Ferramenta de Apoio aos Processos da Engenharia de Requisitos, nas Fases de Projetos

Edna Pacheco Zanlorenci [1,2], Robert Carlisle Burnett [1]

[1] Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC-PR
PPGIA - Programa de Pós-graduação em Informática Aplicada
Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, cep 80215-901, Curitiba, Paraná, BRASIL
e-mail[robert@ppgia.pucpr.br]

[2] Companhia de Informática do Paraná - CELEPAR
Rua Mateus Leme, 1142 - Centro Cívico, cep 80510-030 - Curitiba, Paraná, BRASIL
e-mail[ednapz@pr.gov.br]

Resumo. O artigo trata os requisitos que compõem os aspectos funcionais de uma ferramenta de apoio aos processos da Engenharia de Requisitos. A ferramenta é tratada sob dois aspectos: a parte geral que deve conter um tutorial com noção básica de uso e de instalação e, a parte específica de projeto que deve abordar os processos de requisitos. Os dados do projeto são suportados por um roteiro didático para descrição do ciclo de vida do requisito. O roteiro tem a função de orientar o processo descritivo a partir da demanda contratada até a especificação da solução. A infra-estrutura, serviços e produtos assistidos pela ferramenta compõem a parte complementar com gestão de recursos do projeto, gerência de requisitos e documentação do projeto.

Palavras-chave: descrição, documentação, gerência, projeto, requisito, validação.

1 Introdução

Este artigo tem por finalidade, apresentar os requisitos que se fazem essenciais para o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão do ciclo de vida de requisitos em um projeto.

A proposta abrange todas as fases dos processos da Engenharia de Requisitos: descobrimento, análise, validação, documentação e gestão de requisitos. Permite a visualização da informação nas fases de projeto: demanda inicial, estudo preliminar, projeto lógico, projeto físico e construção da solução (*as built*), formalizados pela geração de *baseline*.

A estratégia de abordagem é a definição de funcionalidades de uma ferramenta aplicável genericamente à descrição de requisitos de qualquer produto e não exclusivamente a software.

A caracterização da demanda pelo aperfeiçoamento dos processos e a internalização dos conceitos de requisitos da Engenharia de Requisitos requer o apoio de ferramenta automatizada cujo objetivo principal é a agilização e formalização dos procedimentos, a documentação dos processos e a conseqüente gestão do ciclo de vida dos requisitos.

O detalhamento da ferramenta constitui-se das informações que norteiam a formalização dos requisitos no contexto do trabalho. Inicialmente, são destacados os objetivos, aspectos legais de observância a padrões, restrições de negócio e

requisitos básicos para uma ferramenta. Para visualizar as funcionalidades, utiliza uma representação gráfica e, na seqüência, descreve os processos principais.

As informações do ciclo de vida do requisito são orientadas por um roteiro didático aplicável ao processo de descrição de requisitos. Estas informações compõem os dados de projeto que povoam a base de dados da ferramenta.

A base de dados detém todas as informações que permitem compor a visualização de documentação de projeto e de gestão de requisitos, a partir de *baseline* gerada pela intervenção do responsável pelo projeto, a cada término de ciclo de descrição.

Ao final, a Ferramenta de Apoio aos Processos da Engenharia de Requisitos nas fases de Projeto é detalhada através de um modelo de representação, com os componentes: processos e produtos.

2 Detalhamento da Ferramenta

O detalhamento da ferramenta é fundamentado por uma visão conceitual determinada por objetivos (geral e específico), observância aos aspectos legais de normas e procedimentos, pelas restrições de negócio e com requisitos básicos para o aperfeiçoamento dos processos de Engenharia de Requisitos em uma organização.

2.1 Objetivos

O objetivo geral da ferramenta é identificar os requisitos e referenciá-los em todas as fases dos processos de requisitos.

Os objetivos específicos referem-se a:

- documentar os requisitos capturados do ambiente;
- referenciar cronologicamente as informações;
- representar as pessoas envolvidas no processo de descrição de requisitos;
- representar o relacionamento de dependência entre os requisitos;
- representar a prioridade de implementação dos requisitos;
- avisar o impacto de mudanças executadas e os procedimentos a realizar;
- recuperar o histórico do desenvolvimento do requisito, em termos cronológicos e de origem da informação;
- manter a versão atualizada e a histórica dos requisitos;
- compor um check-list dinâmico de procedimentos para cada fase dos processos;
- disponibilizar ajuda na documentação dos requisitos.

2.2 Aspectos Legais

Os aspectos legais do projeto referem-se ao formalismo na representação dos requisitos para a gerência do ciclo de vida dos mesmos. Utiliza como base o modelo para qualificação de requisitos conforme proposto em Zanlorenci (98, 99, 00). Um fator relevante é a observância às normas e padrões de qualidade do produto de software NBR13596 (96) gerada a partir da ISO/IEC9126 (91), atualmente em revisão ISO/IEC9126(1-6) (98), para definição das características de qualidade do produto. O processo de desenvolvimento de software (ISO9000-3) cujas diretrizes fundamentaram a aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software, atualmente em revisão para substituição. O processo de gestão de requisitos é fundamentado na proposta de adequação aos níveis de maturidade da organização propostos pelo SEI, em relação ao nível II do CMM (97), atualmente em revisão para a versão CMMI (99) versão draft. Observar o contexto

ISO/IEC12207 (95) - NBR 12207 (98), que detalha os processos de ciclo de vida de software, cujas diretrizes fundamentam-se em normas para contratação e fornecimento de serviços e produtos de software. E, finalmente, a ISO/IEC 15504(1-2) (98) sobre avaliação de software em processo de adaptação do CMMI (99).

2.3 Restrições

Do ponto de vista genérico, as restrições de negócio para desenvolvimento da ferramenta de apoio aos processos de requisitos caracterizam-se por:

- implementar gradativamente os procedimentos de aperfeiçoamento dos processos, observando a cultura existente na organização;
- ter opção de trabalho com o aplicativo em estado *draft*, por fases de processo do desenvolvimento;
- prover tutorial embutido por fases de processo;
- o editor de texto deve ter caracteres com acentuação gráfica, com editor de texto em português;
- a ferramenta deve ser instalável em equipamentos PC e Notebook;
- a ferramenta deve ser utilizada de forma distribuída;
- a interface deve ser apresentada em modo gráfico;

2.4 Requisitos

Os requisitos, condições ou exigências funcionais identificados para a ferramenta estão representados na seqüência:

- deve disponibilizar a facilidade de rastreabilidade do requisito (para frente e para trás);
- deve manter as informações de requisitos no banco de dados, independente da versão vigente;
- deve permitir a recuperação de informações por versão de *baseline* gerado;
- deve representar a relação de dependência entre os requisitos;
- deve mostrar e registrar o impacto da mudança do requisito em relação aos demais;
- deve indicar quais itens do *check-list* foram observados pelos analistas e em que condições;
- deve ter flexibilidade de composição do *check-list* dos processos para atender a produtos em termos de conteúdo e de estrutura;
- deve apresentar alternativas de composição de *check-list* de acordo com a necessidade do processo e do produto;

2.5 Representação da Ferramenta

A representação da ferramenta é feita na figura 1, de forma simplificada, sintetizando o conjunto das funcionalidades principais, abrangendo o aspecto geral referente à operaconalização e, o aspecto específico de projeto referente a dados de projeto, infra-estrutura de recursos para o projeto e os serviços e produtos suportados pela ferramenta.

Figura 1 - Visão Geral da Ferramenta

2.5.1 Aspecto Geral da Ferramenta

A ferramenta requer uma base de dados genérica para registro das informações em formato de tutorial, especificando a estrutura, o conteúdo e a operacionalização. Estas informações estarão disponibilizadas para ajuda online no uso da ferramenta. Da mesma forma, requer procedimentos de instalação da versão inicial, os quais servem de base para a consistência e verificação das informações em cadastramento, constituídas de tabelas gerais, conforme apresentado na figura.1.

2.5.2 AspectoEspecífico de Projeto

A funcionalidade da ferramenta para o projeto requer uma etapa para povoamento dos dados do projeto, dos de infra-estrutura de recursos para o projeto e dos serviços e produtos da ferramenta.

Dados do projeto

Os dados do projeto correspondem a seis etapas: a definição de contexto, a caracterização de problema, a validação de requisito, a descrição de evento, a especificação da solução e o detalhamento da construção do projeto.

A figura 2 apresenta o modelo do roteiro, proposto como didático para comunicação das idéias de como melhor motivar os *stakeholder* na descrição dos fatos e fenômenos, a partir do contexto do negócio, até a obtenção da especificação da solução.

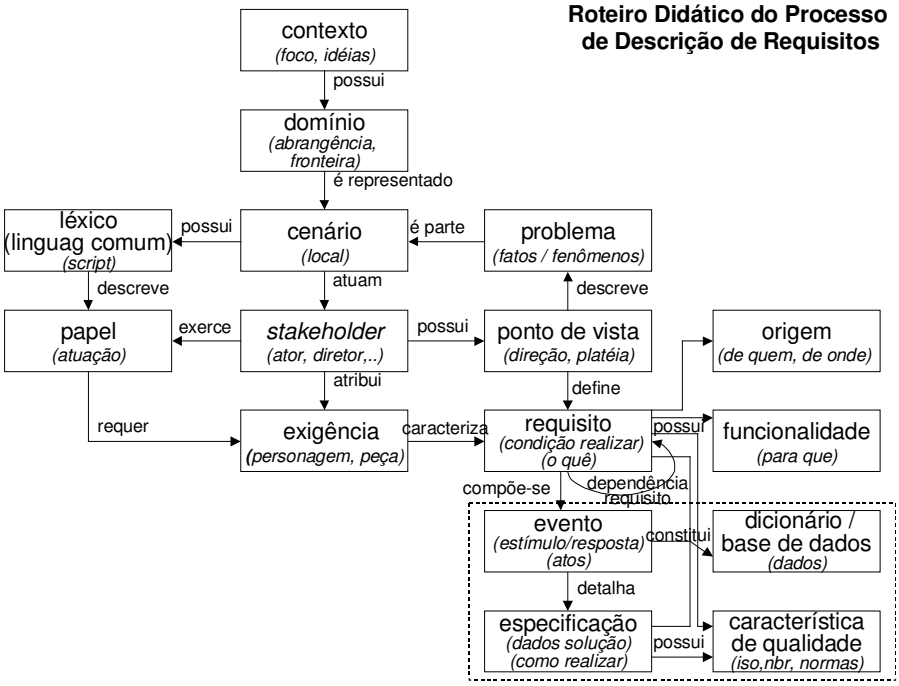

Figura 2 - Roteiro Didático do Processo de Descrição de Requisitos

A representação do ciclo de vida do requisito sob a ótica de qualidade dos processos da Engenharia de Requisitos constitui-se na documentação sistemática das mudanças ambientais e das exigências dos *stakeholder*. A visualização e a manutenção de integridade destas informações requer um esforço contínuo de atualidade das informações. O roteiro apresentado em Zanlorenci (00) é aplicável ao processo descritivo de requisitos, dando a noção de continuidade e interdependência dos elementos no processo.

O roteiro é denominado didático por ser uma tentativa de representar o cotidiano de aprendizagem e de conhecimento, aplicável a qualquer área de interesse. A título ilustrativo faz uma referência explicativa dos elementos do modelo utilizando os componentes descritivos aplicáveis a uma peça de representação teatral ou de enredo histórico.

O conhecimento do problema e a definição dos requisitos não são fatos isolados. Dizem respeito a um determinado contexto, têm um domínio específico e fazem parte de um cenário particular, principalmente, envolvendo pessoas que definem ou sofrem impactos de mudanças.

A abordagem principal do roteiro é ser um referencial na descrição do requisito com o conhecimento do problema, contextualizado no ambiente ao qual é referenciado, por quem é relatado e a quem irá afetar. Os demais elementos do roteiro constituídos de evento, dicionário de dados, especificação da solução e características de qualidade são referenciados como um elo de ligação entre a descrição do requisito e o detalhamento da solução de software.

Na prática, o tratamento de problema deve ter uma atenção especial. Dependendo do público-alvo, a condução da busca do conhecimento deve ser orientada pelo descobrimento das dificuldades na realização das tarefas e na obtenção de resultados, também na oportunidade de proposição de mudanças, principalmente, as influenciadas pelo surgimento de novas tecnologias.

Base de Dados do Ciclo de Vida de Requisitos do Projeto

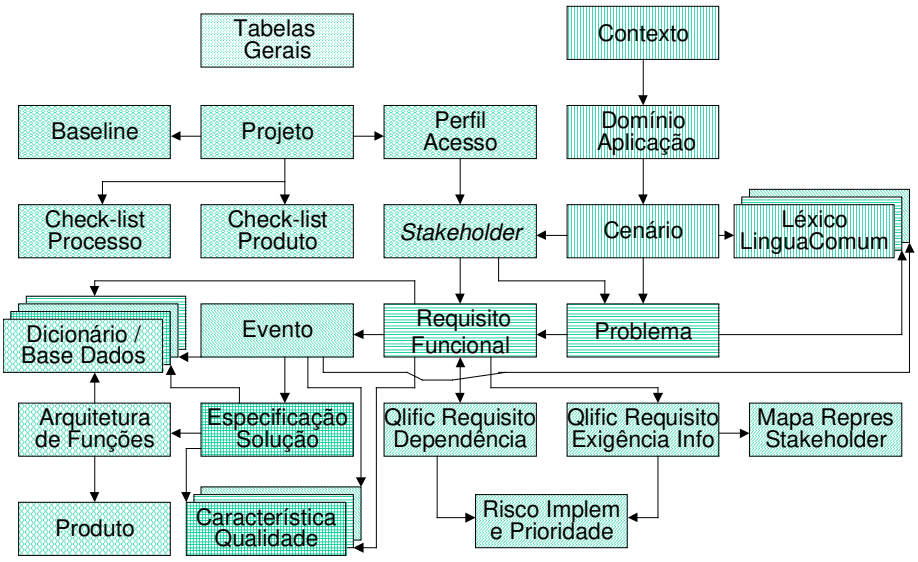

Figura 3 - Base de Dados do Ciclo de Vida de Requisitos do Projeto

A figura 3 representa o modelo da base de dados da ferramenta com as entidades contendo informações históricas e vigentes, para a gestão de requisitos e a documentação do projeto. As entidades, representadas pelo retângulo, estão marcadas distintamente para mapear como as etapas de processo efetuam povoamento das informações, correspondendo similarmente à marcação da figura.4 apresentada ao final. As ligações, representadas pelas setas, indicam a relação de cardinalidade (1:n) entre as instâncias das entidades.

O contexto deve ser entendido como o rumo orientador e foco das idéias, ou seja, determina o escopo do que o assunto trata. O domínio da aplicação deve corresponder ao limite ou fronteira de abrangência deste assunto. O cenário corresponde à localização física e referencial deste domínio.

O cenário possui uma linguagem comum (léxico) e descreve papéis exercidos pelo *stakeholder*. Este é o agente que dinamiza os demais elementos que dependem da ação das pessoas. Estas exercem papéis; têm seus pontos de vista como consumidores ou produtores de informação em relação aos fatos e fenômenos que constituem o problema. São as pessoas que definem exigências e prioridade na solução do problema.

O problema, portanto, é o elemento central no contexto do conhecimento e, por conseguinte, na definição do requisito.

O requisito é oriundo das exigências e ponto de vista das pessoas e relata sobre o que e sob qual condição realizar. A partir do conhecimento do requisito, detalham-se os eventos (estímulos e respostas) que o compõem e como devem ser tratados para a especificação da solução. Em paralelo, as informações que constituem a base de dados formam um dicionário com os atributos dos objetos relacionados.

Na especificação da solução devem ser agregadas as características de qualidade inerentes à solução de software proposta.

Infra-estrutura de Recursos para o Projeto

A infra-estrutura da ferramenta específica para o projeto, conforme representado na figura.1, constitui-se dos recursos de segurança de acesso, checagem de execução dos processos e de características de qualidade do produto a ser gerado pela ferramenta. Nesta fase são identificados os *stakeholder* ligados ao projeto e associada a respectiva permissão de acesso. A checagem dos recursos para o projeto é que permite a definição de *baseline* das informações a cada término de fase de processo e/ou projeto. Ao se iniciar cada projeto, ele é identificado unicamente e, seus controles como *baseline* e identificação de requisito são zerados.

Serviços e Produtos Suportados pela Ferramenta

Os serviços e produtos correspondem a duas etapas: gerência de requisitos e documentação de projeto.

A gerência de requisitos é o objetivo principal de se ter uma ferramenta de apoio aos processos de Engenharia de Requisitos. Tendo-se o cadastramento dos dados históricos devidamente registrados com versões de *baseline*, permite-se o rastreamento das informações e o gerenciamento de mudanças.

A documentação de Projeto é o produto resultante de todo o trabalho de registro das informações. À medida que se registram as informações, conforme é

direcionado pelo roteiro de descrição de requisitos, forma-se a base de dados de projeto da qual se retiram informações selecionadas.

Os serviços preliminares identificados, são:

- registro das fontes de influência e de informação e de papéis exercidos pelos *stakeholder*;
- registro histórico do levantamento das informações com condições de rastreabilidade;
- registro da descrição formal do requisito e funcionalidade, eventos e especificações;
- registro da descrição dos eventos e da base de dados;
- registro da descrição das especificações de projeto e características de qualidade;
- disponibilização de *templates* para descrição de requisitos, por tipo de produto;
- disponibilização de estrutura padrão de documento, por tipo de produto e de uso por leitor;
- apresentação de um índice que auxilie o leitor na pesquisa da informação;
- registro de termos (glossário) que represente o léxico (linguagem comum) do contexto de processos de engenharia de requisitos;
- estruturação de *check-list* para análise e validação dos requisitos;
- identificação única dos requisitos e das especificações;
- registro de relacionamento de dependência e de prioridade entre requisitos;

Os produtos preliminares identificados, são:

- documento de requisitos mostrando o rastreamento das mudanças;
- documento de requisitos estruturado por tipo de informação, históricas e vigentes, de acordo com o *baseline*;
- documento de requisitos por prioridade de implementação;
- diagrama de relacionamento de dependência entre os requisitos;
- mapeamento do *check-list* dos processos e dos produtos;
- documento de requisitos, por fase de desenvolvimento: demanda, estudo preliminar, projeto lógico, projeto físico e construção (as built)

A aplicação da ferramenta nos processos de Engenharia de Requisitos deve suportar a documentação das etapas de projeto.

A definição do contexto, corresponde à descrição da demanda inicial para um produto. Consiste em registrar na base de dados o contexto do projeto, a fronteira do domínio da aplicação, o cenário considerado e a linguagem comum deste cenário.

A caracterização do problema é o foco principal para o conhecimento do projeto. Consiste em registrar na base de dados, a partir dos cenários identificadas, os fatos e fenômenos que caracterizam o problema, descrever de maneira formal o requisito associado ao problema, detalhar as características de qualidade do requisito, prover a descrição dos atributos preliminares dos objetos ou entidades e a complementação da linguagem comum utilizada.

A validação do requisito consiste em verificar a consistência e veracidade da informação a partir do ponto de vista dos *stakeholder* e das respectivas exigências de essencialidade dos requisitos. Em Zanlorenci (98, 99, 00) é detalhado o modelo de qualificação de requisitos, no qual são estabelecidos critérios para relacionamento de dependência, prioridade de implementação de requisitos e mapeamento da representação dos *stakeholder* nos processos de descrição de requisitos.

A descrição de eventos consiste na aplicação de técnicas de modelagem das atividades constituintes dos requisitos em relação a estímulos para ações e a respostas resultantes, complementar as características de qualidade inerentes ao requisito, prover a descrição dos atributos preliminares dos objetos ou entidades e a complementação da linguagem comum utilizada.

A especificação da solução consiste em detalhar os critérios de como implementar a solução, observando as características de qualidade do produto e o aperfeiçoamento dos atributos das informações da base de dados.

A figura 4 mostra os processos da Engenharia de Requisitos de maneira diferente da figura 1. Delimita a fronteira das informações com a visão de fases de projeto e do detalhamento dos processos de requisitos. Ambas são representações virtuais de obtenção de informações que na verdade estão armazenadas nas entidades da base de dados da figura 2, com atributos de vigência de versões de *baseline*.

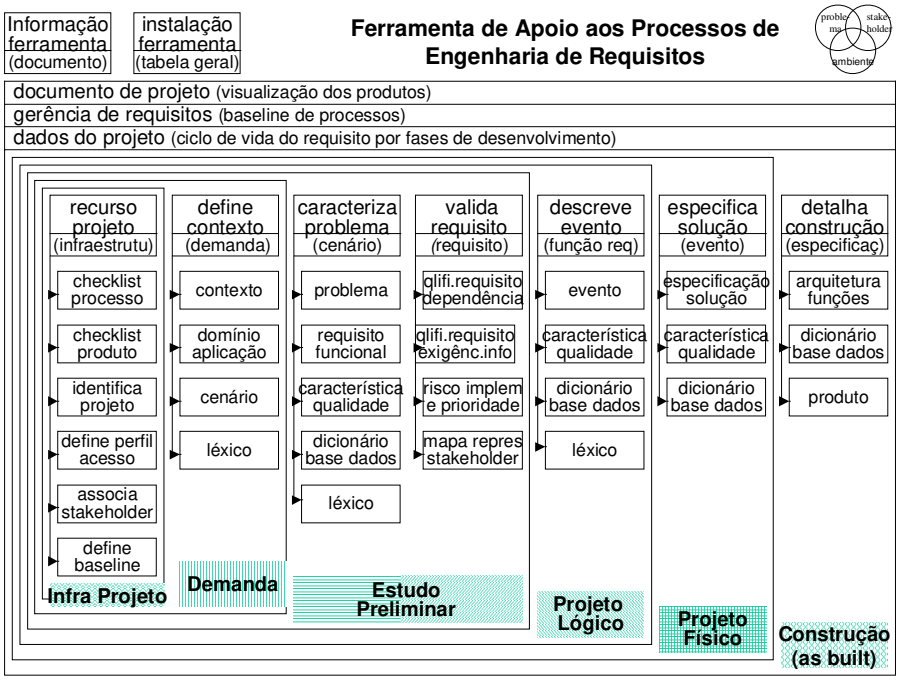

Figura 4 - Processos de Engenharia de Requisitos nas Fases de Projeto

2.7 Especificações de Solução da Ferramenta

A título explicativo, são apresentadas a seguir, de forma resumida, algumas especificações de solução da ferramenta, utilizando-se o esquema da figura.1

2.7.1 Geral da Ferramenta

A etapa geral abrange especificações de divulgação da ferramenta e de instrumento de gestão para o uso por projeto:

a) Informação da Ferramenta:

- será disponibilizado um documentário básico de apresentação com noções de estrutura, conteúdo, formato, taxonomia e operacionalização da ferramenta;
- será disponibilizado por processo e por entidades um texto help on-line a título explicativo e orientação de seqüência de atividades para um auto-aprendizado;
- a interface deve ser apresentada em modo gráfico;

b) Instalação da Ferramenta:
- o uso da ferramenta deverá ser feito através da instalação com carga inicial do software e das tabelas gerais no ambiente de produção, pelo supervisor;

2.7.2 Específico ao Projeto

A etapa específica ao projeto abrange descrições de operacionalização da ferramenta para o projeto, incluindo dados do projeto, a infra-estrutura de recursos para o projeto e os serviços e produtos disponibilizados.

Dados do Projeto

Os dados do projeto abrangem os processos: definição de contexto, caracterização do problema, validação do requisito, descrição de eventos, especificação da solução e detalhamento da construção da solução.

a) Definição do Contexto
- registro das informações inicia com a contextualização do projeto, pela definição do contexto (foco), do domínio da aplicação (abrangência), do cenário em que ocorrem os fatos e fenômenos e das pessoas e organizações envolvidas;
- a contextualização do projeto expõe e delimita a área de atuação; de preferência deverá ser mantida pelo líder do projeto, a fim de administrar mudanças e negociá-las;

b) Caracterização do Problema
- a caracterização dos problemas deverá estar inserida no contexto definido, através de observação de fatos e fenômenos relatados como dificuldades de realização ou oportunidades de negócio;
- a veracidade e persistência do problema ou dificuldade ou imposição legal é a razão de ser do esforço em manter atualizada a descrição dos requisitos ou exigências de solução;
- a alteração em características do problema será alerta de impacto em requisitos e produtos associados;
- a descrição dos requisitos seguirá lay-out formal com dados obrigatórios de uma sentença: sujeito, verbo, objeto e complemento;
- a alteração na descrição de requisitos será alerta de impacto em eventos e especificações relacionados ao requisito;

c) Validação do Requisito
- a definição da relação de dependência entre requisitos será checada, observando a hierarquia: estratégico, gerencial e operacional, não sendo permitida ligação operacional x estratégico;
- o comando de qualificação de requisito será efetivado após geração de *baseline* do projeto;

- a qualificação do requisito pela fonte de informação será checada para verificação de compatibilidade com a responsabilidade pela descrição do requisito;
- o comando de qualificação de fonte de informação será efetivado após geração de *baseline* do projeto;
- o comando de avaliação de risco será efetivado após geração de *baseline* do projeto;

d) Detalhamento de Eventos
- o detalhamento dos eventos seguirá lay-out formal com dados obrigatórios de estímulo e resposta associado à base de dados fonte de informação;
- a alteração em detalhes dos eventos será alerta de impacto em especificações de projeto;

e) Descrição de Especificação da Solução
- a descrição de especificação da solução seguirá lay-out formal com dados obrigatórios de uma sentença: sujeito, verbo, objeto e complemento;
- a alteração na descrição de especificação de projeto será alerta de impacto em características de qualidade e resultados relacionados;

f) Detalhamento da Construção da Solução
- o detalhamento da construção (*as-built)* deverá documentar a forma final do projeto em termos de arquitetura de funções, base/dicionário de dados e produtos com as adaptações realizadas durante a construção.

Infra-estrutura de Recursos para o Projeto

A infra-estrutura de recursos para o projeto é definida por:
- a liberação para uso da ferramenta necessita da atribuição de uma senha para o projeto e da identificação do líder do projeto;
- a operacionalização da ferramenta é condicionada à definição do perfil de acesso dos operadores em relação ao projeto e aos elementos da base de dados;
- os operadores da ferramenta são identificados em quatro níveis: supervisor (acesso completo à ferramenta e projetos), líder de projeto (acesso completo ao projeto), responsáveis (acesso liberado por entidades do projeto) e interessados (acesso liberado para consulta e emissão de documento do projeto).
- a manutenção das informações pelos diversos *stakeholder* é liberada após o registro do perfil de acesso às informações e ao projeto;
- a manutenção das informações da base de dados será exclusiva a um único operador;
- o processo de gestão de qualidade do processo e do produto é suportado pela geração prévia do check-list específico, para o tipo de produto, estruturado pelo supervisor;
- as informações históricas serão sinalizadas em intervalo de datas pela versão do *baseline* e permanecem no base de dados, portanto, não havendo exclusão física do objeto;
- a alteração do registro de informações permanece em estado draft até que seja acionado um comando de geração de *baseline*;

- o comando de geração de *baseline* para o projeto, disponibiliza uma versão de informações compatível com a necessidade de gerência de configuração;
- a identificação de requisitos será atribuída de forma seqüencial e consecutiva de um, por projeto;

Serviços e Produtos Suportados pela Ferramenta

Os serviços e produtos para o projeto abrangem a gerência de requisitos e a documentação de projeto:

a) Gerência de Requisitos

- a rastreabilidade das informações (para frente e para trás) será efetivada no projeto pela data de registro das informações e pela versão de *baseline* comandada pelo líder de projeto;
- o impacto das alterações efetuadas no relacionamento entre entidades corporativas (dependentes) terá o registro descritivo na entidade origem da alteração e a sinalização nas entidades interligadas;
- a representação de dependência entre requisitos será através do registro manual do comparativo entre a funcionalidade dos requisitos;
- a geração de *baseline* do projeto será executada sob comando do líder de projeto, verificando as condições de rastreabilidade entre as entidades interligadas e devidamente atualizadas;

b) Documento de Projeto

- a emissão de documento sem a *baseline* atual do projeto anotará estado draft no resultado;
- a emissão de documento por tipo de usuário será disponiblizada de forma parametrizada.

3 Aplicabilidade da Ferramenta

A aplicabilidade da ferramenta proposta é uma questão imprescindível nos processos de Engenharia de Requisitos. Ao mesmo tempo a funcionalidade está relacionada à documentação do projeto todo, a partir de uma mesma base de dados, como uma única fonte de registro das informações e, principalmente, pela redução do esforço de manutenção da integridade da documentação.

A proposta é resultante de um trabalho de pesquisa originado da descrição de requisitos sob o enfoque de conhecimento do problema, tendo o modelo sido validado em vários estudos Zanlorenci (00). A ferramenta está em uma fase de construção do protótipo com aplicação efetiva prevista para o 2.semestre de 2000.

A validade da contribuição para a pesquisa está no fato da implementação dos processos da Engenharia de Requisitos, conforme Zanlorenci (99) como uma fase que antecede o detalhamento dos eventos relativos aos requisitos, que irão formalizar a especificação da solução de projeto.

Concluindo, tem-se a relatar em relação à ferramenta, os pontos fortes que a fundamentam:

-um método para captura das informações, referenciando como os elementos estão interligados, conforme mostrado na figura.2;

-uma base de dados modelada para conter as informações capturadas, conforme mostrado na figura.3;

-processos de registro e de recuperação histórica das informações, conforme mostrado na figura.1;
-regras para realização de versões de *baseline*, após a checagem dos processos e dos produtos;
-definição dos produtos e documentos da ferramenta e do conteúdo do projeto, conforme mostrado na figura.4;
-definição de caminho para recuperação e rastreamento dos requisitos, para frente e para trás, condição para a gerência de requisitos;
-finalmente, a base da proposta de integrar o produto documento de requisitos ao processo de desenvolvimento de um projeto, desde a demanda inicial até a construção da solução, como alternativa de baixo custo e adaptado à realidade do negócio de governo, com restrições de investimento para aquisição de soluções completas e complexas.

Referências Bibliográficas

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR13596-1996(versão ISO/IEC9126).
Tecnologia da Informação - Avaliação de Produto de Software -
Características de Qualidade e Diretrizes para seu uso.
1ed. Brasil : ABNT, normas, 1996, maio, 10 p.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
NBR12207-1998 (versão ISO/IEC12207 95).
Tecnologia da Informação - Processos do Ciclo de Vida do Software.
1ed. Brasil : ABNT, normas, 1998.

CMMI Project. CMM Integrated Systems/ Software Engineering. Continuous Representation vol.1, version 0.2b (Public Release DRAFT) 1999.

ISO/IEC, International Standard Organization. JTC1 - Joint Technical Committee.
ISO/IEC 9126 1991 e ISO/IEC 9126(1-6) 1998.
Information Technology Software Product
Evaluation Quality Characteristics and Guidelines for their use.
1.ed. Switzerland : ISO/IEC, 1991, dezembro, 10p.

ISO/IEC, International Standard Organization. JTC1 - Joint Technical Committee.
ISO/IEC TR 15504 (1-2) 1998 Software Process Assessment
(1) Concepts and Introductory Guide
(2) Reference Model for Process Capability .

SEI - Software Engineering Institute. Capability Maturity Model.
1ed. USA : Carnegie Mellon Univertsity, Pittsburgh, Pennsylvania 1997.

ZANLORENCI, Edna P.; BURNETT, Robert C.
Modelo para Qualificação da Fonte de Informação Cliente e
de Requisito Funcional.
WER'98, I Workshop de Engenharia de Requisitos.
SBES´98, 1ed. Brasil : SBC, Anais WER 1998, outubro, vol.1, n.1, p 39-48.

ZANLORENCI, Edna P. Descrição e Qualificação de Requisitos:
Um Modelo Aplicável à Análise e Validação da Informação
1ed. Brasil : Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR.
Dissertação de Mestrado. 1999, julho, 229p.

ZANLORENCI, Edna P.; BURNETT, Robert C.
REQAV - Modelo para Descrição, Análise, e Validação de Requisito.
1.ed. México : IDEAS2000, Workshop IberoAmericano de Engenharia de Requisitos e Ambientes de Software, Anais 2000, abril, p 61-71.