

Ferramenta de Apóio à Documentação de Requisitos de Software: Uma adaptação do Redmine

Patrícia Nascimento Silva

Analista de Tecnologia da Informação no Centro de Computação da Universidade Federal de Minas Gerais – CECOM UFMG
patricians@ufmg.br

RESUMO

Utilizar ferramentas com código aberto, que permitam sua alteração e otimização, sem envolver gastos com licenças e serviços de manutenção foi a alternativa encontrada pelo Centro de Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (CECOM) para implementar seu processo de documentação do Sistema de Gestão Acadêmica (SIGA). Foram pesquisadas várias ferramentas gratuitas e realizados testes para avaliar a formatação dos formulários, a configuração dos filtros e garantir a rastreabilidade de todos os requisitos a serem incluídos na ferramenta. Após os testes optou-se por utilizar a ferramenta Redmine com algumas alterações para adequação ao processo definido. Este artigo apresenta a experiência vivenciada com a customização da ferramenta Redmine para apoiar o projeto de documentação de software do sistema SIGA, baseado no código-fonte e no sistema em produção. Foram criados novos formulários de cadastro e desenvolvida uma estrutura gráfica para visualização e recuperação das informações cadastradas e seus respectivos relacionamentos. A ferramenta é voltada para a gestão de projetos, mas teve alguns conceitos adaptados para gestão de requisitos de software, atendendo a demanda existente no CECOM.

Palavras-chave: Redmine; Documentação de Software; Ferramenta Livre.

ABSTRACT

Use tools with open source, which allows its modification and optimization, without involving spending licenses and maintenance was the alternative found by the Computer Center of the Federal University of Minas Gerais (CECOM) to implement your documentation process of the Academic Management System (SIGA). Researches were realized in several free tools and conducted to evaluate the formatting of the forms, the filter settings and ensure the traceability of all the requirements to be included in the tool. After the tests it was decided to use the Redmine tool with some changes to adjust to the procedure. This article presents the lived experience with the customization of Redmine tool to support the SIGA system software documentation project, based on the source code and system production. They were created new registration forms and developed a graphical structure for viewing and retrieval of information is registered and their relationships. The tool is focused on project management, but had some adapted concepts for software requirements management, meeting the existing demand in CECOM.

Keywords: Redmine; Software Documentation; Free Tool.

1. INTRODUÇÃO

No contexto da crise econômica vivenciada pelo Brasil a partir de meados de 2015, o corte de verbas afeta grande parte das Universidades Federais e compromete a contratação de serviços. O reuso da infraestrutura existente e a utilização de softwares gratuitos são elementos fundamentais para otimização dos recursos existentes.

Diante de uma nova demanda, gerada a partir de uma parceria de desenvolvimento de software, e visando utilizar uma solução que não implicasse em novos custos para o CECOM, foram realizadas pesquisas para encontrar uma ferramenta que pudesse ser utilizada em um processo de documentação diferenciado, que é baseado na documentação de um software em produção e a partir de seu código-fonte.

Após pesquisar e testar algumas ferramentas optou-se por utilizar a ferramenta Redmine com algumas alterações para adequação ao processo definido. O Redmine é uma aplicação web de gerenciamento de projetos. A ferramenta se destaca por ser flexível, multiplataforma e *open source* (REDMINE, 2016).

O objetivo do artigo é apresentar as alterações realizadas na ferramenta Redmine para sua adaptação junto ao processo de documentação criado no CECOM. O trabalho justifica-se como uma forma de publicização e compartilhamento das adaptações realizadas na ferramenta. A customização realizada pode ser útil para outras instituições que apresentem demanda semelhante. A alteração da ferramenta já foi concluída e o projeto de documentação apresenta-se em fase final, indicando que a ferramenta Redmine também pode ser utilizada para a gestão de requisitos de software.

2. METODOLOGIA

Através de uma busca bibliográfica na literatura da área de engenharia de software e do estudo da demanda interna existente para a documentação do sistema SIGA foi criada uma equipe para analisar o cenário e identificar os principais elementos que deveriam ser documentados com base na metodologia ágil de desenvolvimento de software. A partir deste levantamento foram gerados vários documentos de padronização que deveriam ser utilizados em uma ferramenta de apoio ao processo de documentação do sistema SIGA.

Inicialmente foram pesquisadas algumas ferramentas gratuitas para gestão de requisitos, OSRMT, OpenReq, Openproj, Sigerar, Jeremia, porém as mesmas não atendiam a demanda, já que estão voltadas para especificação de requisitos em sua fase inicial. Foi avaliada a possibilidade do desenvolvimento de uma ferramenta própria para atender a demanda de documentação, porém tal escolha implicaria em um tempo maior e na alocação de funcionários para o desenvolvimento desta aplicação, o que não era viável no momento. Por fim, foi analisada a ferramenta Redmine que já era utilizada em outros processos do CECOM e foi adaptada por algumas universidades para realizar a gestão de requisitos de software. Foram realizados alguns testes para avaliar a formatação dos formulários, a configuração dos filtros e garantir a rastreabilidade de todos os requisitos a serem incluídos na ferramenta.

Identificou-se que a ferramenta atenderia e que as customizações necessárias eram viáveis de serem implementadas em seu código. Desta forma, optou-se por customizar a ferramenta Redmine para poder utilizá-la no processo de documentação do sistema SIGA. As adaptações foram realizadas de forma a atender o processo e o padrão de documentação criado pelo CECOM.

3. RESULTADOS

O resultado deste projeto foi à adaptação da ferramenta Redmine para apoiar o processo de documentação do sistema SIGA, conforme definido pelo CECOM. Foram criados formulários com campos específicos para os seguintes eventos: Caso de Uso, Tela, Tabela, Comando, Regra, Rotina Automática, Relatório e Caso de Teste.

Através da interface gráfica do Redmine foi possível configurar os formulários para cada evento. Essa alteração foi feita de forma rápida com a criação de um novo projeto no Redmine, que já é utilizado no CECOM para a gestão de outros projetos.

Todos os eventos cadastrados foram identificados por uma sigla que representa o evento, seguido da sigla do caso de uso ao qual estava associado. Caso o evento não estivesse relacionado a somente um caso de uso a sigla utilizada seria: REUSO. Uma lista com a relação dos módulos e siglas foi pré-definida no cadastro do caso de uso. Os detalhes dos formulários de cada evento são apresentados nas seções abaixo.

3.1 Cadastro de Caso de Uso

As funcionalidades do sistema devem ser cadastradas através do evento CASO DE USO (CDU). Preferencialmente os casos de uso devem ser cadastrados conforme os menus do sistema. Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 1):

Campo	Descrição
Título	Nome do caso de uso (campo obrigatório). Inserir a sigla CDU seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome do caso de uso, todos separados por hífen. O nome do caso de uso é iniciado por um verbo. Exemplo: CDU - OA - RI - Gerir ocorrência acadêmica de reinclusão.
Descrição	Descrição das informações relativas ao caso de uso.
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). As seguintes situações serão válidas: Nova: Quando o cadastro do caso de uso não foi iniciado; Em progresso: Quando o cadastro do caso de uso foi iniciado; Concluído: Quando o cadastro foi concluído pelo responsável; Reaberta: Caso o cadastro necessite de ajustes após validação; Fechada: Documentação validada conforme padrão. Entregue: Homologado
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.
Módulo	Módulo do caso de uso (campo obrigatório). Campo do tipo lista que contém o nome dos módulos seguido da sigla correspondente.
Papel de Segurança	Roles de segurança associada ao caso de uso. (Campo obrigatório)
Fluxo	Campo usado para os casos de uso que não tem o evento tela e seu fluxo precisa ser informado.
Atores	Registrar os atores sejam eles primários ou secundários.
Premissas	Pré-condições do caso de uso.
Menu	Menu do caso de uso no sistema.

Quadro 1: Cadastro de Casos de Uso

Fonte: Próprio autor

Figura 1: Cadastro de novo caso de uso no Redmine

Fonte: Próprio autor

3.2 Cadastro de Tela

As telas do sistema devem ser cadastradas no evento TELA (TELA). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 2):

Campos	Descrição																		
Título	Nome da tela utilizada no sistema (campo obrigatório). Inserir a sigla TELA seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome da tela, todos separados por hífen. Exemplo: TELA - OA - RI - Pesquisa por ocorrências acadêmicas. Para as telas do tipo Aba, inserir antes no nome da tela a palavra Aba. Exemplo: TELA - OA - RI - Aba Identificação.																		
Descrição	Descrição da tela e seus campos. Deverá ser utilizada a seguinte tabela: <table border="1" data-bbox="331 1368 1449 1496"> <thead> <tr> <th>Nome do Campo</th> <th>Tipo do Campo</th> <th>Classe. atributo</th> <th>Obrigatório (?)</th> <th>Valores válidos / Tamanho máximo</th> <th>Observações</th> <th>Visibilidade, valores iniciais, formato de exemplo</th> <th>Comandos Relacionados</th> <th>Regras de Preenchimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nome do Campo	Tipo do Campo	Classe. atributo	Obrigatório (?)	Valores válidos / Tamanho máximo	Observações	Visibilidade, valores iniciais, formato de exemplo	Comandos Relacionados	Regras de Preenchimento									
Nome do Campo	Tipo do Campo	Classe. atributo	Obrigatório (?)	Valores válidos / Tamanho máximo	Observações	Visibilidade, valores iniciais, formato de exemplo	Comandos Relacionados	Regras de Preenchimento											
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.																		
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado																		
Tipo de tela	Lista com os tipos de tela existente no sistema (aba, tela, painel, modal, tabela) (campo obrigatório).																		
Fluxo	Fluxo de preenchimento dos campos na tela. Para telas mais complexas descrever a ordem de preenchimento dos campos e a ordem de renderização de algum comando.																		

Quadro 2: Cadastro de Telas

Fonte: Próprio autor

3.3 Cadastro de Tabela

As tabelas devem ser cadastradas no evento TABELA (TABELA). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 3):

Campos	Descrição					
Título	Nome da Tabela (campo obrigatório). Inserir a sigla TABELA seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome da tabela, todos separados por hífen. Exemplo: TABELA - OA - RI – Tabela de pesquisa de ocorrências.					
Descrição	Descrever a tabela e seus campos. Para este campo deverá ser preenchida a seguinte tabela:					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Classe.atributo</th> <th>Observações</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nome	Classe.atributo	Observações		
Nome	Classe.atributo	Observações				
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.					
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.					

Quadro 3: Cadastro de Tabelas

Fonte: Próprio autor

3.4 Cadastro de Comando

Os comandos do sistema devem ser cadastrados no evento COMANDO (CMD). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 4):

Campo	Descrição
Título	Nome do comando (campo obrigatório). Inserir a sigla CMD seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome do comando, todos separados por hífen. Exemplo: CMD - OA - RI - Criar ocorrência acadêmica.
Descrição	Descrição do comando.
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.
Fluxo	Fluxo de execução das ações do comando.
Tipo de comando	Lista com os tipos de comando: (Botão, Link).
Visibilidade	Visibilidade e comportamento dos comandos da tela.
Habilitação	Habilitação dos comandos na tela.
Papel de Segurança	Roles de segurança associada ao caso de uso.

Quadro 4: Cadastro de Comandos

Fonte: Próprio autor

Recomenda-se manter o nome original dos comandos do sistema inclusive as reticências dos botões. Para os comandos que possuem nomes genéricos, como: Salvar, Cancelar, Excluir, OK e Alterar, incluir entre parênteses a referência do comando. Exemplo: CMD - PE - PE - Excluir (Carga horária dispensada). Os comandos “Voltar”, “Voltar para a pesquisa” devem ser documentados como eventos.

3.5 Cadastro de Regra

As regras do sistema devem ser cadastradas no evento REGRA (REGRA). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 5):

Campos	Comandos
Título	Nome da regra (campo obrigatório). Inserir a sigla REGRA, seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome da regra, todos separados por hífen. Exemplo: REGRA - OA - RI - Incluir reinclusão quando o semestre é menor que o desligamento.
Descrição	Descrição da regra.
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.
Texto da mensagem	Para o cadastro deste campo, usar o seguinte padrão: tipo da Mensagem (ERRO, AVISO, CONFIRMAÇÃO, INFORMAÇÃO, ATENÇÃO, CONCLUSÃO) seguido de hífen, seguido do Nome da mensagem, seguido de dois pontos e o texto exato que será exibido na mensagem entre aspas. Exemplo: ERRO – ERRO_REINCLUSAO_SEMESTRE_LET_REFERENCIA: "Não é possível cadastrar a ocorrência acadêmica de reinclusão, pois o semestre letivo de referência é menor que o semestre letivo de referência do desligamento ou é igual e a reinclusão é do tipo administrativa, mas o motivo é diferente de não matrícula."
Módulo	Módulo do caso de uso (campo obrigatório). Para sistemas mais complexos, o campo será do tipo lista e incluirá o cadastro dos módulos seguido da sigla correspondente
Tipo de Regra	Definir qual é o tipo da regra: Regra de Mensagem, Regra de Negócio, Regra de Interface e Regra de Interface Externa.

Quadro 5: Cadastro de Regras

Fonte: Próprio autor

3.6 Cadastro de Rotina Automática

As rotinas automáticas do sistema devem ser cadastradas no evento ROTINA AUTOMÁTICA (RA). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 6):

Campos	Descrição
Título	Nome da rotina automática (campo obrigatório). Inserir a sigla RA seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome da rotina automática, todos separados por hífen. Exemplo: RA - OA - RI - Rotina de atualização de ocorrências automáticas.
Descrição	Descrever a rotina e suas principais ações.
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.
Cron	Informar o parâmetro de execução da rotina: # * * * * * command to execute # # # _____ day of week (0 - 6) (0 to 6 are Sunday to Saturday, or use names) # _____ month (1 - 12) # _____ day of month (1 - 31) # _____ hour (0 - 23) # _____ min (0 - 59)
Módulo	Módulo do caso de uso (campo obrigatório). Para sistemas mais complexos, o campo será do tipo lista e incluirá o cadastro dos módulos seguido da sigla correspondente
Fluxo	Fluxo de execução das regras da rotina.

Quadro 6: Cadastro de Rotinas Automáticas

Fonte: Próprio autor

3.7 Cadastro de Relatório

Os relatórios devem ser cadastrados no evento RELATORIO (RE). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 7):

Campos	Descrição					
Título	Nome do Relatório (campo obrigatório). Inserir a sigla RE seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome do relatório, todos separados por hífen. Exemplo: RE - OA - RI - Relatório de ocorrências acadêmicas.					
Descrição	Descrever o relatório e seus campos. Para este campo deverá ser preenchida a seguinte tabela:					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Classe.atributo</th> <th>Observações</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nome	Classe.atributo	Observações		
Nome	Classe.atributo	Observações				
Arquivo do documento	Quando possível anexar o arquivo pdf do relatório gerado.					

Quadro 7: Cadastro de Relatórios

Fonte: Próprio autor

3.8 Cadastro de Casos de Teste

Os casos de teste do sistema devem ser cadastrados no evento CASO DE TESTE (CT). Os seguintes padrões devem ser utilizados em seu cadastro (Quadro 8):

Campos	Descrição
Título	Nome do caso de teste (campo obrigatório). Inserir a sigla CT seguida da sigla do módulo em maiúsculo, seguida da sigla do caso de uso, em maiúsculo, seguido do nome do caso de teste, todos separados por hífen. Exemplo: CT - OA - RI - Nome do caso de teste.
Descrição	Descrever os cenários do caso de teste.
Situação	Apresenta a situação do cadastro do evento (campo obrigatório). Utilizar as situações válidas conforme apresentado no cadastro do caso de uso.
Prioridade	(Campo obrigatório) padrão da ferramenta e não será utilizado.
Resumo	Breve descrição do que será testado, os objetivos do teste e os resultados esperados.
Pré-condições	Condições iniciais do teste para todos os cenários.

Quadro 8: Cadastro de Casos de Teste

Fonte: Próprio autor

O reuso dos eventos deve ser cadastrado por módulo, por caso de uso ou geral para todo o sistema. Para os eventos de reuso por módulo identificar como: Sigla do Evento - Sigla do Módulo - REUSO - Nome do evento. Para os eventos de reuso por caso de uso identificar como: Sigla do Evento - Sigla do Módulo - Sigla do Caso de Uso - REUSO - Nome do evento. Para os eventos de reuso geral identificar como: Sigla do Evento - REUSO - Nome do evento.

Os itens sugeridos para cadastro dos eventos são os requisitos mínimos. Conforme a complexidade do evento, mais informações devem ser inseridas em seu cadastro. Os componentes do sistema que são padrão do framework deverão ser identificados nos campos dentro do evento TELA e não há necessidade de detalhar o comportamento dos mesmos.

4. ASSOCIAÇÃO DOS EVENTOS NO REDMINE

Conforme o processo de documentação SIGA, um mapa de navegação deve ser criado com o relacionamento entre os eventos de um caso de uso. A função de importação do Redmine permite que o mapa criado em uma planilha eletrônica, por exemplo, seja importado para seus respectivos eventos, quando devidamente configurado. Após a importação ou o cadastro dos eventos no Redmine, a associação entre os mesmos deve ser feita de forma hierárquica, através das Tarefas Relacionadas que utiliza os comandos “segue” para relacionamento de eventos filho e “precede” para relacionamento de eventos pai, conforme apresentado na Figura 2.

The screenshot shows the Redmine interface for a task titled "REGRA - PE - REUSO - Recuperar semestre letivo no plano de estudos (criar se não existir)". The task is in a "Fechada" (Closed) status with a "Normal" priority. It was added by José Eugênio 3 months ago and last updated 2 months ago. The task description states: "Recupera o [Semestre Letivo No Plano de Estudos] a partir do semestre informado. Caso não exista, o mesmo é criado no [plano de estudos]. Parâmetros: [plano de estudos] e Semestre letivo. Obs: Gera erro se não conseguir criar o semestre." Below the description, there is a section for "Tarefas relacionadas" (Related tasks) which lists three tasks that precede the current one, each with its own status and dates. At the bottom, there is a "Segue" dropdown menu and a "Tarefa #" input field with the value "12345".

Figura 2: Relacionamento dos eventos

Fonte: Próprio autor

Visando facilitar a recuperação da informação cadastrada no Redmine, a rastreabilidade das regras de negócio e permitir uma visualização dos eventos e seus relacionamentos foi desenvolvido um *plugin* para ser utilizado no Redmine. Este *plugin* implementa uma “Árvore de rastreabilidade” onde é possível pesquisar os eventos e visualizar todos os eventos relacionados a ele, que seguem ou precedem, conforme apresentado na Figura 4. A árvore permite visualizar a situação dos eventos que são marcados em diferentes cores. Também é possível expandir ou recolher os eventos relacionados.

Na árvore de rastreabilidade é possível pesquisar, por exemplo, por uma regra e visualizar todos os eventos que estão relacionados a ela, assim como visualizar os possíveis impactos gerados em uma alteração na mesma. Um exemplo é a consulta da regra 13455 apresentada na Figura 3.

Página inicial Minha página Projetos Ajuda

CECOM » Siga - Graduação » Documentação do projeto SIGA

Visão geral Atividade Planejamento Tarefas Nova tarefa Wiki Arquivos Documentação do projeto

Árvore de rastreabilidade - Projeto: Documentação do projeto SIGA

Filtros:

Precede ▾ 13455 Pesquisar

Situação dos eventos:

Novo Em Progresso Concluído Em homologação Fechado Adiado Rejeitado

- REGRA - PE - REUSO - Recuperar semestre letivo no plano de estudos (criar se não existir)(13455) (Doc: Regra)
- REGRA - PE - PE - Adicionar Obrigatórias Faltantes(12255) (Doc: Regra)
- REGRA - PE - PE - Ajustar atividades a cursar anteriores a próxima matrícula(14448) (Doc: Regra)
- REGRA - PE - PE - Ajustar disposição das atividades de acordo com os pré-requisitos(12260) (Doc: Regra)
- REGRA - PE - REUSO - Atualizar plano de estudos(12055) (Doc: Regra)
 - CMD - PE - PE - Atualizar plano(11742) (Doc: Comando)
 - TABELA - PE - PE - Plano de estudos encontrados(11741) (Doc: Tabela)
 - CMD - PE - PE - Buscar(11740) (Doc: Comando)
 - TELA - PE - PE - Consulta a planos de estudos a serem avaliados(11739) (Doc: Tela)
 - CDU - PE - PE - Plano de estudos(11738) (Doc: Caso de Uso)

Figura 3: Consulta aos eventos relacionados à REGRA 13455

Fonte: Próprio autor

Página inicial Minha página Projetos Ajuda

CECOM » Siga - Graduação » Documentação do projeto SIGA

Visão geral Atividade Planejamento Tarefas Nova tarefa Wiki Arquivos Documentação do projeto

Árvore de rastreabilidade - Projeto: Documentação do projeto SIGA

Filtros:

Segue ▾ Pesquisar

Situação dos eventos:

Novo Em Progresso Concluído Em homologação Fechado Adiado Rejeitado

- CDU - PE - PE - Plano de estudos(11738) (Doc: Caso de Uso)
- TELA - PE - PE - Consulta a planos de estudos a serem avaliados(11739) (Doc: Tela)
- CMD - PE - PE - Buscar(11740) (Doc: Comando)
- TABELA - PE - PE - Plano de estudos encontrados(11741) (Doc: Tabela)
- CMD - PE - PE - Atualizar plano(11742) (Doc: Comando)
- REGRA - PE - REUSO - Atualizar plano de estudos(12055) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Adicionar Obrigatórias Faltantes(12255) (Doc: Regra)
 - REGRA - PC - REUSO - Recuperar Próximo Semestre Letivo(14450) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - Determinar enquadramentos possíveis das atividades no percurso(12522) (Doc: Regra)
 - REGRA - CC - REUSO - Recuperação dos grupos de atividades de um percurso curricular(12096) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - Recuperar semestre letivo no plano de estudos (criar se não existir)(13455) (Doc: Regra)
 - REGRA - REUSO - recuperar atividades obrigatorias do percurso(14951) (Doc: Regra)
 - REGRA - REUSO - recuperar Período sugerido de uma atividade acadêmica(14950) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Ajustar atividades a cursar anteriores a próxima matrícula(14448) (Doc: Regra)
 - REGRA - PC - REUSO - Recuperar Próximo Semestre Letivo(14450) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - Recuperar semestre letivo no plano de estudos (criar se não existir)(13455) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Ajustar disposição das atividades de acordo com os pré-requisitos(12260) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - Recuperar semestre letivo no plano de estudos (criar se não existir)(13455) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Atualiza período do aluno(12278) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - obter período em que o aluno está(12279) (Doc: Regra)
 - REGRA - PC - REUSO - Recuperar Próximo Semestre Letivo para matrícula(15207) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Atualizar dispensas automáticas(12210) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Criar dispensas baseadas nas regras de equivalência(12214) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Lançar atividade dispensada e remover dispensadoras(14292) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Exclui dispensas automáticas(14284) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Lançar atividade dispensada e remover dispensadoras(14292) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Verifica se dispensa é válida em algum plano para evitar exclusão(14319) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - REUSO - Remover Atividade do Plano de Estudos(12117) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Tratar dispensas com dispensadoras apenas de conteúdo variável(14300) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Lançar atividade dispensada e remover dispensadoras(14292) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Obter sugestão de período letivo de atividade acadêmica(14315) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Verifica se dispensa é válida em algum plano para evitar exclusão(14319) (Doc: Regra)
 - REGRA - PE - PE - Atualizar dispensas por aproveitamento de estudos(12218) (Doc: Regra)

Figura 4: Árvore de Rastreabilidade criada no Redmine

Fonte: Próprio autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação realizada no Redmine permitiu que a ferramenta pudesse ser utilizada como apoio na documentação de software, mesmo não sendo esta sua função original. Alguns itens não puderam ser adaptados em um formato ideal, mas a ferramenta atendeu os requisitos básicos que eram necessários para o CECOM neste momento.

A grande quantidade de documentação, *plugins* e implementações disponibilizadas na *web* permitiram que a equipe de desenvolvedores do CECOM implementassem a árvore de rastreabilidade em pouco tempo e em um formato que dialogasse com o processo de documentação desenvolvido para o sistema SIGA.

Ao longo da documentação dos módulos do sistema SIGA foram realizadas alterações e identificadas melhorias que otimizaram a ferramenta. Sugere-se como trabalho futuro uma avaliação da usabilidade do *plugin* pelos usuários que irão utilizar a documentação, já que a visão dos mesmos permitirá um maior aperfeiçoamento da ferramenta.

6. REFERÊNCIAS

AMBLER, Scot W. **Modelagem Ágil: Práticas eficazes para a Programação eXtrema e o Processo Unificado** / Scott W. Ambler. Trad. Acuan Fernandes. Porto Alegre: Bookman, 2004.

DEV MEDIA. **Desenvolvendo projetos com ferramentas livres**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/desenvolvendo-projetos-com-ferramentas-livres-para-uml-parte-2/5917>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Redmine: Overview. Disponível em: <<http://www.redmine.org>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.