



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

LETÍCIA MARA FERNANDES NUNES

**REDRISK: UM *PLUGIN* DO REDMINE PARA O GERENCIAMENTO
DE RISCOS DE PROJETOS ADERENTE AOS RESULTADOS
ESPERADOS DE RISCOS DO NÍVEL G DO MPS.BR**

**QUIXADÁ
2013**

LETÍCIA MARA FERNANDES NUNES

**REDRISK: UM *PLUGIN* DO REDMINE PARA O GERENCIAMENTO
DE RISCOS DE PROJETOS ADERENTE AOS RESULTADOS
ESPERADOS DE RISCOS DO NÍVEL G DO MPS.BR**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: Computação

Orientadora Prof^ª. Msc. Carla Ilane Moreira Bezerra

**QUIXADÁ
2013**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Campus de Quixadá

N926r Nunes, Letícia Mara Fernandes
Redrisk: um plugin do Redmine para o gerenciamento de riscos de projetos aderente aos resultados esperados de riscos do nível G do MPS.BR / Letícia Mara Fernandes Nunes. – 2013.
62 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Engenharia de Software, Quixadá, 2013.
Orientação: Prof. Me. Carla Ilane Moreira Bezerra
Área de concentração: Computação

1. Engenharia de software 2. Administração de projetos 3. Software-qualidade I. Título.

CDD 658.404

LETÍCIA MARA FERNANDES NUNES

**REDRISK: UM *PLUGIN* DO REDMINE PARA O GERENCIAMENTO
DE RISCOS DE PROJETOS ADERENTE AOS RESULTADOS
ESPERADOS DE RISCOS DO NÍVEL G DO MPS.BR**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: Computação

Aprovado em: 18 / dezembro / 2013.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Msc. Carla Ilane Moreira Bezerra
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Msc. Carlos Diego Andrade de Almeida
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Msc. Camilo Camilo Almendra
Universidade Federal do Ceará-UFC

À Deus.

À minha mãe, Edilene.

Ao Rodrigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por te me concedido saúde e sabedoria para continuar com meus objetivos.

Agradeço à minha mãe, que me tornou essa pessoa que sou, me ajudou durante toda a faculdade e que serviu de apoio para me manter firme na luta por meus objetivos.

Agradeço a minha família, que também contribuiu para me tornar essa pessoa e que me deu apoio nas horas mais difíceis.

Agradeço ao Rodrigo, que esteve e superou comigo todas as dificuldades passadas.

Agradeço a professora Carla Ilane, por ter me orientado com excelência durante esse período, por me fornecer conhecimentos e aprendizados externos a faculdade, e pelo tempo gasto com revisões e reuniões.

Agradeço aos professores participantes da Banca Examinadora Camilo Camilo Almendra e Carlos Diego Andrade de Almeida, pelo tempo e pelas críticas e sugestões que me ajudaram a tornar o trabalho cada vez melhor.

Agradeço aos meus amigos e colegas que me ajudaram durante todo esse período.

"Não sabendo que era impossível, foi lá e fez."
(Jean Cocteau)

RESUMO

As organizações buscam a melhoria de seus processos para aumentar a sua competitividade no mercado e garantir maior qualidade de seus produtos. A melhoria de processos de software é realizada através de um modelo de referência que faça a definição e avaliação dos processos de software. O modelo MPS.BR é um modelo de maturidade que permite que os processos possam evoluir e que a organização possa ser caracterizada de acordo com essa evolução. Os processos descritos no modelo podem ser caracterizados de acordo com propósitos e resultados esperados. Como forma de ajudar a apoiar a implantação desses processos na organização, existem ferramentas de apoio que ajudam na definição dos processos de software na organização. Dentre as ferramentas existentes, existe a ferramenta Redmine. A ferramenta Redmine é um ambiente web para gerenciamento de projetos. Porém, essa ferramenta não fornece suporte a todos os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos definido no nível G do MPS.BR. Para que a ferramenta Redmine aumente a sua aderência ao processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR, foram criados requisitos a partir dos resultados esperados definidos no MPS.BR e foi realizada uma avaliação inicial da ferramenta com base nos requisitos definidos para observar as necessidades a serem desenvolvidas na ferramenta. Com as necessidades já verificadas foi desenvolvido um plugin de Riscos que permite o cadastro e acompanhamento dos riscos no projeto. Após desenvolver o plugin com as funcionalidades relacionadas ao monitoramento de riscos, a ferramenta Redmine foi avaliada novamente para verificar o atendimento da mesma em relação aos resultados esperados.

Palavras chave: Engenharia de software. Administração de projetos. Software-qualidade.

ABSTRACT

Organizations seek to improve their processes to increase their competitiveness in the market and increasing quality of their products. The improvement of the software processes is performed through a reference model that makes the definition and evaluation of software processes. The MPS.BR Model is a maturity model that allows processes to evolve and that the organization can be characterized according to this evolution. The processes described in the model can be characterized according to purpose and expected results. As a way to support the implementation of these processes in the organization, there are support tools that help the definition of software processes in the organization. Among existing tools, there is a tool Redmine. The Redmine tool is a web environment for project management. However, this tool does not provide support to all the expected results of the Project Management process defined in G level of the MPS.BR. For the tool Redmine increase its adherence to process Project Management in G level of the MPS.BR, requirements have been created from the expected results defined in MPS.BR and an initial evaluation of the tool was carried out based on the requirements defined for watch needs to be developed in the tool. With the needs already checked was developed a Risk plugin that allows register and monitoring risks in the project. After developing the plugin with the functionality related to risks monitoring, Redmine tool was re-evaluated to verify compliance of the same in relation to expected results.

Keywords: Software Engineering. Project Management. Software-quality.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultados esperados do processo de Gerência de Projetos do MPS.BR nível G.	22
Quadro 2 - Requisitos relacionados a risco com base nos resultados esperados.....	23
Quadro 3 – Ferramentas de apoio à processos identificadas.	32
Quadro 4 – Requisitos Funcionais para os resultados do processo de Gerência de Projetos do MPS.BR.....	33
Quadro 5 – Requisitos para os Resultados Esperados dos Atributos de Processo no nível G do MPS.BR.....	35
Quadro 6 - Escala para definição do grau de implementação de um resultado esperado do processo e de um resultado esperado do atributo do processo	36
Quadro 7 – Avaliação da ferramenta Redmine de acordo com os requisitos definidos.....	37
Quadro 8 – Requisitos a serem implementados na ferramenta Redmine	41
Quadro 9 – Cálculo da prioridade com base na prioridade e no impacto do risco.....	48
Quadro 10 - Avaliação final da ferramenta Redmine com base nos requisitos do <i>plugin</i> Riscos	57

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Níveis de Maturidade do MPS.BR.....	20
Figura 2 - Passos que serão realizados durante a execução deste trabalho	28
Figura 3 - Prototipação inicial do plugin de riscos para a ferramenta Redmine	43
Figura 4 - Prototipação de um Ação	44
Figura 5 - Fluxo dos status de um risco.....	45
Figura 6 – Página Wiki do site da ferramenta Redmine.....	51
Figura 7 – Modelagem da tabela <i>projects</i> do Redmine	52
Figura 8 – Modelagem da tabela <i>users</i> do Redmine	52
Figura 9 - Adicionando o plugin ao menu da ferramenta Redmine	54
Figura 10 - Tela inicial do plugin	54
Figura 11 - Tela de cadastro do risco	55
Figura 12 - Tela de exibição de risco	55
Figura 13 - Tela de cadastro de uma ação	56
Figura 14 - Tela de exibição de uma ação	56
Figura 15 - Comparação da quantidade de requisitos evidenciados pela ferramenta Redmine.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1 O Modelo de Maturidade MPS.BR.....	19
2.1.1 Níveis de Maturidade e Capacidade do Processo.....	20
2.2 Gerência de Projetos.....	21
2.2.1 Processo de Gerência de Projetos de Acordo com o MPS.BR.....	22
2.2.2 Resultados Esperados Relacionados à Gerência de Riscos.....	23
2.3 Ferramentas de Apoio a Processos.....	24
2.4 Redmine para Apoiar Processos.....	25
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
3.1 Levantamento das Ferramentas Disponíveis para Implementação do Modelo MPS.BR.....	28
3.2 Exploração dos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR.....	29
3.3 Definição dos Requisitos dos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR.....	29
3.4 Estudo da Ferramenta Redmine.....	29
3.5 Mapeamento da Aderência da Ferramenta Redmine aos Requisitos Definidos.....	29
3.6 Verificação dos Requisitos não Atendidos pela Ferramenta Redmine.....	30
3.7 Estudo do Desenvolvimento de <i>Plugins</i> para o Redmine.....	30
3.8 Desenvolvimento dos Requisitos Seleccionados não Atendidos pelo Redmine.....	30
3.9 Avaliação do Plugin junto com os Requisitos Desenvolvidos Quanto à Aderência aos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR.....	31
4 ANÁLISE DAS NECESSIDADES.....	32
4.1 Ferramentas de Implementação de Processos.....	32
4.2 Definição de Requisitos para o Processo de Gerência de Projetos e para os Atributos de Processo.....	33
4.3 Avaliação Inicial da Ferramenta Redmine.....	36
4.3.1 Caracterizar o grau de implementação de cada resultado esperado do processo e de cada resultado esperado de atributo de processo em cada projeto.....	36
4.4 Requisitos a serem Implementados na Ferramenta Redmine.....	41
5 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PLUGIN.....	42
5.1 Prototipação do plugin.....	42
5.2 Modelagem do plugin.....	44
5.2.1 Risco.....	44
5.2.2 Ação.....	49
5.3 Desenvolvimento.....	50
5.3.1 Redmine.....	50
5.3.2 <i>Plugin</i> Riscos.....	52
6 AVALIAÇÃO FINAL DO <i>PLUGIN</i> DESENVOLVIDO.....	57

6.1	Avaliação Final	57
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

A melhoria da qualidade de software pode ser abordada como baseada no produto ou baseada no processo (KITCHENHAM; PFLEEGER, 1996). As organizações buscam a melhoria da qualidade de seus produtos através da melhoria de seus processos. Tonini, Carvalho e Spinola (2008) realizaram um estudo de caso com três organizações para identificar motivos que as levaram a melhorar seus processos. Neste estudo de caso foi identificado que estas organizações tinham necessidade de melhorar sua competitividade no mercado melhorando o processo de desenvolvimento de seus produtos.

O estabelecimento sistemático de processos pode contribuir significativamente na melhoria das micro, pequenas e médias empresas e aumentar sua competitividade e suas chances de sobrevivência (THIRY et al., 2006). Uma forma de contribuir para que uma organização se torne mais competitiva e cresça é investir na melhoria da qualidade e da produtividade. Como a melhoria da qualidade do produto final é tipicamente atingida através da melhoria do próprio processo produtivo, melhorar os processos de software é um desafio para a indústria brasileira de software (WEBER; HAUCK; WANGENHEIM, 2005).

Logo, uma organização que deseja implantar e melhorar seus processos de desenvolvimento necessita de um modelo de referência adequado que apoie na definição e avaliação de seus processos de software (FERREIRA et al., 2007). Como forma de trazer a melhoria de processos de software nas organizações, surgiram os modelos e normas de melhoria de processos de software. Dentre esses modelos e normas pode-se citar a norma ISO/IEC 12207 (IEEE, 2008), a norma ISO/IEC 15504 (IEEE, 2004), e os modelos de melhoria de processos CMMI (SEI, 2010) e o MPS.BR (SOFTEX, 2011).

O modelo de maturidade MPS.BR, que será adotado neste trabalho, é composto por 7 níveis de maturidade, que vão do nível G ao nível A. Os níveis de maturidade permitem que os processos possam evoluir e que a organização possa ser caracterizada de acordo com essa evolução. Os processos descritos no modelo podem ser caracterizados de acordo com propósitos e resultados esperados. O modelo também descreve a capacidade do processo, que é representada pelos resultados esperados dos atributos de processos, ou seja, à medida que a organização evolui nos níveis de maturidade o nível da capacidade do processo também deve aumentar (SOFTEX, 2011).

Neste contexto, surgiram ferramentas para dar suporte a implantação do modelo MPS.BR. Dentre essas ferramentas, pode-se citar a Estação Taba e a WebAPSEE que são ferramentas pagas que servem de apoio ao modelo MPS.BR. A Estação Taba é um Ambiente de Desenvolvimento de Software (ADS) que tem por objetivo facilitar a implantação e melhoria de processos de software (ROCHA et al., 2005). O ambiente WebAPSEE é uma ferramenta de apoio a processos que permite a modelagem e a execução destes (LIMA et al., 2006).

No entanto, essas ferramentas trazem um custo que pode ser alto para pequenas e médias empresas que estejam implementando níveis iniciais do modelo MPS.BR. Como alternativa para execução desses processos é importante que se tenham ferramentas gratuitas para auxiliar nesse processo de implantação.

Na literatura é possível encontrar diversos trabalhos que propõem ferramentas gratuitas que apoiem a implantação de processos. Em Silva et al., (2012) é proposto a ferramenta Spider-PE, responsável por permitir a automação da execução dos processos de software. Em Almeida et al. (2010), é apresentada a ferramenta Fermine, um plugin para o Redmine com templates disponíveis para facilitar a Engenharia de Requisitos. No caso de França e Sales et al. (2009), foi utilizado a ferramenta WebAPSEE para o atendimento aos resultados esperados do nível G no MPS.BR. Em outros casos, pode-se observar a mistura de diversas ferramentas gratuitas como forma de apoio a processos. Como é o caso de Yoshidome et al. (2012), que utilizaram as ferramentas OpenProj, OSRMT, Redmine, Astah Community e a ferramenta Spider-CL no apoio ao processo de Desenvolvimento de Requisitos aderente ao CMMI-DEV e ao MPS.BR.

Outros trabalhos já propuseram a criação de *plugins* para o Redmine ou o apoio do processo de gerência de projetos através da ferramenta, como é o caso de Hilleshein (2012), que propõe dois *plugins* para o Redmine, o *plugin Requirements* e o *plugin APF*. O *plugin Requirements* permite o gerenciamento de requisitos e o *plugin APF* permite a análise de pontos por função. Já Moura e Nascimento (2009) utilizaram a ferramenta Redmine como apoio ao processo de Gerência de Projetos. No trabalho foram apresentados os critérios de escolha da ferramenta e os benefícios da adoção da mesma.

O objetivo geral do trabalho é criar um plugin que atenda aos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos relacionados a risco no nível G do MPS.BR. Também será feita uma análise da ferramenta Redmine quanto à sua aderência aos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Os resultados específicos

relacionados ao trabalho são: identificar os resultados esperados do nível G do processo de Gerência de Projetos que não são atendidos pela ferramenta Redmine, definir requisitos que a ferramenta Redmine deve possuir a partir de cada resultado esperado do nível G do MPS.BR, verificar os *plugins* disponíveis a fim de saber se os mesmos junto com o Redmine evidenciam aos resultados esperados, desenvolver um *plugin* que evidencie alguns dos resultados esperados que não foram atendidos pela ferramenta, avaliar o atendimento da ferramenta ao processo de Gerência de Projetos, com base no *plugin* desenvolvido.

Este trabalho propõe a criação de um *plugin* de gerenciamento e monitoramento de riscos através da ferramenta Redmine, para permitir que esta possa ser utilizada para a implementação do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Dessa forma, a ferramenta será um meio de apoio para pequenas e médias empresas que desejam implantar o processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Permitindo que o tempo e o custo com a implantação dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do modelo MPS.BR seja diminuído e aumentando assim a qualidade dos produtos desenvolvidos pelas empresas. Por meio do *plugin* será possível evidenciar os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos relacionados a gerenciamento e monitoramento de riscos que não foram atendidos pela ferramenta Redmine ou outros *plugins* disponíveis para a ferramenta. Este trabalho possui como público alvo pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software que desejam implantar o processo de Gerência de Projetos do modelo MPS.BR no nível G.

O trabalho está dividido da seguinte forma: primeiramente, no Capítulo 2 serão apresentados os conceitos chave relacionados a este trabalho. Os conceitos do MPS.BR, Gerência de Projetos, ferramentas de apoio a processos e o uso da ferramenta Redmine para apoiar processos, serão definidos e explicados o uso destes no trabalho. Após definir os conceitos chave, serão apresentados no Capítulo 3 os passos que foram executados no trabalho para atingir aos objetivos estabelecidos inicialmente. No Capítulo 4, é realizada a análise das necessidades que o *plugin* deve possuir, para posteriormente desenvolvê-lo. As seções deste capítulo abordam a definição de outras ferramentas de implementação de processos, definição dos requisitos de acordo com o MPS.BR, avaliação inicial da ferramenta e os requisitos a serem implementados no *plugin*. No Capítulo 5, é apresentado o projeto e desenvolvimento do *plugin* e ilustra todas as atividades relacionadas ao desenvolvimento do mesmo como, prototipação, modelagem e tecnologias utilizadas. Após o *plugin* ter sido desenvolvido, no Capítulo 6, será realizada uma avaliação final do Redmine com base no guia

geral. Essa avaliação estará descrita na seção avaliação final do *plugin* desenvolvido. Com a avaliação final realizada, no Capítulo 7 são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste Capítulo, serão apresentados os conceitos importantes utilizados no trabalho. Cada conceito que o trabalho aborda será detalhado e definido como o mesmo será utilizado no trabalho. Na primeira Seção será apresentado o modelo de maturidade MPS.BR. O modelo de maturidade MPS.BR é um modelo de melhoria e avaliação de processos de software. Este modelo define resultados esperados que serão avaliados conforme o grau de implementação dos mesmos. O trabalho será focado em alguns resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) do nível G do MPS.BR. Na segunda Seção será definido o conceito de Gerência de Projetos e como o MPS.BR define esse processo e os resultados esperados deste para o nível G. Na terceira Seção serão apresentados os resultados esperados GPR6 e GPR15, relacionados aos riscos do projeto. Esses resultados esperados serão desenvolvidos como *plugin* para a ferramenta Redmine. Na quarta Seção serão listadas algumas das ferramentas encontradas na literatura que fornecem apoio a um ou mais processos do MPS.BR ou CMMI. Por fim, será apresentado alguns trabalhos que utilizaram a ferramenta Redmine como principal meio de apoio a determinados processos.

2.1 O Modelo de Maturidade MPS.BR

O modelo MPS.BR surgiu em dezembro de 2003 como necessidade de melhoria de processo do software brasileiro (WEBER, et al., 2006). Ele define um modelo de referência para melhoria e avaliação de processos de software de forma a atender às necessidades de negócio de empresas brasileiras (SOFTEX, 2011).

Para que as pequenas e médias empresas possam definir e aprimorar seu modelo de melhoria e avaliação de processos de software, o MPS.BR define um modelo de processo de software e um método de avaliação de processos, chamado de modelo MPS. O modelo MPS possui como sua base técnica as normas ISO/IEC 12207:2008 e ISO/IEC 15504-2. O modelo também está de acordo com o CMMI-DEV.

O modelo MPS está dividido em Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS), cada um destes possui guias e documentos relacionados ao modelo MPS. O Modelo de Referência (MR-MPS) define os requisitos necessários que uma organização deve possuir para atender o MR-MPS. Neste modelo são definidos níveis de maturidade, processos e capacidade do processo. No Método de Avaliação (MA-MPS) é definido o método e os requisitos que uma organização deve

possuir para ser avaliada. Uma avaliação verifica a conformidade de uma organização aos processos e utiliza o processo e o método de avaliação MA-MPS descritos no guia de avaliação. Para avaliar a evidência dos requisitos definidos com a ferramenta Redmine, será utilizado o guia de avaliação definido no método de avaliação MS-MPS. Por fim, o Modelo de Negócio (MN-MPS) define regras de negócio para a implementação do MR-MPS, avaliação seguindo o MA-MPS e a organização do grupo de empresas pelas Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas (IOGE) para implementação do MR-MPS (SOFTEX, 2011).

A utilização do Modelo de Referência (MR-MPS) implica que a organização deve implementar processos, níveis de maturidade e capacidade do processo. Os processos do modelo são descritos através de propósitos e resultados esperados da sua execução. Cada processo deve possuir um propósito a ser atendido e vários resultados esperados que devem ser implementados pela organização.

2.1.1 Níveis de Maturidade e Capacidade do Processo

Os níveis de maturidade permitem que os processos possam ser caracterizados de acordo com seu estágio de implementação na organização. O modelo MPS.BR está dividido em sete níveis de maturidade: A (Em Otimização), B (Gerenciado Quantitativamente), C (Definido), D (Largamente Definido), E (Parcialmente Definido), F (Gerenciado) e G (Parcialmente Gerenciado). Os níveis de maturidade iniciam em G e evoluem até o nível A. Uma ilustração dos níveis de maturidade do MPS.BR está descrita na Figura 1.

Figura 1 – Níveis de Maturidade do MPS.BR



Fonte: Elaborada pela autora.

A capacidade do processo “é representada por um conjunto de atributos de processo descrito em termos de resultados esperados” (SOFTEX, 2011, p. 17). Os resultados esperados dos atributos de processo permitem que possa ser verificado o grau com que um determinado processo é executado na organização. Quando uma organização deseja atender a um determinado nível, a mesma deve atender a todos os resultados esperados dos processos do nível e todos os resultados esperados dos atributos de processo para o nível desejado.

2.2 Gerência de Projetos

O gerenciamento de projetos pode ser caracterizado, segundo o *Project Management Institute* (2008, p. 12), como “[...] a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. O *Project Management Institute* (2008) define que o gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação dos 42 processos que estão agrupados e formam 5 grupos: iniciação; planejamento; execução; monitoramento e controle e encerramento. O grupo de processos de iniciação define quais processos servem para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente. Já o grupo de processos de planejamento define os processos que servem para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos a fim de atender os objetivos para os quais o projeto foi criado. No grupo de processos de execução são definidos os processos que servem para executar o que está definido no plano de projeto a fim de atender as especificações do projeto. O grupo de processos de monitoramento e controle definem os processos que acompanham, revisam o progresso e o desempenho do projeto, identificam mudanças no plane e iniciam as mesmas. Por último, o grupo de processos de encerramento define todos os processos que encerram formalmente uma fase ou um projeto.

Atualmente, o conceito de gerenciamento de projetos está sendo tratado como uma nova abordagem. Essa nova abordagem, segundo Kerzner (2009, p. 2) “exige um afastamento da forma de organização de negócios tradicional, que é basicamente vertical e que enfatiza uma forte relação superior-subordinado.” Como alternativa para essa nova abordagem de gerenciamento de projetos de maneira menos burocrática surgiram os modelos de gerenciamento de projetos que se baseiam em métodos ágeis. Um método ágil que aborda o gerenciamento de projetos é o Scrum. Schwaber e Sutherland (2011, p. 3) definem o Scrum como:

Scrum é um framework estrutural que está sendo usada para gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos desde o início de 1990. Scrum não é um processo ou uma técnica para construir produtos; em vez disso, é um framework

dentro do qual você pode empregar vários processos ou técnicas. O Scrum deixa claro a eficácia relativa das práticas de gerenciamento e desenvolvimento de produtos, de modo que você possa melhorá-las.

A partir do surgimento dos métodos ágeis, e com a abordagem tradicional de gerenciamento de projetos, uma organização pode selecionar e mesclar melhores práticas dos dois modelos e realizar um gerenciamento de projetos de modo a atender as necessidades do cliente.

2.2.1 Processo de Gerência de Projetos de Acordo com o MPS.BR

O processo de Gerência de Projetos de acordo com o MPS.BR, tem como objetivo principal estabelecer e manter planos, definir atividades, recursos e responsabilidades do projeto e corrigir desvios no desempenho do projeto. Este processo possui 19 (dezenove) resultados esperados para o nível G do MR.MPS (SOFTEX, 2011).

No Quadro 1 são listados os 19 (dezenove) resultados esperados do processo de Gerência de Projetos e seus respectivos objetivos.

Quadro 1 – Resultados esperados do processo de Gerência de Projetos do MPS.BR nível G.

Resultado	Propósito
GPR1	O escopo do trabalho para o projeto é definido.
GPR2	As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados.
GPR3	O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos.
GPR4	O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas.
GPR5	O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.
GPR6	Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.
GPR7	Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.
GPR8	Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.
GPR9	Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.
GPR10	Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos.
GPR11	A viabilidade de atingir as metas do projeto é explicitamente avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.
GPR12	O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso

	com ele é obtido e mantido.
GPR13	O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado.
GPR14	Os recursos materiais e humanos, bem como os dados relevantes do projeto são monitorados em relação ao planejado.
GPR15	Os riscos são monitorados em relação ao planejado.
GPR16	O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido.
GPR17	Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento.
GPR18	Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.
GPR19	Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.

Fonte: Adaptado de (SOFTEX, 2011).

Com base em cada resultado esperado do processo de Gerência de Projetos (GPR) do MPS.BR uma organização deve implementar estes resultados e executá-los de modo que atenda ao que está descrito no mesmo. Neste trabalho, será tomado como base estes dezenove resultados esperados descritos no GPR do MPS.BR nível G.

2.2.2 Resultados Esperados Relacionados à Gerência de Riscos

Segundo (MCMANUS, 2004) a incerteza, o fracasso e adversidade pode fazer com que haja catástrofe e perdas. É necessário então, entender o risco e gerenciá-lo. Ou seja, é necessário conhecer e gerenciar os riscos do projeto para evitar que haja perdas futuras.

Wieggers (1998), define o risco como um problema, que não aconteceu ainda, mas que pode causar alguma perda ou ameaçar o sucesso do projeto. Estes problemas podem ter um impacto negativo sobre o custo, cronograma, sucesso, a qualidade do produto, ou na equipe do projeto.

No MPS.BR, no processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G, são definidos dois resultados esperados relacionados à risco do projeto. Os resultados esperados relacionados foram descritos para requisitos que estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Requisitos relacionados a risco com base nos resultados esperados

Resultado	Propósito
GPR6	Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.
GPR15	Os riscos são monitorados em relação ao planejado.

Fonte: Adaptado de (SOFTEX, 2011).

O resultado GPR6 define que os riscos devem ser identificados, analisados e priorizados para que o gerente e a equipe de projeto verifique quais riscos podem ocorrer no projeto. Os estados e as ações a serem tomadas para o risco, também devem ser monitoradas (SOFTEX, 2011).

Para o resultado GPR15 o MPS.BR define que as ações para o risco possam ser executadas e que os riscos possam ser analisados com base na probabilidade, impacto e prioridade (SOFTEX, 2011).

Os requisitos definidos no Quadro 2 serão desenvolvidos para a ferramenta Redmine e serão avaliados juntos com os outros resultados esperados definidos para o processo de Gerência de Projeto no nível G do MPS.BR.

2.3 Ferramentas de Apoio a Processos

Nesta Seção será discutida a importância das ferramentas de apoio a processos de software. Essas ferramentas de apoio a processos ajudam na implantação de um ou vários processos para uma empresa, para que a implementação destes processos sejam facilitadas através do uso da ferramenta.

Um apoio ferramental adequado pode ser fundamental para a aderência ao processo definido para os projetos. E este permite que as atividades sejam mais facilmente assimiladas e executadas (SCHOTS et al., 2011). Montoni e Rocha (2010) aplicam um estudo que comprova que, um dos fatores de sucesso na implementação de melhoria de processos nas organizações são ferramentas que apoiem esses processos. Este estudo foi realizado com base em questionários aplicados a organizações de consultoria de implementação de melhoria de processos de software e organizações alvo de melhoria de processos.

A partir da necessidade de ferramentas de apoio a implementação de processos, na literatura foram propostas diversas ferramentas. Em Lima et al., (2006) é desenvolvido uma ferramenta para apoio a gestão de processos, denominada WebAPSEE. Essa ferramenta permite utilizar um conjunto de regras para tratar modificações de processo. Outra ferramenta disponível na literatura é a Estação Taba, que é um Ambiente de Desenvolvimento de Software (ADS) que apoia as atividades de gerência de projetos fornecendo um meio de controlar o projeto e medir a evolução das atividades de acordo com as informações coletadas durante o desenvolvimento. A ferramenta também fornece uma infraestrutura para o desenvolvimento e integração de outras ferramentas de apoio à processos (ROCHA;

MONTONI, et al., 2005). Em Almeida, et al., (2010) é proposto um *plugin* para o Redmine, denominado Fermine que disponibiliza um conjunto de templates que contenham regras de negócio, requisitos funcionais e não funcionais, termos de glossário, casos de uso e atores. Já em Silva, et al. (2012), é proposta uma ferramenta denominada SPIDER-PE, que permite semi-automatizar a execução de processos MR-MPS e CMMI-DEV. A ferramenta é dividida em módulos que são Administração, Gerência do Processo e Execução de Processo.

Além de propor ferramentas de apoio a processos, outros trabalhos utilizam essas ferramentas para servir de apoio a implementação de processos. Em Almeida et al. (2012), são utilizadas ferramentas disponíveis na literatura para apoiar os processos de Gerência de Projetos, Verificação e Validação do MPS.BR. As ferramentas utilizadas são Fermine e WiseTest, que apoiam os processos de Gerência de Requisitos, Verificação e Validação respectivamente. França et al. (2009), aborda o uso ambiente WebAPSEE para a implantação do nível G do MPS.BR. Para o processo de Gerência de Projetos seguindo o MPS.BR a ferramenta permite a descrição visual do processo sendo executado, incluindo as atividades e os artefatos de entrada e saída do processo; relatórios gerenciais para a monitoração do projeto; métricas coletadas no projeto; e gerenciamento do acesso aos artefatos do projeto. Já para o processo de Gerência de Requisitos a ferramenta permite o acompanhamento de mudanças de requisitos; templates como guia de construção de artefatos; e dependências entre os artefatos.

As ferramentas propostas na literatura fornecem um diferencial para as organizações executarem seus processos. Com base na importância de um apoio ferramental para a implantação de um processo em uma empresa, este trabalho propõe a criação de um *plugin* relacionado aos resultados esperados de risco do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Para facilitar o gerenciamento e o monitoramento dos riscos do projeto.

2.4 Redmine para Apoiar Processos

O Redmine é um ambiente web de gerenciamento de projetos desenvolvido sobre o *framework Ruby on Rails* e possui licença GPL – *General Public License* (REDMINE, 2013). A ferramenta possui como principais funcionalidades: rastreamento de issues; gráfico de *Gantt* e calendário; gerenciamento de arquivos e documentos; controle de tempo; *wiki* por projeto; integração com controles de versão entre outras funcionalidades.

Em Moura e Nascimento (2009), foi utilizada a ferramenta Redmine como principal apoio ao processo de gerencia de projetos. Os autores utilizaram o Redmine como

um recurso de planejamento, foi observado o planejamento do projeto incluindo, a quantidade de dias restantes para finalização do projeto, a data da finalização, o percentual de término do projeto, a quantidade de tarefas concluídas e abertas com seus percentuais e as tarefas relacionadas. Além disso, a ferramenta fornece um apoio à integração com os controles de versões, o qual foi utilizado para controlar as versões tanto dos documentos do projeto quanto do código do mesmo. A ferramenta também foi utilizada pelo gerente de projetos através da funcionalidade de atividades para acompanhar o desenvolvimento do projeto.

Alguns trabalhos também propõem o uso do Redmine junto com outras ferramentas para apoiar a execução e implementação de processos. Como pode ser observado em (YOSHIDOME et al., 2012) que propôs o uso do Redmine como apoio ao processo de Desenvolvimento de Requisitos para a atividade de controle de mudanças aderente ao MPS.BR e ao CMMI. Já em Sarkan, Ahmad e Bakar (2011) utilizou o Redmine para capturar os requisitos de usuário através do modelo de histórias de usuário. Em Mendes e Fernandes et al. (2010), foi realizada uma análise de ferramentas que permitem o gerenciamento de projetos e o gerenciamento de requisitos, dentre as ferramentas analisadas estava presente a Redmine. De acordo com a análise feita no artigo, o Redmine apresentou falhas considerando alguns aspectos de gerência de projetos, como a comparação do esforço estimado com o realizado.

Outros trabalhos desenvolveram *plugins* para o Redmine para apoiar um determinado processo, como é o caso de (HILLESHEIN, 2012) que desenvolveu um *plugin* para apoiar a estimativa de funcionalidades de software por Análise de Pontos por Função (APF) e um *plugin* para apoiar o processo de Gerência de Requisitos. Almeida e Ramos et al.(2010), desenvolveram um *plugin* para o Redmine, chamado Fermine que fornece funcionalidades relacionadas a engenharia de requisitos.

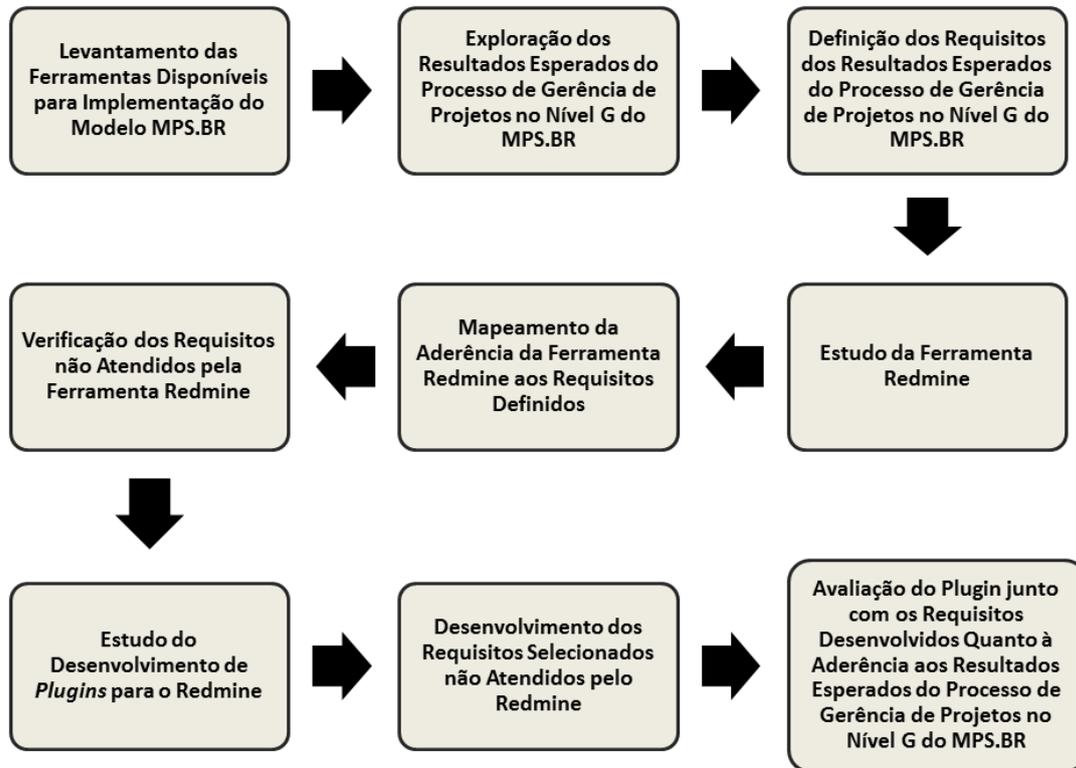
Observando as ferramentas disponíveis na literatura, este trabalho propõe o desenvolvimento de um *plugin* para a ferramenta Redmine para atender aos resultados esperados relacionados a risco do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. A escolha da ferramenta se deu pelo fato desta ser uma ferramenta já utilizada na literatura para apoiar processos que envolvem o gerenciamento de projetos e por esta ser gratuita e possuir seu código aberto.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o aumento da busca da qualidade de seus produtos desenvolvidos e uma maior competitividade no mercado, as organizações necessitaram implantar modelos de referência para dar apoio a seus processos de desenvolvimento. Porém, a implementação destes modelos traz um custo de tempo e de dinheiro, o que faz com que pequenas e médias empresas sintam dificuldades para implantar tais modelos. Neste contexto, surgiu o modelo MPS.BR que foi desenvolvido para pequenas e médias empresas brasileiras que possuem poucos recursos. Visto que, este modelo proporciona uma redução de tempo, se comparado ao CMMI, possuindo mais níveis de maturidade, o que diminui o número de processos que devem ser implementados por vez. No entanto, as dificuldades de implementação do modelo MPS.BR por pequenas e médias empresas ainda continuam sendo uma dificuldade, devido ao investimento necessário para a melhoria de seus processos. Vendo estas dificuldades, foram propostas na literatura algumas ferramentas que fornecem suporte para a implementação de processos, tornando esta implementação mais simples. Também foram propostas a utilização do ambiente Redmine como suporte a um processo do MPS.BR.

Com base nas dificuldades enfrentadas pelas pequenas e médias empresas de software e a utilização da ferramenta Redmine para apoiar processos, este trabalho propõe a criação de um plugin relacionado a risco para a ferramenta Redmine para que este melhore a evidência da ferramenta ao processo de Gerência de Projetos no MPS.BR nível G. Os passos para a execução desse trabalho estão descritos de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Passos que serão realizados durante a execução deste trabalho



Fonte: Elaborada pela autora.

Os passos apresentados envolvem a exploração dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR, definição dos requisitos dos resultados esperados do processo de gerência de projetos no nível G do MPS.BR, mapeamento da aderência da ferramenta Redmine aos requisitos definidos, verificação dos requisitos que não foram atendidos pelo Redmine, desenvolvimento de *plugin* para alguns dos requisitos não atendidos pelo Redmine e avaliação dos *plugins* desenvolvidos quanto a aderência ao nível G do MPS.BR. A seguir esses passos são detalhados.

3.1 Levantamento das Ferramentas Disponíveis para Implementação do Modelo MPS.BR

Nesta etapa do projeto, foram identificadas ferramentas já desenvolvidas para atender ao modelo MPS.BR a fim de, buscar processos do MPS.BR que não foram cobertos pelas ferramentas identificadas. A identificação dessas ferramentas foi realizada através de uma revisão na literatura de trabalhos que propõem o desenvolvimento de ferramentas de apoio a processos.

3.2 Exploração dos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR

Foi realizada uma exploração dos 19 (dezenove) resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. Esta exploração, envolveu o conhecimento e o detalhamento de cada resultado esperado. Os dois atributos de processo (AP) desse nível também foram detalhados. Todo o detalhamento dos resultados esperados e dos atributos de processo logo no início é importante para permitir o conhecimento e entendimento de como o MPS.BR espera que estes sejam atendidos.

3.3 Definição dos Requisitos dos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR

Após ter sido feita a exploração dos resultados esperados e dos atributos de processos do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR, foi realizada uma análise destes e foi feito um levantamento das funcionalidades que atenderam a cada resultado. Estas funcionalidades descrevem o que uma ferramenta deve possuir para que atenda aos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Logo em seguida foi realizada uma documentação destas funcionalidades para requisitos de software. Os requisitos foram modelados utilizando o formato de estórias de usuário e foram mapeados para uma tabela com resultado e requisitos identificados. Para cada resultado esperado do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR foi identificado um ou mais requisitos que servem como parâmetro para que o resultado possa ser atendido.

3.4 Estudo da Ferramenta Redmine

Para a compreensão do uso da ferramenta Redmine e suas funcionalidades disponíveis foi realizada uma exploração da ferramenta através do uso desta. O uso da ferramenta incluiu a criação de projetos e a percepção de funcionalidades disponíveis para este. Esse passo foi importante para permitir o conhecimento sobre a finalidade da ferramenta e também o conhecimento das possibilidades de uso da mesma.

3.5 Mapeamento da Aderência da Ferramenta Redmine aos Requisitos Definidos

Com os requisitos definidos e documentados e com a ferramenta já utilizada, foi feito um mapeamento no formato de tabela para identificar quais requisitos identificados estão presentes na ferramenta Redmine. Essa identificação foi feita através da avaliação da ferramenta com base no Guia de Avaliação do MPS.BR. A avaliação caracterizou os

requisitos como T, L, P, N, NA e F. Os requisitos que possuem o grau de avaliação como T são aqueles que estão totalmente implementados na ferramenta. Os requisitos que possuem o grau de implementação como L, são aqueles que estão implementados largamente na ferramenta. Já os que possuem o grau de implementação P, são os que estão implementados parcialmente na ferramenta. Os outros graus são não implementado, não avaliado e fora do escopo, respectivamente. Assim, os requisitos foram avaliados com base nesses critérios definidos pelo guia de avaliação.

3.6 Verificação dos Requisitos não Atendidos pela Ferramenta Redmine

A partir da avaliação da ferramenta Redmine realizada no passo anterior foi verificado o número de requisitos e quais funcionalidades a ferramenta não fornece ou fornece parcialmente para a implementação do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Desta forma, foi possível determinar quais requisitos necessitam ser desenvolvidos primeiro para que a ferramenta tenha uma maior aderência ao processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. Dentre as prioridades identificadas foi selecionado os requisitos que seriam desenvolvidos neste trabalho para a ferramenta Redmine.

3.7 Estudo do Desenvolvimento de *Plugins* para o Redmine

O desenvolvimento da ferramenta Redmine é realizado utilizando *Ruby on Rails*, desta forma para o desenvolvimento de *plugins* para a ferramenta é necessário ter um conhecimento na linguagem. Esta etapa do trabalho envolveu um estudo aprofundado de *Ruby on Rails*. Também foi necessário realizar uma busca em *plugins* já desenvolvidos a fim de descobrir dificuldades e aprendizados que auxiliassem no desenvolvimento.

3.8 Desenvolvimento dos Requisitos Selecionados não Atendidos pelo Redmine

Foram selecionados os requisitos não atendidos pela ferramenta Redmine, relacionado ao conteúdo de riscos do projeto. Com base nos requisitos escolhidos, foi realizada a prototipação inicial da interface do *plugin*, a modelagem, implementação e testes deste. O desenvolvimento do *plugin* foi feito utilizando a linguagem *Ruby on Rails*, linguagem utilizada no desenvolvimento do Redmine.

3.9 Avaliação do Plugin junto com os Requisitos Desenvolvidos Quanto à Aderência aos Resultados Esperados do Processo de Gerência de Projetos no Nível G do MPS.BR

Por fim, foi realizada a avaliação do Redmine junto com o *plugin* desenvolvido para verificar se o *plugin* atende aos resultados esperados correspondentes ao mesmo. Esta avaliação foi realizada através do guia de avaliação do MPS.BR com os requisitos definidos inicialmente para a ferramenta. Nessa etapa foi feita uma comparação com a avaliação realizada inicialmente e foi verificado a aderência da ferramenta ao processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR.

4 ANÁLISE DAS NECESSIDADES

Nessa seção, serão apresentados os resultados em relação a análise das necessidades a serem desenvolvidas. Primeiramente foi realizado uma revisão na literatura das ferramentas disponíveis, para verificar quais ferramentas já tinham sido desenvolvidas. Após verificar as ferramentas foi realizado a definição dos requisitos com base nos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR e nos resultados esperados dos atributos de processo desse mesmo nível. Com os requisitos definidos, foi realizada uma avaliação da ferramenta Redmine com base nos requisitos definidos. Para a avaliação foi utilizado o guia de avaliação do MPS.BR. Com base na avaliação foi selecionado os requisitos não implementados pela ferramenta para serem desenvolvidos em forma de *plugin* para a ferramenta Redmine.

4.1 Ferramentas de Implementação de Processos

De acordo com Schots et al. (2011, p. 92), um “apoio ferramental adequado pode ser fundamental para a aderência ao processo definido para os projetos”, ou seja, uma ferramenta adequada pode servir como um apoio para atender a um determinado processo. A fim de analisar as ferramentas existentes para apoiar processos, foram revisadas na literatura as ferramentas disponíveis que fornecem suporte a determinados processos. As ferramentas encontradas foram mapeadas no Quadro 3 que fornece o processo que a mesma dá suporte e o tipo da ferramenta.

Quadro 3 – Ferramentas de apoio à processos identificadas.

Nome	Processo de Apoio	Tipo Ferramenta	Referência
Fermine	Engenharia de Requisitos	<i>Plugin</i> para o Redmine	(ALMEIDA, <i>et al.</i> , 2010)
Spider-PE	Processos CMMI-DEV e MR-MPS	Ferramenta Desktop	(SILVA, <i>et al.</i> , 2012)
WebAPSEE	Processos MR-MPS	Ferramenta WEB	(LIMA, <i>et al.</i> , 2006)
Project Builder	Gerência de Projetos	Ferramenta WEB	(GRASSANO, <i>et al.</i> , 2011)
RedSCoM	Processos de Gerência de Configuração	<i>Plugin</i> para o Redmine	(CARVALHO, <i>et al.</i> , 2010)
Requirements	Gerenciamento de Requisitos	<i>Plugin</i> para o Redmine	(HILLESHEIN, 2012)
APF	Análise por Ponto de Função	<i>Plugin</i> para o Redmine	(HILLESHEIN, 2012)
Estação Taba	Processos MPS	Ferramenta Desktop	(ROCHA, <i>et al.</i> , 2005)

Fonte: Elaborado pela autora.

Cada ferramenta fornece suporte diretamente a um ou vários processos. Dentre as ferramentas selecionadas, pode-se perceber que algumas das ferramentas propostas utilizaram o ambiente Redmine para desenvolver seus plugins. Essas ferramentas são importantes para auxiliar na implementação de determinados processos dentro de uma organização, diminuindo o tempo e o custo da implantação desses processos. Esse tópico está relacionado com o procedimento metodológico 3.1 - Levantamento das Ferramentas Disponíveis para Implementação do Modelo MPS.BR.

4.2 Definição de Requisitos para o Processo de Gerência de Projetos e para os Atributos de Processo

Requisitos funcionais de software são “declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações.” (SOMMERVILLE, 2011, p.59). Os requisitos podem ser descritos seguindo diversos níveis de detalhamento, que podem ser mais detalhados e menos detalhados. Por isso, alguns problemas podem ser resultantes da descrição dos requisitos funcionais de um sistema. As descrições dos requisitos dependem do tipo de software a ser desenvolvido e dos seus usuários (SOMMERVILLE, 2011).

A maneira utilizada para descrever os requisitos funcionais dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR foi o modelo de histórias de usuário. Uma história de usuário “descreve a funcionalidade que será valiosa para um usuário ou comprador de um sistema ou software” (COHN, 2004, p.4). Seguindo a descrição de uma história de usuário, no Quadro 4 são apresentados os requisitos identificados para os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. Esta etapa do trabalho foi realizado no contexto do Projeto de Pesquisa “Avaliação de Métodos e Técnicas para Desenvolvimento Móvel Utilizando Estudos Experimentais” realizado em parceria com a UFC Campus Quixadá e a Empresa Polibrásnet.

Quadro 4 – Requisitos Funcionais para os resultados do processo de Gerência de Projetos do MPS.BR

Resultado Esperado	Requisito
Geral	RF-GPR Ata: Registrar uma ata de reunião RF-GPR Ação: Registrar e acompanhar ação
GPR1	RF-GPR1.1 Manter registros unicamente identificados chamados de pacotes de trabalho que representam as principais atividades a serem feitas no projeto.
GPR2	RF-GPR2.1 Manter pacotes de trabalho derivados com base nos pacotes de trabalhos definidos em RF-GPR1.1.

	RF-GPR2.2 Estimar tamanho de cada tarefa a ser realizada.
GPR3	RF-GPR3.1 Documentar e publicar informações sobre o modelo de ciclo de vida adotado no projeto.
	RF-GPR3.2 Associar fases do ciclo de vida com execução do processo.
GPR4	RF-GPR4.1 Manter tarefas a serem feitas no cronograma do projeto.
	RF-GPR4.2 Associar a tarefas estimativas de tempo e estimativas de custo.
	RF-GPR4.3 Consultar estimativas de projetos anteriores.
GPR5	RF-GPR5.1 Consultar custo total do projeto com base nas estimativas das tarefas.
	RF-GPR5.2 Manter o cronograma do projeto.
GPR6	RF-GPR6.1 Manter riscos do projeto, como sua prioridade de tratamento, a probabilidade deste acontecer e o impacto deste.
GPR7	RF-GPR7.1 Manter recursos humanos no projeto.
	RF-GPR7.2 Vincular competências ou perfil a um recurso humano.
	RF-GPR7.3 Consultar relatório com as competências da equipe.
GPR8	RF-GPR8.1 Manter registros de recursos de infraestrutura.
GPR9	RF-GPR9.1 Configurar controle de acesso ao ambiente virtual dos projetos, associando usuários e perfis a funções de criação ou consulta de dados.
GPR10	RF-GPR10.1 Gerar relatório integrado das informações planejadas em comparação com o executado.
GPR11	RF-GPR11.1 Registro de estudos de viabilidade ou de revisões viabilizados através do requisito RF-GPR-ATA.
GPR12	RF-GPR12.1 Divulgação do plano viabilizada através do RF-GPR10.1.
	RF-GPR12.2 Obtenção de compromisso viabilizada através do RF-GPR-ATA.
GPR13	RF-GPR13.1 Comparar o escopo, tempo e custo estimado inicialmente com o realizado.
GPR14	RF-GPR14.1 Comparar os recursos estimados inicialmente com o realizado.
	RF-GPR14.2 Registro de desvios e observações viabilizado através dos requisitos RF-GPR-ATA e RF-GPR-AÇÃO
GPR15	RF-GPR15.1 Monitoramento de riscos.
	RF-GPR15.2 Acompanhamento de ações viabilizado através do RF-GPR-AÇÃO.
GPR16	RF-GPR-16.1 Envolvimento das partes interessadas viabilizado através do RF-GPR-ATA
GPR17	RF-GPR17.1 Revisões dos marcos viabilizadas através do RF-GPR-ATA
GPR18	RF-GPR18.1 Acompanhamento de problemas através do RF-GPR-AÇÃO.
GPR19	RF-GPR19.1 Acompanhamento de ações corretivas viabilizado através do RF-GPR-AÇÃO

Fonte: Elaborada pela autora.

Os requisitos que são identificados como Geral, requisitos RF-GPR-Ata e RF-GPR-Ação, são requisitos que podem ser atribuídos a vários resultados esperados e não possuem um único resultado esperado associado aos mesmos.

Além da identificação de requisitos para os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR, foram levantados requisitos para os

atributos de processo (AP) do nível G do MPS.BR. Os atributos de processo servem para definir a capacidade de um processo na organização. Essa capacidade de processo define o grau em que o processo é executado na organização, ou seja, a medida que uma organização evolui nos níveis de maturidade, o nível de capacidade também deve evoluir (SOFTEX, 2011). Porém, os atributos de processo, diferente dos resultados esperados, não se limitam a um determinado processo em questão. No nível G são definidos dez resultados esperados para os dois atributos de processos:

- a) AP1.1 – O processo é executado;
 - Composto por resultado esperado: RAP1.
- b) AP2.1 – O processo é gerenciado;
 - Composto por resultados esperados: RAP1, RAP2, RAP3, RAP4, RAP5, RAP6, RAP7, RAP8, RAP9, RAP10.

Cada atributo de processo possui resultados esperados associados ao mesmo. Para a atendimento desses atributos de processo é necessário que os resultados esperados para o mesmo sejam atendidos.

Com base nesses resultados esperados para os atributos de processos, foram identificados requisitos funcionais para os mesmos. No Quadro 5 são listados os atributos de processos no nível G do MPS.BR e seus respectivos requisitos definidos.

Quadro 5 – Requisitos para os Resultados Esperados dos Atributos de Processo no nível G do MPS.BR

Resultado Esperado	Requisito
RAP1	Atingir os resultados do processo.
RAP2	Publicar políticas organizacionais.
RAP3	Planejamento do processo viabilizado através dos requisitos RF-GPR3.1, RF-GPR3.2, RF-GPR4.1, RF-GPR5.2, RF-GPR7.1, RF-GPR8.1, RF-GPR10.1.
RAP4	Monitorar a execução do processo com possíveis ajustes no mesmo.
RAP5	Identificar e disponibilizar as informações e os recursos do processo.
RAP6	Definir, atribuir e comunicar as responsabilidades do processo.
RAP7	Viabilizado pelos requisitos derivados do GPR7.
RAP8	Planejar e executar a comunicação entre as partes interessadas no processo.
RAP9	Gerar relatório integrado sobre a execução do processo nos projetos. Depende das diretrizes das políticas organizacionais. Ações corretivas viabilizadas através do RF-AÇÃO
RAP10	Viabilizado pelos Requisitos Gerais de Gerência de Projeto.

Fonte: Elaborado pela autora.

Este passo está relacionado com os passos 3.2 Exploração dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR e o 3.3 Definição dos requisitos dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR.

4.3 Avaliação Inicial da Ferramenta Redmine

Após a identificação dos resultados esperados do processo Gerência de Projetos e dos atributos de processo, foi feita uma avaliação da ferramenta Redmine para observar o atendimento da ferramenta aos requisitos definidos. A avaliação foi realizada utilizando o guia de avaliação do MPS.BR. Este passo está relacionado com os passos 3.5 Mapeamento da aderência da ferramenta Redmine aos requisitos definidos e 3.6 Verificação dos requisitos não atendidos pela ferramenta Redmine.

Para realizar a avaliação foi necessário seguir uma das atividades definidas no guia de avaliação do MPS.BR. A tarefa utilizada para a realização da avaliação que está descrita no guia de avaliação foi:

- a) Caracterizar o grau de implementação de cada resultado esperado do processo e de cada resultado esperado de atributo do processo em cada projeto;

A atividade realizada define um conjunto de critérios de avaliação que deverão ser levados em conta para realizar a avaliação da ferramenta Redmine para o processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. A seguir será detalhada essa atividade.

4.3.1 Caracterizar o grau de implementação de cada resultado esperado do processo e de cada resultado esperado de atributo de processo em cada projeto

Nesta etapa foi verificado se a ferramenta Redmine evidencia os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. Esta etapa foi realizada através da atribuição do grau de implementação para cada resultado esperado do processo e para cada resultado esperado do atributo do processo. Na Figura 3 é listada a escala para a atribuição do grau de implementação definida no Guia de Avaliação do MPS.BR.

Quadro 6 - Escala para definição do grau de implementação de um resultado esperado do processo e de um resultado esperado do atributo do processo

Grau de implementação	Caracterização
Totalmente implementado (T)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação - Não foi notado nenhum ponto fraco substancial na avaliação inicial ou na avaliação final.
Largamente implementado (L)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação - Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais na avaliação inicial ou na avaliação final.
Parcialmente implementado (P)	<ul style="list-style-type: none"> - O indicador direto não está presente ou é julgado inadequado - Artefatos/afirmações sugerem que alguns aspectos do resultado esperado estão implementados - Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais.
Não implementado (N)	<ul style="list-style-type: none"> - Qualquer situação diferente das acima
Não avaliado (NA)	<ul style="list-style-type: none"> - O projeto/trabalho não está na fase de desenvolvimento que permite atender ao resultado ou não faz parte do escopo do projeto atender ao resultado.
Fora do escopo (F)	<ul style="list-style-type: none"> - O resultado esperado está fora do escopo da avaliação, conforme documentado no plano da avaliação.

Fonte: (SOFTEX, 2013)

Com base no Quadro 6 foi analisada a ferramenta Redmine e foi atribuído T, L, P ou N para a evidência encontrada na ferramenta de cada resultado esperado do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. No Quadro 7 são mostrados os resultados observados com a avaliação da ferramenta junto com o Guia de Avaliação.

Para cada requisito avaliado na ferramenta, também foi pesquisado *plugins* que pudessem fornecer o atendimento ao requisito. Em alguns dos casos a ferramenta atendeu ao requisito através de um determinado *plugin*, por isso o mesmo é listado na última coluna.

Quadro 7 – Avaliação da ferramenta Redmine de acordo com os requisitos definidos

Avaliação do Ambiente Redmine			
Processo de Gerência de Projetos			
Requisito	Grau de Implementação	Justificativa	Plugin
RF-GPR-Ata	T	A adição da ata de reunião pode ser realizada no Redmine através da aba de Documentos. Também é possível adicionar anexos aos documentos.	-
RF-GPR-Ação	T	No cadastro de uma tarefa pode ser cadastrado um tipo de tarefa como ação.	-
RF-GPR1.1	T	Na aba de Tarefas do Redmine é	-

		possível adicionar tarefas que representam as atividades a serem feitas no projeto.	
RF-GPR2.1	T	A partir de cada tarefa criada no Redmine é possível adicionar subtarefas para a tarefa já criada.	-
RF-GPR2.2	N	-	-
RF-GPR3.1	T	Através da aba Wiki é possível documentar e disponibilizar um documento. Também é possível fazer comentários sobre o documento.	-
RF-GPR3.2	T	O <i>plugin</i> Milestone adiciona marcos às tarefas do projeto. Os marcos podem ser configurados como fase do ciclo de vida do projeto.	http://www.redmine.org/plugins/redmine_milestones
RF-GPR4.1	L	Para cada tarefa, pode ser associado uma data de início e fim, e porcentagem já realizada da tarefa. A partir do <i>plugin</i> MS Project é possível importar um cronograma do Project. Porém um ponto fraco no <i>plugin</i> é que o mesmo não é gratuito.	http://www.redmine.org/plugins/ms-project-import
RF-GPR4.2	L	Para cada tarefa é possível adicionar uma estimativa de tempo em horas para as mesmas. Com o <i>Plugin</i> Finance é possível criar custos para as operações gastas no projeto. O <i>plugin</i> também faz a soma destas operações. Já o <i>plugin</i> <i>Budget-Sheet</i> fornece a funcionalidade de associar gastos com as tarefas do projeto. Porém, um ponto fraco no <i>plugin</i> é o que o mesmo não é gratuito.	http://www.redmine.org/plugins/finance http://www.redmine.org/plugins/payroll-budget-sheet
RF-GPR4.3	L	Através do <i>plugin</i> <i>Budget-Sheet</i> é possível consultar os gastos com base nas estimativas das tarefas. Os gastos dos outros projetos também são exibidos. Porém, um ponto fraco no <i>plugin</i> é o que o mesmo não é gratuito.	http://www.redmine.org/plugins/payroll-budget-sheet
RF-GPR5.1	L	O custo das tarefas pode ser verificado através do <i>plugin</i> <i>Budget-Sheet</i> . Porém, um ponto fraco no <i>plugin</i> é o que o mesmo não é gratuito.	http://www.redmine.org/plugins/payroll-budget-sheet
RF-GPR5.2	P	É possível verificar o andamento do cronograma do projeto através do gráfico de Gantt ou através do <i>plugin</i> MS Project. Porém não é possível fazer a relação dos custos junto com	http://www.redmine.org/plugins/ms-project-import

		as tarefas no cronograma.	
RF-GPR6.1	P	Através da customização de tipos de tarefas e campos das tarefas é possível trata-la como risco, porém não é fornecido alguns campos que calculem a prioridade do risco com base na probabilidade e impacto deste.	-
RF-GPR7.1	P	É possível adicionar usuários e associa-los a tarefas do projeto. É possível também associar papéis e definir grupos para os usuários. Porém não é possível fazer o planejamento desses usuários.	-
RF-GPR7.2	P	Com o <i>plugin</i> People é possível inserir informações complementares para cada usuário. Porém, essas informações não evidenciam as competências ou perfil de cada recurso humano.	http://www.redmine.org/plugins/people
RF-GPR7.3	N	-	-
RF-GPR8.1	P	É possível adicionar registros de alguns equipamentos através do <i>plugin</i> Equipment. Porém os recursos adicionados não podem ser alocados no projeto.	http://www.redmine.org/plugins/redmine_equipement_status_viewer
RF-GPR9.1	T	É possível adicionar e configurar permissões de papéis e responsabilidades no projeto para o acesso as informações.	-
RF-GPR10.1	N	-	-
RF-GPR11.1	L	Através das atas de reuniões é possível identificar a viabilidade do projeto. Porém, não é definido uma funcionalidade específica para verificar a viabilidade.	-
RF-GPR12.1	T	É possível divulgar qualquer documento através da aba de Documentos ou pela Wiki.	-
RF-GPR12.2	T	É possível acompanhar o compromisso dos membros do projeto através de Atas de Reunião.	-
RF-GPR13.1	N	-	-
RF-GPR14.1	N	-	-
RF-GPR14.2	T	É possível registrar desvios e observações no projeto através de atas ou ações do projeto.	-

RF-GPR15.1	N	-	-
RF-GPR15.2	P	As ações podem ser acompanhadas através do cadastro de uma tarefa do tipo Ação. Porém as mesmas não estarão associadas a riscos do projeto.	-
RF-GPR16.1	T	É possível acompanhar o envolvimento dos interessados no projeto através das atas de reuniões. O planejamento e a comunicação com as partes interessadas pode ser realizado por meio da Ata de reunião.	-
RF-GPR17.1	T	As revisões nos marcos do projeto podem ser documentadas através de atas de reuniões.	-
RF-GPR18.1	T	Os problemas do projeto podem ser acompanhados através de tarefas com o tipo cadastrado problema.	-
RF-GPR19.1	L	As ações corretivas para os problemas podem ser adicionadas através de tarefas do tipo cadastrado ação. Porém não é possível fazer a ligação de uma ou mais ações aos problemas.	-

Fonte: Elaborado pela autora.

O atendimento do requisito à ferramenta foi caracterizado seguindo os seguintes critérios, para os requisitos que foram atendidos completamente pela ferramenta foram classificados como Totalmente Implementado (T), para os que não atendem ao requisito por completo foram classificados como Largamente Implementado (L), para os que atendem apenas a uma pequena parte do requisito foram classificados como Parcialmente Implementado (P) e para os que não atendem ao requisito foram classificados como Não implementado (N). Na coluna de justificativa é detalhado o motivo do requisito estar implementando o grau definido. Caso o requisito não implemente nenhum dos graus definidos, nenhuma explicação é realizada. Por fim, a coluna *plugin* serve para identificar o *plugin* correspondente que serviu para implementar o resultado esperado, caso essa coluna esteja apenas com um símbolo de '-' não foram encontrados *plugins* para implementar o requisito.

A avaliação feita na ferramenta é importante para identificar as possíveis necessidades da ferramenta com o processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. A partir das necessidades levantadas com a ferramenta é possível perceber que esta necessita de algumas funcionalidades não encontradas na ferramenta para que esta atenda aos requisitos definidos para a implementação do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR.

A avaliação dos atributos de processo não foram realizados no Redmine, pois os mesmos estão cobertos pelos requisitos dos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos. Após a avaliação dos requisitos definidos, foi feita a contagem dos resultados obtidos. Com base na avaliação dos requisitos definidos junto com a implementação dos mesmos na ferramenta Redmine foram selecionados os requisitos correspondentes a risco do projeto para serem desenvolvidos em forma de plugin para a ferramenta.

4.4 Requisitos a serem Implementados na Ferramenta Redmine

Esta etapa do projeto corresponde à execução para o procedimento metodológico 3.6 Verificação dos Requisitos não Atendidos pela Ferramenta Redmine.

A partir da avaliação inicial da ferramenta Redmine com os requisitos definidos do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR, foram selecionados os requisitos que relacionados à risco que possuem grau de implementação N ou P para serem desenvolvidos. No Quadro 8 são listados os requisitos que serão desenvolvidos para a ferramenta Redmine.

Quadro 8 – Requisitos a serem implementados na ferramenta Redmine

Resultado Esperado	Requisito
GPR6	RF-GPR6.1 Manter riscos do projeto, como sua prioridade de tratamento, a probabilidade deste acontecer e o impacto deste.
GPR15	RF-GPR15.1 Monitoramento de riscos RF-GPR15.2 Acompanhamento de ações viabilizado através do RF-GPR-AÇÃO.

Fonte: Elaborado pela autora.

O critério de escolha dos requisitos a serem desenvolvidos utilizou como importância as informações necessárias para serem colocadas no Plano de Projeto que deve ser realizado no processo de Gerência de Projetos e que não foram atendidas totalmente pela ferramenta Redmine. Dentre as várias informações importantes a serem armazenadas no Plano de Projeto foram selecionados os resultados GPR6 e GPR15 que são relacionados aos riscos do projeto. Os resultados escolhidos foram selecionados baseados na restrição do trabalho que levou a desenvolver requisitos relacionados a riscos do projeto. Após o desenvolvimento os mesmos serão avaliados quanto ao seu atendimento ao requisito definido.

Os requisitos serão desenvolvidos em forma de *plugin* para a ferramenta Redmine e será disponibilizado no site da ferramenta para que o mesmo possa ser utilizado por outros usuários da ferramenta.

5 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PLUGIN

Nesta seção será abordada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do *plugin* para o Redmine. Inicialmente, será apresentado como foi realizada a prototipação do *plugin*. Também serão definidas informações armazenadas pelo *plugin* e será feito um detalhamento da representação de cada informação. Após ter sido apresentado a modelagem do *plugin*, serão apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do mesmo. Por último, será apresentada a interface do *plugin*.

5.1 Prototipação do plugin

Segundo (International Institute of Business Analysis, 2011) a prototipação serve como um meio concreto para identificar, descrever e validar as necessidades de interface. O protótipo a ser desenvolvido pode ser descartável ou ser evoluído ao longo do ciclo de desenvolvimento do software.

Para o desenvolvimento do *plugin* foi criado um protótipo descartável, que servirá apenas para detalhar as necessidades de interface para o *plugin* de acordo com os resultados esperados correspondentes. Na Figura 3 foi desenvolvido um esboço inicial para simular os elementos que devem estar presentes na interface do *plugin* para que este atenda aos resultados GPR6 e GPR15.

O *plugin* criado servirá para criar e acompanhar os riscos do projeto. Através do *plugin* é possível cadastrar um ou mais riscos e ações para esses riscos criados. Também é possível atribuir riscos para os membros do projeto.

Figura 3 - Prototipação inicial do plugin de riscos para a ferramenta Redmine

Redmine

Riscos

ID	Título	Status	Prioridade	Criação
0000	teste	aberto	Alta	dd/mm/aaaa

Novo

Novo Risco - Redmine

Riscos

ID Status ▾

Título

Descrição

Fonte ▾ Categoria ▾

Impacto ▾ Probabilidade ▾ Prioridade ▾

Data da identificação

Adicionado por ▾

Atribuído para ▾

Gatilho

Estratégia ▾

ID	Título
1	Ação 1
2	Ação 2
3	Ação 3

Fonte: Elaborada pela autora.

Para facilitar no desenvolvimento de uma Ação, também foi realizada a prototipação para esta entidade. Na Figura 4 é mostrada as informações que uma ação deve armazenar.

Figura 4 - Prototipação de um Ação

Fonte: Elaborada pela autora.

Com base nessas prototipações definidas foi possível fazer o mapeamento das informações do risco e da ação que eram necessárias para o sistema. Essas prototipações de tela guiaram o desenvolvimento do plugin.

5.2 Modelagem do plugin

No *plugin* um Risco contém as seguintes informações: ID, título, descrição, *status*, fonte, categoria, data de identificação, adicionado por, atribuído para, probabilidade, impacto, prioridade, gatilho, estratégia e ações. Para cada Risco é possível adicionar várias ações, cada Ação possui as seguintes informações: ID, tipo, título, descrição, atribuído para, prazo e data de conclusão. O *plugin* será chamado de Riscos. A seguir será detalhada cada uma das informações do *plugin*.

5.2.1 Risco

No *plugin* Riscos, um Risco é considerado um problema que pode acontecer futuramente no projeto. Para registrar esses problemas será necessário preencher algumas informações relacionadas ao Risco e as ações para o mesmo. A seguir será detalhada cada informação que um Risco vai possuir.

5.2.1.1 ID

Serve para identificar o risco no projeto. O ID é único para cada risco e este é gerado automaticamente pelo banco de dados.

5.2.1.2 Título

O título serve para nomear o risco identificado dentro do *plugin*. O título deve ser curto. Para detalhar o risco é utilizado o campo descrição.

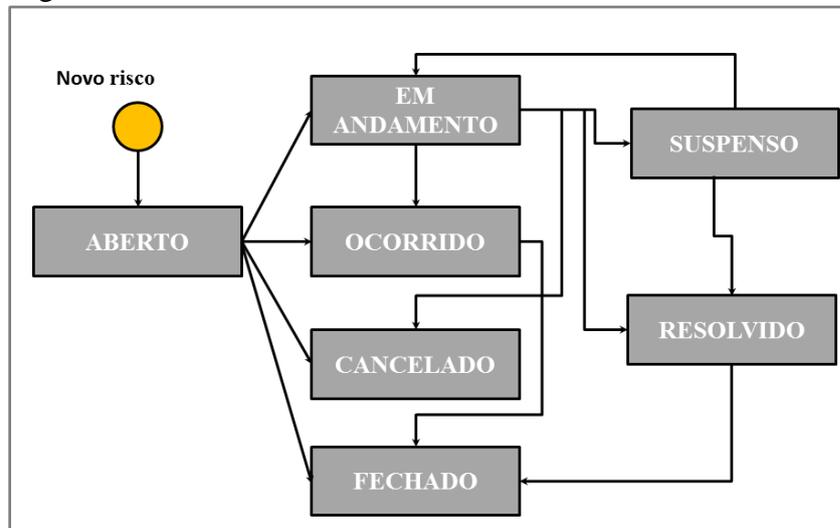
5.2.1.3 Descrição

Fornece um detalhamento do risco. Nesse campo é possível adicionar todo o texto com a descrição do risco.

5.2.1.4 Status

O campo *status* serve para definir a situação atual do risco no projeto. Os *status* disponíveis do risco são os seguintes: aberto, fechado, em andamento, suspenso, cancelado, rejeitado e resolvido. Na Figura 5 são listados o fluxo dos *status* de um risco.

Figura 5 - Fluxo dos status de um risco



Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiramente, um risco é criado com o *status* aberto. Esse *status* é criado automaticamente pelo *plugin* ao selecionar a opção criar novo risco. Após o risco estar com o *status* aberto, o mesmo pode ir para os seguintes *status*: em andamento, ocorrido, cancelado ou fechado. O *status* em andamento define que o risco está sendo analisado e acompanhando no projeto atualmente. O *status* ocorrido define que o risco realmente ocorreu no projeto. Já o *status* cancelado define que o risco foi cancelado do projeto, ou seja, o mesmo não é

necessário para o projeto. Quando um risco passa para o estado fechado, o mesmo já está finalizado. O status resolvido define que o risco foi solucionado no projeto e não é necessário realizar nenhum acompanhamento do mesmo. O status suspenso define que foi realizada uma pausa no acompanhamento do risco, mas essa pausa pode ser retomada a qualquer momento.

O fluxo dos status do risco definidos anteriormente é apenas uma sugestão de uso dos status do risco no plugin. Porém, a ferramenta permite que um risco passe por cada status sem a necessidade de seguir o fluxo definido.

5.2.1.5 Fonte

O campo fonte serve para identificar as origens do risco. As fontes definidas no *plugin*, seguem as seis dimensões do risco definidas por (WALLACE, KEIL e RAI, 2004). Essas dimensões são: ambiente organizacional, usuário, requisitos, complexidade do projeto, planejamento e controle, e time.

Os riscos de ambiente organizacional são aqueles relacionados ao ambiente da organização como, política organizacional e apoio organizacional. Os riscos relacionados à falta de envolvimento do usuário são aqueles em que o usuário não deseja se envolver no desenvolvimento de um sistema, assim, aumentando as chances de falha do projeto. Já os riscos relacionados aos requisitos são aqueles em que os requisitos podem estar ambíguos, inadequados, falta de clareza, entre outras características que podem ser um risco para o projeto. Os riscos relacionados à complexidade do projeto são os atributos de um projeto que podem indicar a sua complexidade como, tecnologia utilizada e processos complexos. Os riscos relacionados ao planejamento e controle do projeto são aqueles que relacionados ao planejamento de todo o projeto como, cronograma e orçamento não realísticos. Os riscos relacionados ao time do projeto são aqueles relacionados aos membros da equipe como, membros insuficientes, conhecimento entre os membros (WALLACE, KEIL e RAI, 2004).

5.2.1.6 Categoria

O campo categoria serve para detalhar a fonte de um risco. A partir de cada fonte listada em (WALLACE, KEIL e RAI, 2004) foram definidas categorias relacionadas à mesma. A seguir são listadas as categorias definidas para cada fonte:

- a) Ambiente organizacional;
 - Política organizacional, apoio organizacional, ambiente.
- b) Usuário;

- Envolvimento, usuário.
- c) Requisitos;
 - Requisitos funcionais, requisitos não funcionais, requisitos.
- d) Complexidade do projeto;
 - Tecnologia utilizada, processos
- e) Planejamento e controle;
 - Cronograma, orçamento, marcos, estimativa de duração, gestores.
- f) Time;
 - Insuficiência de equipe, conhecimento, cooperação, motivação, comunicação

5.2.1.7 Data de identificação

O campo data de identificação serve para armazenar a data no qual o risco foi identificado.

5.2.1.8 Adicionado por

O campo adicionado por serve para identificar o usuário que adicionou o risco ao projeto. Esse campo será preenchido automaticamente pelo sistema.

5.2.1.9 Atribuído para

Esse campo serve para atribuir um membro do projeto como responsável por acompanhar o risco.

5.2.1.10 Probabilidade

Esse campo serve para definir a probabilidade de ocorrência do risco no projeto. As probabilidades disponíveis no sistema são: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa.

5.2.1.11 Impacto

Esse campo serve para definir o impacto do risco no projeto. Os graus de impacto no projeto poderão ser: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo.

5.2.1.12 Prioridade

A prioridade do risco será calculada com base na probabilidade versus o impacto. No Quadro 9 são listadas as prioridades que serão calculadas com base nos parâmetros fornecidos no *plugin*.

Quadro 9 – Cálculo da prioridade com base na prioridade e no impacto do risco

		Impacto				
		Muito alto	Alto	Médio	Baixo	Muito baixo
Probabilidade	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Alta	Baixa
	Alta	Muito alta	Alta	Alta	Média	Baixa
	Média	Alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
	Baixa	Alta	Média	Média	Baixa	Muito baixa
	Muito baixa	Média	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa

Fonte: Elaborado pela autora

A partir desse quadro é possível ver como o *plugin* irá calcular a prioridade do risco com base na probabilidade e no impacto.

5.2.1.13 Gatilho

O campo gatilho serve para descrever os eventos e sintomas que farão com que o risco venha a ocorrer.

5.2.1.14 Estratégia

A estratégia serve para definir as respostas aos riscos. As estratégias que podem ser utilizadas no *plugin* e estão definidas no (PMO, 2008) são: eliminar, transferir, mitigar e aceitar.

a) Eliminar;

– A eliminação do risco faz com que todo o plano de gerenciamento do projeto seja alterado para garantir que o risco não ocorra.

b) Transferir;

– Essa estratégia faz com que a responsabilidade pelo gerenciamento do risco seja transferido, porém não elimina o mesmo.

c) Mitigar;

– A estratégia de mitigação do risco é aquela que adota uma ação antecipada para reduzir a probabilidade ou o impacto do risco ocorrer no projeto.

d) Aceitar;

– Essa estratégia implica que a equipe do projeto resolveu aceitar a ocorrência do risco.

5.2.2 Ação

Com base nas estratégias definidas para a resposta ao risco as ações específicas devem ser desenvolvidas para implementar esta estratégia (PMO, 2008). No *plugin* cada ação está ligada a um único risco e cada risco possui uma ou mais ações. Uma ação é composta pelos seguintes campos: ID, tipo, título, descrição, atribuído para, prazo e data de conclusão.

5.2.2.1 ID

Serve para identificar a ação no projeto. O ID é único para cada ação e este é gerado automaticamente pelo banco de dados.

5.2.2.2 Tipo

Esse campo serve para definir o tipo da ação a ser realizada com base na estratégia definido no risco. Os tipos de ações disponíveis no *plugin* são: mitigação, transferência, eliminação e contingência.

a) Mitigação;

– São ações relacionadas à estratégia de mitigar, ou seja, são ações antecipadas para reduzir a probabilidade ou o impacto do risco ocorrer no projeto.

b) Transferência;

– São ações relacionadas à transferência da responsabilidade do gerenciamento do risco.

c) Eliminação;

– São ações relacionadas a estratégia de eliminação do risco, ou seja, são aquelas ações para garantir que o risco não ocorra.

d) Contingência;

– As ações de contingência são aquelas respostas que são projetadas para serem usadas somente se certos eventos ocorrerem (PMO, 2008).

5.2.2.3 Título

O título serve para nomear a ação identificada dentro do *plugin*. O título deve ser curto. Para detalhar mais a ação é utilizado o campo descrição.

5.2.2.4 Descrição

Fornece um detalhamento da ação. Nesse campo é possível adicionar todo o texto com a descrição da ação.

5.2.2.5 Atribuído para

Esse campo serve para atribuir um membro do projeto como responsável por executar a ação no projeto.

5.2.2.6 Prazo

O campo prazo é uma data que ação possui para ser finalizada.

5.2.2.7 Data de Conclusão

Data em que a ação foi finalizada. Esta data, em alguns casos, pode ser a mesma data do prazo do risco. A data de conclusão pode ser maior ou menor que o prazo do risco.

5.3 Desenvolvimento

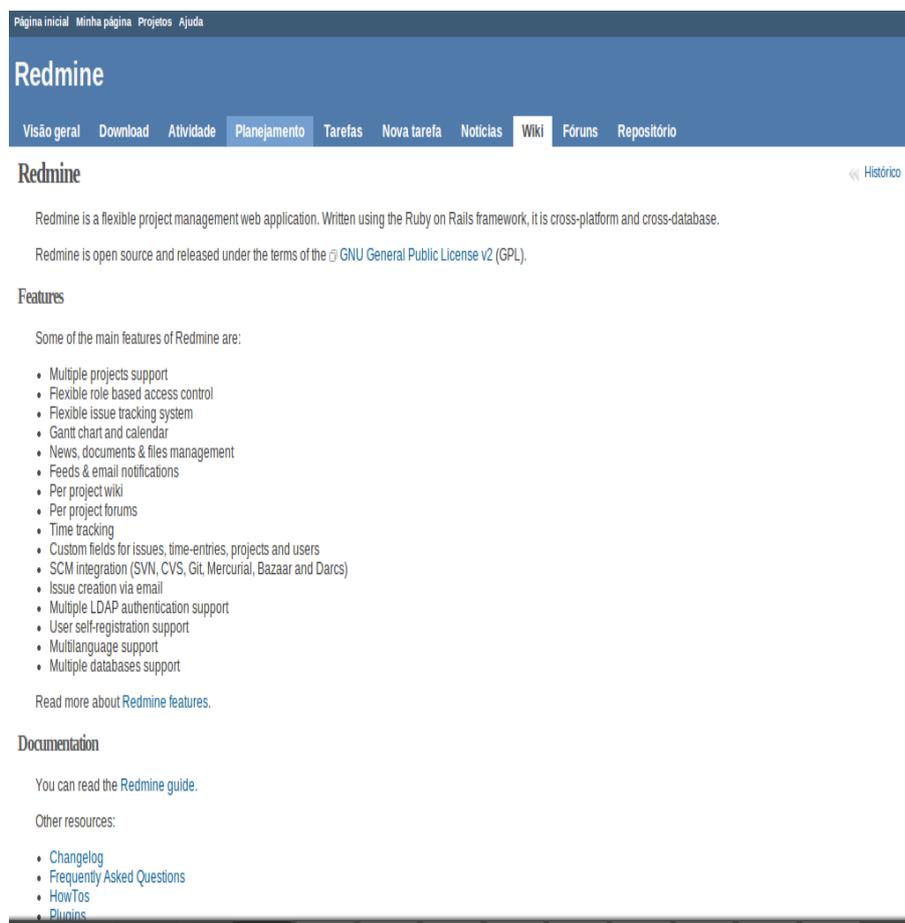
Após ter sido definida a modelagem das informações que o *plugin* irá armazenar, foi realizado o desenvolvimento do *plugin*. Para implementar o *plugin* foi necessário, antes, conhecer a ferramenta Redmine e identificar como é gerado um *plugin* para a mesma. A documentação e a modelagem das tabelas foram consultadas para melhor entendimento. Nesta subseção também será apresentado o *plugin* desenvolvido.

5.3.1 Redmine

O Redmine é um ambiente web de gerenciamento de projetos desenvolvido sobre o *framework Ruby on Rails* e possui licença GPL – *General Public License* (REDMINE, 2013). A ferramenta possui como principais funcionalidades: rastreamento de *issues*; gráfico de *Gantt* e calendário; gerenciamento de arquivos e documentos; controle de tempo; *wiki* por projeto; integração com controles de versão entre outras funcionalidades. Na página inicial do

site da ferramenta do Redmine na aba Wiki, pode ser encontrado um guia explicando sobre seu uso e como gerenciar os projetos no mesmo, conforme mostrado na Figura 6. No guia também é fornecido um tutorial¹ explicando o desenvolvimento de um novo *plugin* para a ferramenta.

Figura 6 – Página Wiki do site da ferramenta Redmine



Fonte: (REDMINE, 2013)

No site da ferramenta Redmine também é possível encontrar diagramas relacionados à modelagem do banco de dados. Nas Figuras 7 e 8 são ilustradas a modelagem das tabelas *projects* e *users*, respectivamente. Essa modelagem facilitou no desenvolvimento do *plugin*, pois permitiu que fosse conhecida a estrutura do banco de dados da ferramenta, o que facilitou o uso no momento de pegar as informações relevantes.

¹ http://www.redmine.org/projects/redmine/wiki/Plugin_Tutorial

Figura 7 – Modelagem da tabela *projects* do Redmine

projects		
id	int4	(NN)
name	varchar(30)	(NN)
description	text	
homepage	varchar(255)	
is_public	bool	(NN)
parent_id	int4	
created_on	timestamp	
updated_on	timestamp	
identifier	varchar(20)	
status	int4	(NN)
lft	int4	
rgt	int4	

Fonte: (REDMINE, 2013)

No *plugin*, a tabela *projects* foi referenciada para associar cada risco a um projeto. Em cada projeto existirão um ou mais riscos associados e cada risco só poderá estar alocado a um único projeto.

Figura 8 – Modelagem da tabela *users* do Redmine

users		
id	int4	(NN)
login	varchar(30)	(NN)
hashed_password	varchar(40)	(NN)
firstname	varchar(30)	(NN)
lastname	varchar(30)	(NN)
mail	varchar(60)	(NN)
mail_notification	bool	(NN)
admin	bool	(NN)
status	int4	(NN)
last_login_on	timestamp	
language	varchar(5)	
auth_source_id	int4	(FK)
created_on	timestamp	
updated_on	timestamp	
type	varchar(255)	
identity_url	varchar(255)	

Fonte: (REDMINE, 2013)

A tabela *users* foi referenciada no momento de criar um novo risco, para que o *plugin* armazene o criador do risco automaticamente.

5.3.2 *Plugin* Riscos

Segundo (URUBATAN, 2009), *Ruby* é uma linguagem de script, interpretada e orientada a objetos. A linguagem possui extensão para os ambientes Mac, Linux e Windows.

Os interpretadores da linguagem são gratuitos e open source. Para aprender a desenvolver aplicações *Ruby on Rails* deve-se primeiro entender a linguagem *Ruby*.

O *Rails* é um *framework open-source* para desenvolvimento de aplicações web, escrito na linguagem *Ruby* (FUENTES, 2013). A ferramenta Redmine é escrita em *Ruby on Rails*, por isso para desenvolver o *plugin* foi necessário conhecer a linguagem e o *framework*.

O *plugin* Riscos funciona como uma planilha de riscos, nele é possível fazer operações de adição, remoção, edição e exclusão dos riscos. Também é possível fazer o acompanhamento de cada risco com as ações associadas ao mesmo. O *plugin* se encontra disponível para download através do site https://github.com/leticiamara/redmine_riscos. A seguir serão detalhadas mais informações de uso do *plugin*.

5.3.2.1 Código

A ferramenta Redmine fornece uma facilidade para ser estendida, por isso para criar um novo *plugin* para a mesma basta apenas usar o gerador de *plugins* que a ferramenta disponibiliza. Para criar um novo *plugin* basta utilizar o seguinte comando na pasta da ferramenta Redmine: `ruby script/rails generate redmine_plugin <nome_do_plugin>`. Dessa forma a ferramenta já cria uma pasta em Redmine/Plugins.

Com o *plugin* já criado na ferramenta Redmine, também é possível gerar modelos e controladores para o *plugin* através de comandos disponibilizados pela ferramenta. A geração de modelos e controladores simples através de comandos facilita bastante o desenvolvimento, pois não é necessário criar diversos arquivos e também não é necessário trabalhar diretamente com o banco de dados para aplicações simples.

Uma vantagem do *framework Rails* é que o mesmo pode criar um CRUD completo apenas digitando o seguinte comando: `rails generate scaffold <nome_da_entidade> <campo>:<tipo_do_campo> <campo2>:<tipo_do_campo> <campo_n>:<tipo_do_campo>`. Utilizando o seguinte comando na pasta de um projeto Rails, o mesmo irá criar um formulário com os campos definidos no comando e irá permitir adicionar, editar, listar e excluir as informações utilizando o banco de dados.

Outra facilidade que a ferramenta permite é a exibição do *plugin* no menu da ferramenta. Para permitir que o *plugin* apareça no menu da ferramenta basta adicionar as informações descritas na Figura 9 no arquivo `init.rb` que fica localizado em Redmine/Plugins/Nome_do_Plugin/init.rb.

Figura 9 - Adicionando o plugin ao menu da ferramenta Redmine

```
menu :project_menu,
      :riscos, { :controller => 'riscos', :action => 'index' },
      :caption => 'Riscos', :after => :activity, :param => :project_id
```

Fonte: Elaborada pela autora.

Primeiro é definido o nome do menu que será adicionado o item. Depois é definido o nome do item. Também é definido o controlador do item e a ação a ser chamada para o item, no caso do plugin a ação a ser chamada é a tela inicial denominada por index. A propriedade Caption define o nome do item que irá aparecer no menu. Já a propriedade After define que o item irá aparecer após o item do menu Activity. E a propriedade define que o id do projeto está sendo armazenado para ser passado como parâmetro para o modelo.

Quando é criado um modelo para o plugin da ferramenta Redmine é necessário migrar as tabelas criadas para o banco de dados da ferramenta. Para realizar essa operação basta apenas utilizar o seguinte comando: `rake redmine:plugins:migrate`. Esse comando vai fazer a migração dos modelos criados ou modificados para o banco de dados do Redmine.

5.3.2.2 Funcionalidades

Na tela inicial do *plugin* serão exibidos todos os riscos do projeto e todas as ações. Nessa tela não são realizados filtros das ações para cada risco, mas são exibidas todas as ações do projeto. Na Figura 10 é possível verificar a tela inicial do *plugin*.

Figura 10 - Tela inicial do plugin

The screenshot shows the Redmine interface with the 'Riscos' section active. The navigation bar includes 'Home', 'My page', 'Projects', 'Administration', and 'Help'. The user is logged in as 'admin'. The main content area displays a table of risks and a section for actions.

ID	Título	Status	Prioridade	Data de identificação		
#3	Teste	Aberto	Muito Baixa	2013-12-08	Editar	Excluir
#4	Risco teste	Aberto	Muito Baixa	2013-12-08	Editar	Excluir

ID	Tipo	Título	Artibuído para	Prazo	Data de conclusão	Risco		
#2	Eliminação	Teste	Redmine Admin	2013-12-08	2013-12-08	#3	Editar	Excluir
#3	Mitigação	Ação teste	Redmine Admin	2013-12-08	2013-12-08	#4	Editar	Excluir

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 11 é possível visualizar a tela de cadastro do risco. Nesta tela será possível inserir todas as informações necessárias para acompanhar o risco. As informações

como título, status, descrição, fonte, categoria e data de identificação poderão ser adicionadas nessa tela.

Figura 11 - Tela de cadastro do risco

Home My page Projects Administration Help

Teste Search:

Overview Activity **Riscos** Issues New Issue Gantt Calendar News Documents Wiki Files Settings

Novo Risco

ID

Título *

Status

Descrição *

Fonte

Categoria

Probabilidade

Impacto

Prioridade

Gatilho

Data de identificação

Adicionado por

Atribuído para

Estratégia

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao selecionar um risco é possível ver seus detalhes, bem como suas ações associadas. Na Figura 12 é possível verificar detalhadamente cada risco e quais ações estão associadas ao risco.

Figura 12 - Tela de exibição de risco

Home My page Projects Administration Help

Teste Search:

Overview Activity **Riscos** Issues New Issue Gantt Calendar News Documents Wiki Files Settings

Risco #3

Título: Teste

Descrição: Risco teste

Status: Aberto

Categoria: Política Organizacional

Adicionado por: Redmine Admin

Probabilidade: Muito Baixa

Prioridade: Muito Baixa

Gatilho: Gatilho teste

Fonte: Ambiente Organizacional

Data de identificação: 2013-12-08

Atribuído para: Redmine Admin

Impacto: Muito Baixa

Estratégia: Eliminar

Ações

ID	Tipo	Título	Atribuído para	Prazo	Data de conclusão	Risco
#2	Eliminação	Teste	Redmine Admin	2013-12-08	2013-12-08	#3

Fonte: Elaborada pela autora.

Assim como é possível cadastrar um risco no *plugin*, também é possível inserir ações para os riscos cadastrados. No cadastro do risco é possível cadastrar ações associadas ao risco selecionado. Na Figura 13 são apresentadas as informações do cadastro de uma ação.

Figura 13 - Tela de cadastro de uma ação

The screenshot shows a web interface for creating a new action. At the top, there is a navigation bar with links: Home, My page, Projects, Administration, Help. Below this is a header for the current project, 'Teste', with sub-links: Overview, Activity, Riscos, Issues, New issue, Gantt, Calendar, News, Documents, Wiki, Files, Settings. The main content area is titled 'Nova Ação' and contains the following form fields:

- ID:** An empty text input field.
- Tipo:** A dropdown menu with 'Eliminação' selected.
- Título:** A text input field containing 'Teste'.
- Descrição:** A large text area containing 'Ação teste'.
- Atribuído para:** A dropdown menu with 'Redmine Admin' selected.
- Prazo:** A date input field with '2013-12-08' and a calendar icon.
- Data de conclusão:** A date input field with '2013-12-08' and a calendar icon.
- Risco:** A dropdown menu with '3' selected.
- Salvar:** A button at the bottom of the form.

Fonte: Elaborada pela autora.

Após inserir uma ação no *plugin* é possível visualizar os detalhes de uma ação a qualquer momento, basta que seja selecionada a ação desejada e seja clicado na mesma. Na Figura 14 é ilustrada a tela de exibição de uma ação.

Figura 14 - Tela de exibição de uma ação

The screenshot shows the details view of an action. At the top, there is a navigation bar with links: Home, My page, Projects, Administration, Help. Below this is a header for the current project, 'Teste', with sub-links: Overview, Activity, Riscos, Issues, New issue, Gantt, Calendar, News, Documents, Wiki, Files, Settings. The main content area is titled 'Ação #2' and displays the following information:

- Título:** Teste
- Tipo:** Eliminação
- Descrição:** Ação teste
- Atribuído para:** Redmine Admin
- Prazo:** 2013-12-08
- Data de conclusão:** 2013-12-08
- Risco:** #3

Fonte: Elaborada pela autora.

6 AVALIAÇÃO FINAL DO *PLUGIN* DESENVOLVIDO

Nesta seção, será realizada a avaliação final do *plugin* desenvolvido junto com o Redmine. Também será realizada a comparação dos resultados iniciais com os resultados da avaliação final. Essa avaliação será realizada utilizando o guia de avaliação, definido no MPS.BR.

6.1 Avaliação Final

Para realizar a avaliação foram utilizados os mesmos critérios definidos na avaliação inicial. Para cada requisito do *plugin* Riscos foi realizada uma avaliação para caracterizar a funcionalidade como, T, L, P, N, NA e F. No Quadro 10 é possível verificar os requisitos atendidos com a avaliação do *plugin* junto com a ferramenta Redmine.

Quadro 10 - Avaliação final da ferramenta Redmine com base nos requisitos do *plugin* Riscos

Requisito	Grau de Implementação	Justificativa
RF-GPR6.1	T	A identificação do risco pode ser definida, tanto pelo gerente quanto pela equipe do projeto. A prioridade do risco é calculada com base na probabilidade e no impacto.
RF-GPR15.1	T	As ações e os status do risco podem ser registradas. Para cada risco as ações devem ser adicionadas para poder realizar o acompanhamento
RF-GPR15.2	T	Após a ações estarem associadas ao risco, estas devem ser executadas.

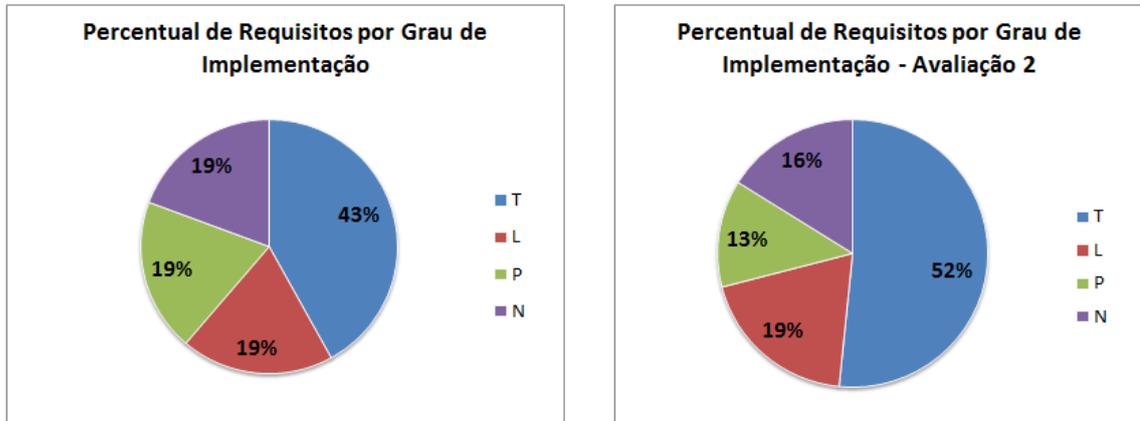
Fonte: Elaborado pela autora.

Na primeira coluna do quadro são identificados os requisitos definidos para o *plugin*. Na coluna grau de implementação é estabelecido o grau de implementação que o *plugin* teve em relação ao requisito definido. Na coluna justificativa é mostrada o motivo do resultado esperado que fez com que a implementação seja realizada.

Com base na avaliação foi possível verificar que os GPR6 e GPR15 foram totalmente implementadas (T) pelas funcionalidades do *plugin*. Isso faz com que a ferramenta Redmine tenha maior aderência aos resultados esperados do processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR.

Após a avaliação foi realizada uma comparação da quantidade de requisitos definidos inicialmente que foram evidenciados na ferramenta Redmine. Na Figura 15 é feita uma comparação dos requisitos evidenciados pela ferramenta Redmine, sem o *plugin* e com o mesmo.

Figura 15 - Comparação da quantidade de requisitos evidenciados pela ferramenta Redmine



Fonte: Elaborada pela autora.

Com base nessa avaliação foi possível perceber que com a criação do *plugin*, a ferramenta Redmine, que antes já implementava totalmente (T) alguns resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR, passou a implementar mais resultados esperados, o que fez com que o atendimento aos resultados do processo seja maior.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a necessidade das organizações melhorarem seus processos, a fim de melhorar a qualidade de seus produtos através de modelos de melhoria de software como, o modelo MPS.BR. Surgiu a necessidade de ferramentas que permitam a implantação desses processos reduzindo-se custos e tempo na implantação. Como maneira de fornecer suporte a implantação desses processos, foi utilizado a ferramenta Redmine para apoiar resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR.

Inicialmente, foram definidos requisitos que descrevem os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR. A partir dos requisitos definidos foi realizada uma avaliação da ferramenta Redmine para analisar as possíveis melhorias para o desenvolvimento. A partir da avaliação realizada, pode-se perceber a necessidade de alguns resultados esperados que não foram cobertos pela ferramenta. Dentre os resultados esperados que não foram cobertos, foi selecionado os resultados GPR6 e GPR15 que são relacionados a risco do projeto.

Os resultados selecionados foram desenvolvidos a partir de um plugin para a ferramenta Redmine. O plugin de Riscos, permite que possam ser cadastrados riscos do projeto, bem como, priorizá-los com base na probabilidade e no impacto. Para cada risco no projeto é possível cadastrar uma ou mais ações a serem executadas para o mesmo. Também é possível alocar para um membro do projeto a responsabilidade por gerenciar o risco. Os riscos vão possuir um status para permitir o seu monitoramento.

Após o desenvolvimento foi realizada a avaliação final dos requisitos com os resultados esperados para analisar as evidências dos resultados esperados na ferramenta Redmine. O resultado da avaliação, mostrou que com a criação do novo plugin, o número de requisitos que estavam com grau de implementação totalmente (T) aumentou.

Com o trabalho foi possível perceber que a ferramenta Redmine pode ser uma ferramenta de apoio ao processo de Gerência de Projetos de pequenas e médias empresas de software que ainda não possuem o processo definido. Também foi possível perceber que, a ferramenta serve para empresas que desejam customizar funcionalidades de acordo com suas necessidades, pois a ferramenta fornece facilidade para ser customizada e para a criação de plugins. Além disso, o plugin Riscos pode ser utilizado em projetos que necessitam de um acompanhamento automatizado e simples dos riscos que possam ocorrer. Dessa forma,

garantindo que todos os membros do projeto possam inserir e acompanhar os riscos do projeto.

Porém o trabalho, focou apenas em alguns resultados esperados que não foram evidenciados. Ainda existem outros resultados que não foram cobertos pela ferramenta e que podem ser desenvolvidos para aumentar a aderência da mesma ao processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. Para trabalhos futuros podem ser desenvolvidos os outros resultados esperados que não foram evidenciados pela ferramenta e assim fazer com que a mesma tenha uma aderência maior ao processo de Gerência de Projetos (GPR) no nível G do MPS.BR. Outro trabalho a ser desenvolvido é a melhoria do plugin Riscos para atender ao processo de Gerência de Riscos definido no nível C do MPS.BR.

Para outro trabalho futuro, o plugin pode ser utilizado em um projeto real para verificar a sua aderência aos requisitos definidos. Seguindo o mesmo propósito, a ferramenta Redmine também pode ser utilizada em um projeto real para verificar sua aderência ao processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. T. D. et al. Apoio aos Processos de Gerência de Requisitos e Verificação e Validação em um Ambiente Integrado. *In: WORKSHOP ANUAL DO MPS – WAMPS*, Itupeva, 2011. **Livro WAMPS 2011**. Itupeva: SOFTEX, 2011. p. 176-183.

ALMEIDA, G. T. D. et al. Ferramenta de Apoio à Engenharia de Requisitos Integrada a um Ambiente Colaborativo de Código Aberto. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOFTWARE: TEORIA E PRÁTICA - CBSOFT*, Salvador, 2011. **Anais do CBSOFT**. Salvador: CBSOFT, 2010.

CARVALHO, J. et al. Integração da Gerência de Configuração com a Gerência de Projetos e de Requisitos em um Ambiente Colaborativo. *In: WORKSHOP ANUAL DO MPS - WAMPS*, Campinas-SP, 2010. **Livro WAMPS 2010**. Campinas-SP: SOFTEX, 2010. p. 254-262.

COHN, M. **User Stories Applied**. [S.l.]: Pearson Education, Inc, 2004.

FERREIRA, A. I. F. et al. **Applying ISO 9001-2000, MPS.BR and CMMI to Achieve Software Process: Maturity BL** Informatica's Pathway. 29th International Conference on Software Engineering - ICSE. [S.l.]: IEEE. 2007. p. 642-651.

FILHO, M. J. D. A. P.; FEITOSA, V. P. **Uma Proposta de Apoio Sistematizado à Gerência de Projetos do MPS.BR no Nível G**. Universidade Federal do Pará. Belém. 2009. Disponível em: <http://spider.ufpa.br/publicacoes/tcc/tcc_miguelvitor_2009.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2013.

FRANÇA, B. B. N. D. et al. Utilização do Ambiente WebAPSEE na implantação do nível G do MPS.BR no CTIC-UFPA. **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS**, Ouro Preto - MG, Junho 2009.

FUENTES, V. B. **Ruby on Rails - Coloque sua Aplicação Web nos Trilhos**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

GRASSANO, B. et al. Project Builder: uma Ferramenta de Apoio a Implementação do Processo Gerência de Projetos do MPS.BR. *In: WORKSHOP ANUAL DO MPS - WAMPS*, Campinas - SP, 2011. **Livro WAMPS 2011**. Campinas-SP: SOFTEX, 2011. p. 192-200.

HILLESHEIN, A. L. **Requirements Plugin e Apf Plugin: Plugins do Redmine para Gerenciamento de Requisitos de Software e Análise de Pontos por Função (APF)**. Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC. Xanxerê - SC. 2012. Disponível em: <<http://www.fattocs.com.br/livro-apf/citacao/AlexandroLuizHilleshein-2012.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

IEEE. **ISO/IEC 12207 - Systems and software engineering - Software life cycle processes**. [S.l.]. 2008.

IEEE. **ISO/IEC 15504 - Part 1: Concepts and vocabulary**. [S.l.]. 2004.

INTERNATIONAL INSTITUTE OF BUSINESS ANALYSIS. **Um guia para o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK)**. [S.l.]: International Institute of Business Analysis, 2011.

KERZNER, H. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. 10ª. ed. Hoboken-New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2009.

KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. L. **Software Quality: The Elusive Target**. IEEE. [S.l.]. 1996.

LIMA, A. et al. WebAPSEE: Um Ambiente Livre e Flexível Para Gerência de Processos de Software. **Workshop de Software Livre**, Porto Alegre, Abril 2006.

MCMANUS, J. **Risk Management in Software Development Projects**. [S.l.]: Elsevier, 2004.

MENDES, F. F. et al. Análise de Ferramentas para Apoio à Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos de Software. *In*: VI WORKSHOP ANUAL DO MPS - WAMPS, Campinas-SP, 2010. **Livro WAMPS 2010**. Campinas-SP: SOFTEX, 2010. p. 148-157.

MONTONI, M. A.; ROCHA, A. R. C. D. Aplicação de Grounded Theory para Investigar Iniciativas de Implementação de Melhorias em Processos de Software. **IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**, Belem, Junho 2010. 167-181.

MOURA, M. H. D. D.; NASCIMENTO, H. A. D. D. Gerenciamento de Projetos com o Redmine. **CERCOMP**, 2009.

PMO - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia PMBOK**. 4ª. ed. [S.l.]: Project Management Institute, Inc., 2008.

REDMINE. Overview. **Redmine**, 2013. Disponível em: <<http://www.redmine.org/>>. Acesso em: 02 mar. 2013.

ROCHA, A. R. et al. Estação TABA: Uma Infra-estrutura para Implantação do Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software. **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS**, 2005.

SARKAN, H. M.; AHMAD, T. P. S.; BAKAR, A. A. Using JIRA and Redmine in Requirement Development for Agile Methodology. **2011 5th Malaysian Conference in Software Engineering (MySEC)**, 2011.

SCHOTS, N. C. L. et al. Lições Aprendidas em Implementações de Melhoria de Processos em Organizações com Diferentes Características. **VII Workshop Anual do MPS, WAMPS**, Campinas, 2011.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **Guia do Scrum**. [S.l.]. 2011.

SEI, S. E. I.-. **CMMI for Development, Version 1.3**. Software Engineering Institute - SEI. [S.l.]. 2010.

SILVA, A. A. C. et al. Spider-PE: Uma Ferramenta de Apoio à Execução de Processos de Software aderente ao CMMI-DEV e MR-MPS. **Workshop Software Livre**, 2012.

SOFTEX. Guias de Avaliação MPS.BR. **SOFTEX - Tecnologia da Informação Brasileira**, 2013. Disponível em: <http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_de-Avaliacao_2013.pdf>. Acesso em: Dez. 2013.

SOFTEX. **MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro - Guia Geral**. [S.l.], 2011.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9ª. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

THIRY, M. et al. Uma Abordagem para a Modelagem Colaborativa de Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas. **V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software – SBQS**, 2006.

TONINI, A. C.; CARVALHO, M. M. D.; SPINOLA, M. D. M. Contribuição dos modelos de qualidade e maturidade na melhoria dos processos de software. **Associação Brasileira de Engenharia de Produção**, 2008. 275-286.

URUBATAN, R. **Ruby on Rails - Desenvolvimento Fácil e Rápido de Aplicação Web**. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

WALLACE, L.; KEIL, M.; RAI, A. How Software Project Risk Affects Project Performance: An Investigation of the Dimensions of Risk and an Exploratory Model. **Decision Sciences**, p. 289-321, 2004.

WEBAPSEE: Um Ambiente Livre e Flexível Para Gerência de Processos de Software. **VII Workshop de Software Livre**, Porto Alegre, Abril 2006.

WEBER, K. et al. Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR): um Programa Mobilizador. *In: PROCEEDINGS OF THE XXXI CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE INFORMATICA*, 2006, Santiago-Chile. **Anais da XXXII Conferência Latinoamericana de Informática (CLEI'06)**. Santiago: (CLEI'06), 2006.

WEBER, S.; HAUCK, J. C. R.; WANGENHEIM, C. G. V. Estabelecendo Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE*, 2005, Porto Alegre. **Anais do VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**. Porto Alegre: SBQS, 2005.

WIEGERS, K. Know your enemy: software risk management. **SOFTWARE DEVELOPMENT-SAN FRANCISCO**, p. 38-44, 1998.

YOSHIDOME, E. Y. C. et al. Um Apoio Sistematizado à Implementação do Processo de Desenvolvimento de Requisitos do MPS.BR e CMMI a partir do Uso de Ferramentas de Software Livre. *In: WORKSHOP EM ENGENHARIA DE REQUISITOS*, Buenos Aires, 2012. **Anais do WER12**. Buenos Aires: WER12, 2012.