proposal, showing that the BPMN notation

---

<sup>1</sup> Instituição, e-mail .... do primeiro autor ( a identificação de autoria será feita na versão final)

<sup>2</sup> Instituição, e-mail .... do primeiro autor ( a identificação de autoria será feita na versão final)

contributes to the effective implementation of GRE, improving understanding and meeting expectations related to requirements management in software projects.

**KEYWORDS:** Requirements engineering. Software quality. Improvement of the Brazilian software process. Business process modeling, BPMN.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a engenharia de software presenciou o surgimento de diversas metodologias com o objetivo de garantir a qualidade do software. Modelos como o cascata, o evolucionário e o espiral representam exemplos do árduo trabalho realizado para alcançar melhorias contínuas no desenvolvimento de software durante o período conhecido como "crise do software". Nessa época, as empresas adotavam seus próprios procedimentos de desenvolvimento, ou, em alguns casos, sequer existia um fluxo organizado, controlado e planejado.

Atualmente, as organizações se deparam com o desafio de executar suas atividades de forma produtiva, com qualidade e em consonância com o planejamento estratégico. Nesse contexto, a escolha de uma abordagem adequada para o desenvolvimento de software, abrangendo elicitação de requisitos, estimação, desenvolvimento e controle, torna-se fundamental para o sucesso das organizações (Campos, 2009, p. 2). Compreende-se que a qualidade de um produto está diretamente relacionada à qualidade do processo que o originou (CAROSIA, 2003). Processos mal estruturados podem acarretar em danos custosos e riscos significativos para um projeto de software. Organizações que não possuem padrões institucionalizados enfrentam desafios relacionados a aspectos pessoais, como a dependência do "heroísmo" para a realização de entregas, a falta de documentação que compromete a rastreabilidade da aceitação dos requisitos, a ausência de especificações detalhadas, prazos apertados e expectativas irreais são fatores de risco para um projeto, caracterizando-o como imaturo. Para mitigá-los, empresas de software têm adotado estratégias para otimizar seus processos, um desses métodos é o programa de melhoria do processo de software brasileiro, coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), este programa visa aumentar a competitividade das empresas nacionais, promovendo a melhoria do processo a partir dos níveis de maturidade.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o modelo de referência (MPS.BR) no processo de software (MR-MPS-SW), que possui 22 processos e sete níveis de maturidade. O foco será no nível G, que trata sobre a gerência de requisitos (GRE) e sua implementação por meio da modelagem de processo de negócio, para auxiliar na compreensão dos fluxos da gerência de requisitos. A pesquisa apresentará uma abordagem para a implementação do nível G utilizando a modelagem BPMN (Business Process Model and Notation), também

conhecida como visão dos processos, com intuito de melhorar a comunicação e identificar problemas dentro da cadeia de atividades (VAISMAN, 2013), ilustrando visualmente os métodos do modelo de referência no contexto da engenharia de requisitos.

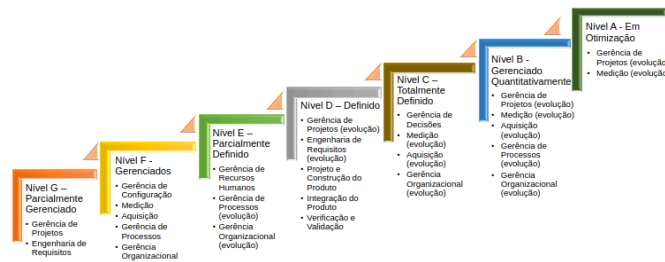
## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta seção apresenta os resultados de estudos acadêmicos e científicos prévios relacionados ao tema desta pesquisa. Ela é dividida em duas partes: aprimoramento do processo de software brasileiro e modelagem de processos de negócios. A Melhoria do Processo do Software Brasileiro (MPS.BR), criado em dezembro de 2003, é um modelo de referência que discute métodos e boas práticas no desenvolvimento de software e serviços para micro, pequenas e médias empresas (mPMEs). Seu objetivo é promover a disseminação de técnicas e normas para aumentar os níveis de maturidade do produto e serviço (SaaS) entre as empresas nacionais. Pressman (1995, p.78) define o processo de software como “uma metodologia para as atividades, ações e tarefas necessárias para desenvolver um software de alta qualidade”.

Portanto, o MPS.BR avalia os procedimentos a serem adotados durante a fase inicial G até a fase A. Este processo abrange sete níveis, cada um deles em conformidade com o modelo MPS.BR. Cada nível corresponde a um conjunto de processos sequenciais e acumulativos, criados de acordo com as normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504-5, bem como o Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado (CMMI) também. Pfleeger (2004, p. 36) processo pode-se “[...] considerar um conjunto de tarefas ordenadas como um processo, ou seja, uma série de etapas que envolvem atividades, restrições e recursos para alcançar o objetivo almejado.”

Os modelos do MPS são documentos formatados como guias e atualmente, existem três guias disponíveis: o Guia Geral MPS de Software, o Guia Geral MPS de Serviços e o Guia Geral MPS de Gestão de Pessoas, além destes, existe o Guia de Avaliação, que é responsável por avaliar a conformidade do modelo MPS.BR nas empresas nacionais, neste estudo, adotar-se-á o Guia Geral MPS de Software (MR-MPS-SW). Os níveis de maturidade simbolizam a incorporação dos padrões prescritos pelo guia na estrutura corporativa. Os níveis, em ordem ascendente, são: G (Gerenciado Parcialmente), F (Gerenciado), E (Definido Parcialmente), D (Definido em Largura), C (Definido), B (Gerenciado Quantitativamente) e A (Em Otimização), conforme ilustrado na figura 1 abaixo.

Figura 1: Evolução dos Processos nos Níveis de Maturidade



Fonte: [SOFTEX 2021]

Este trabalho tem como ponto focal principalmente o nível G, que avalia o processo de gerenciamento de requisitos (GRE), também conhecido como engenharia de requisitos (REQ). O objetivo é assegurar a definição, controle, rastreabilidade e integração do termo de aceitação de requisitos e suas inconsistências, em consonância com as partes interessadas do projeto. Como Sommerville (2010, p.83) afirma, “requisitos são descrições do que o sistema deve fazer”, são classificados como requisitos funcionais e não funcionais, os requisitos funcionais descrevem a funcionalidade ou comportamento do sistema, agregando valor para o consumidor final, já os requisitos não funcionais estão relacionados a atributos de qualidade, como desempenho, segurança, escalabilidade, entre outros. São escritos em documentos chamados de estimativas, que contêm a especificidade do requisito, esforço e custo do mesmo.

De acordo com o guia MR-MPS-SW (SOFTEX 2021), os resultados esperados para a engenharia de requisitos são:

- REQ 1 (A partir do nível G): As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.
- REQ 2 (Até Nível E): Os requisitos são especificados, priorizados e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas para o produto e suas interfaces.
- REQ 2 + (A partir do nível D): Os requisitos são especificados, priorizados, refinados, alocados para implementação e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas, o que inclui a especificação de conceitos operacionais, cenários e interfaces internas e externas.
- REQ 3 (Até nível E): Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos.
- REQ 3+ (A partir do nível D): Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos para garantir que sejam claros, necessários e suficientes

e para balancear as necessidades das partes interessadas com as restrições existentes.

- REQ 4 (Até Nível E): Os requisitos são aprovados pelos fornecedores de requisitos.
- REQ 4 + (A partir do Nível D): Os requisitos são validados.
- REQ 5 (A partir do nível G): O compromisso da equipe técnica com a implementação dos requisitos é obtido.
- REQ 6 (A partir do nível G): A rastreabilidade bidirecional entre requisitos, atividades e produtos de trabalho do projeto é estabelecida e mantida.
- REQ 7 (a partir do Nível G): Os planos, atividades e produtos de trabalho relacionados são revisados visando identificar e tratar inconsistência em relação aos requisitos.

Embora o MPS.BR sirva como um guia, ele não detalha como suas normas serão implementadas. Questões como “Quais ferramentas devo usar?” e “Como posso traduzir essas especificações para uma linguagem mais simples?” são inevitáveis durante a implementação. Um recurso que pode facilitar a compreensão é a modelagem de processos de negócios, também conhecida como Business Process Management (BPM), o BPM é um conceito que descreve o ciclo do processo organizacional de maneira estrutural, sequencial e lógica, por meio de decisões, eventos, entradas e saídas, contribuindo para uma melhor documentação e padronização, aumentando assim a qualidade e eficiência por meio da gestão de modelagem de negócios, isso permite que atividades manuais sejam automatizadas.

É importante enfatizar que a adoção de modelos de mapeamento de processos não se limita apenas à modificação do fluxo de trabalho de uma organização, o objetivo principal é facilitar a análise de possíveis falhas dentro do processo. Neste estudo, propomos a inclusão da notação BPMN em procedimentos de elicitação e especificação de requisitos, fundamentados no modelo MPS.BR de nível de maturidade G.

O guia MPS.BR será o objeto utilizado como técnica e método nesta pesquisa, assim, a modelagem de um processo pode ser realizada por várias notações, incluindo a Cadeia de Processos Orientada a Eventos (EPC), a Linguagem de Modelagem Unificada (UML), o Modelo e Notação de Processos de Negócio (BPMN), a Linguagem de Definição Integrada (IDEF) e o fluxograma (ABPMP, 2013).

A UML é uma notação que se orienta às funcionalidades do sistema, seu objetivo é especificar e documentar essas funcionalidades por meio de diagramas, que são categorizados em estruturais e comportamentais. Os diagramas comportamentais fornecem informações sobre as interações dos requisitos com usuários e sistemas externos, através de diagramas de caso de uso, sequência e atividades, já os diagramas estruturais estão

relacionados ao escopo micro do sistema, com o objetivo de especificar conceitos técnicos como atributos, métodos, classes, encapsulamento e relacionamentos entre objetos dentro do paradigma da orientação a objetos, por meio de diagramas de classes, objetos e componentes. A notação EPC foca em mapear processos no ecossistema empresarial, abrangendo departamentos, recursos disponíveis, entrada e saída de documentos, possíveis riscos e localização das atividades do processo. A notação IDEF é uma modelagem que ilustra o ciclo de vida do desenvolvimento, seguindo padrões e mitigando possíveis riscos, seus diagramas são orientados a tomadas de decisões e análise desses riscos sistêmicos. A notação BPMN, mantida pelo Grupo de Gerenciamento de Objetos (OMG) e desenvolvida em 2004, é uma modelagem voltada ao negócio de uma empresa, com a perspectiva de automação de seus processos. De acordo com a OMG, os elementos da notação BPMN são constituídos de cinco categorias: Objetos de fluxos, objetos de conexão, raias, artefatos e dados, esses são recursos visuais que consistem na descoberta, redesenho, execução e monitoramento do ciclo de vida organizacional de um processo, através de um conjunto de elementos de atividades de processos, eventos de decisões, entradas e saídas, esses elementos são aplicados para ilustrar um processo atual (As Is), denominado como descoberta do processo, e como será no futuro (To Be), para serem analisados, otimizados e controlados, visando uma melhor comunicação, gestão na redução de erros, custo e tempo na sua execução.

No fluxo organizacional, é necessário dispor de documentos, também chamados dentro da engenharia de software de “artefatos”, um processo depende de procedimentos que, por sua vez, são resultados de preenchimento de artefatos desenvolvidos para aumentar a compreensão no gerenciamento da área de negócio e requisitos, seja para analistas de negócios, arquitetos, desenvolvedores, implantadores e gestores.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

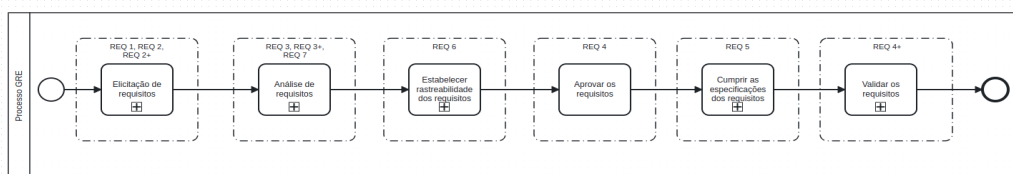
Esta seção tem como objetivo descrever a natureza da pesquisa e os métodos empregados para a coleta e análise de dados, para a elaboração desta pesquisa, foram realizadas revisões de literatura, incluindo artigos científicos, livros e monografias que discutem o tema de mapeamento de processos de negócios. A partir desses materiais coletados, foi estabelecido o referencial teórico deste trabalho. Foi realizada uma análise documental do guia MPS.BR de nível G. Esta análise permitiu o entendimento dos procedimentos que devem ser adotados durante a fase de levantamento de requisitos, os quais já foram testados, verificados e validados em estudos anteriores. Esta pesquisa é de natureza exploratória e qualitativa, se baseia na revisão da literatura e destaca a vantagem

de aplicar a modelagem de processo BPMN no processo de engenharia de requisitos, orientado ao modelo de referência MPS.BR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos partindo do pressuposto da implementação da notação BPMN no modelo de referência MPS.BR nível G, para sua clareza no processo da engenharia de requisitos (REQ). Na figura abaixo é apresentado em forma de modelagem de negócio BPMN as atividades de processo como rito a serem executados como informa o MPS.BR nível G. Nesse processo, os envolvidos são: o cliente chamados de stakeholders, os arquitetos de requisitos chamados de product owner e os desenvolvedores de software.

Figura 4: Notação BPMN no processo de GRE



Fonte: os autores.

## CONCLUSÕES

Através do presente trabalho foi possível realizar o estudo sobre a área de processo do MPS.BR nível G e sobre as modelagens de processos de negócios, sendo que a modelagem utilizada neste trabalho foi a notação BPMN que viabilizou a representação de métodos técnicos através de um modelo visual para contribuir na compreensão e completude das atividades a serem executadas no processo de levantamento, mudança e priorização de requisitos tendo como base o modelo MR-MPS-SW com foco na engenharia de requisitos. Sendo assim, os resultados esperados foram realizados, tendo como objetivo uma proposta de melhoria contínua na implementação dos processos de elicitação de requisitos a ser seguido, informando os objetivos macros para que os resultados sejam realizados. Vale ressaltar que nos resultados esperados foi obtido os processos numa visão geral com base no MPS.BR no nível G. Contudo, caso seja realizado um estudo de caso numa organização, os processos demonstrados terão que ser detalhados para melhor entendimento do fluxo do (as is) e do (to be) dentro da empresa a partir do modelo visual BPMN e posteriormente ser feito um estudo analítico para identificar gargalos e erros para que os métodos do GRE sejam aplicados para otimizar esse fluxo. Para trabalhos futuros, sugere-se a expansão da metodologia para os processos de outros níveis de maturidade levando em consideração o modelo MR-MPS-SW.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, Deivison Lamonica et al. Proposta de modelagem de processos para apoiar a implementação do processo de gestão de requisitos do MPS. BR. **Sistemas & Gestão**, v. 15, n. 3, p. 263-276, 2020.

LIRIS R. UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE EM PEQUENAS EMPRESAS. **Colloq Exactarum** ISSN 2178-8332. 2017;9(1):108–16.

MIRANDA, Alexandre Jorge De Bellis; DE BARROS, Rodolfo Miranda; PROENÇA, Mário Lemes. A integração da Gestão do Design a um processo de desenvolvimento de software de maturidade nível G: uma experiência acadêmica na fábrica de software GAIA. **Projetica**, v. 2, n. 2, p. 16-30, 2011.

MENDOZA, Vanessa Yadira; DA SILVEIRA, Denis Silva. Verificando a compreensão do BPMN com gestores de negócio. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 9, n. 4, p. 60-75, 2017.

DE MOURA, Amanda Gomes et al. Derivação de requisitos de software a partir de modelos de processos de negócio melhorados: uma experiência em secretaria acadêmica. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 13, n. 4, p. 237-237, 2018.

MELLUZZI NETO, Guilherme et al. Resultados da implantação de CMMI e MPS-BR em empresas de desenvolvimento e manutenção de software: a visão da alta gestão [Results of the implementation of CMMI and MPS-BR in software development and maintenance companies: the view of top management]. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 10, n. 1, p. 2-10, 2018.

NETO, Olavo Nylander Brito; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra. Utilizando Ferramentas de Software Livre para Implementação de Testes a partir do Processo de Verificação constante no Modelo de Referência do MPS. BR. **Anais do Computer on the Beach**, p. 11-20, 2013.

OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra; DE SOUZA CASTRO, Vitor. Um Framework de Práticas Ágeis para Apoio à Implementação do Processo de Projeto e Construção do Produto. **iSys-Brazilian Journal of Information Systems**, v. 8, n. 2, p. 78-97, 2015.

PINTO, Ezequias Batista; VASCONCELOS, Alexandre Meira; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. Abordagens do PMBOK e CMMI sobre o sucesso dos projetos de softwares. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 5, n. 1, p. 55-70, 2014.

BECKER, Francisco Machado et al. A NECESSIDADE DA UTILIZAÇÃO DOS PADRÕES DE INFORMÁTICA E INTEROPERABILIDADE EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE NA REGIÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA-PR: UMA PROPOSTA DE PESQUISA. **Enaproc**, v. 1, n. 1, 2016.

ROCHA ARC. Guia geral MPS de software: 2012. Sociedade Softex; 2014.

SCHERER LP, Rizzi RL, Rizzi CB, Silva IF da, Pramiu PV. Um relato de experiência sobre a introdução da modelagem de processo de negócio para entendimento e validação de requisitos de um sistema de informação para gestão de vertedouro. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 9, n. 4, p. 15-31, 2017.

SOARES, Lucimara Oliveira Corrêa et al. A importância da comunicação no desenvolvimento de software em pequenas e médias empresas. 2017.

VASCONCELOS, Audrey; MORAIS, Lenildo. Modelos de Maturidade para Processos de Software: CMMI e MPS. BR. **SIJ: UFPE**, 2012.

WEBER, Kival et al. Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS. BR): um programa mobilizador. In: **Proceedings of the XXXI Conferencia Latinoamericana de Informatica (CLEI 2006)**. Santiago, Chile: agosto. 2006.