

3 Definição de um Processo de Gestão de Rastreabilidade

Neste capítulo, é apresentada uma sistematização de atividades necessárias para a elaboração e gerenciamento de um processo de gestão de estratégias de rastreabilidade, a ser utilizada em processos de desenvolvimento de software.

Tendo como inspiração as etapas do procedimento proposto por Rempel, Mader e Kuschke [11], para avaliação de estratégias de rastreabilidade, foi elaborado um processo de gestão. As etapas do processo contribuem para a definição, projeto, construção, validação e utilização de estratégias de rastreabilidade. Paralelamente a isso, duas outras atividades foram definidas para monitoramento da estratégia e gerência de requisitos.

A Figura 10 apresenta uma visão macro do processo e a descrição resumida dessas etapas é apresentada a seguir.

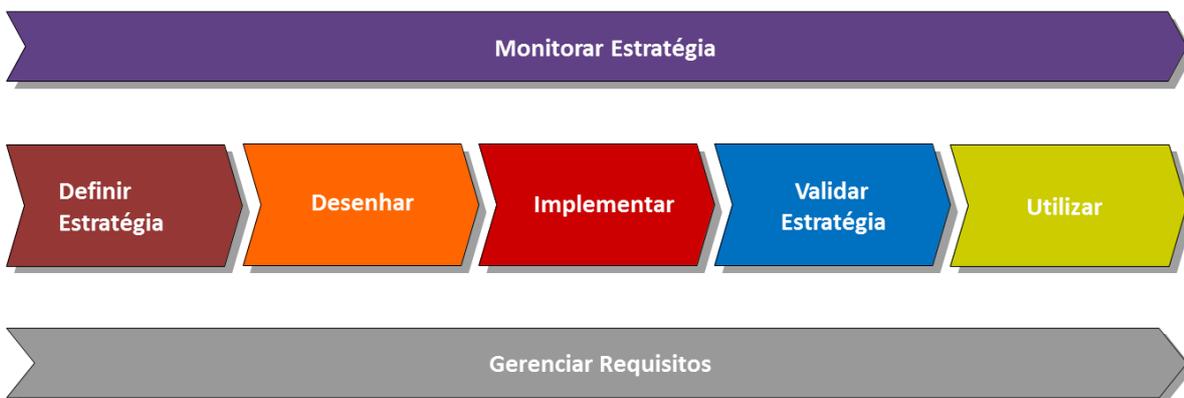


Figura 10 – Processo macro para gestão de uma estratégia de rastreabilidade

3.1 Descrição do Macroprocesso

Conforme descrito anteriormente neste capítulo, o processo de gestão foi elaborado objetivando a definição, projeto, implementação, validação e utilização de uma estratégia de rastreabilidade. O que se pretende obter é uma estratégia

de rastreabilidade que possa ser monitorada. A Figura 11 ilustra a necessidade dos usuários e as saídas do processo de gestão.

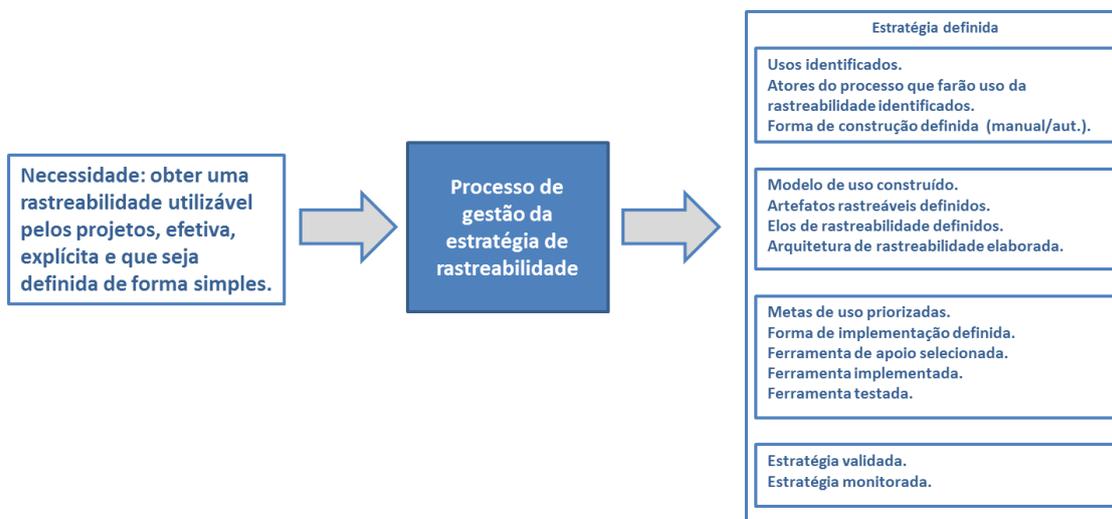


Figura 11 – Entradas e as saídas do processo de gestão da estratégia

3.1.1 Definir a Estratégia

Nesta etapa do macroprocesso deseja-se identificar todas as necessidades de rastreabilidade dos atores do processo de software, ou seja, os usos da rastreabilidade. Tanto nessa etapa do processo quanto em todas as etapas posteriores, são elaboradas perguntas utilizando o método empírico 5W1H, muito utilizado na obtenção de conhecimento e pesquisa [68], o que possibilita obter um conjunto de informações que justificam e contribuem para o entendimento de cada etapa do processo.

3.1.2 Desenhar

Definidas as necessidades da rastreabilidade, inicia-se a fase de desenho da estratégia de rastreabilidade. O processo proposto implica que a fase de projeto envolva a construção de um modelo de uso, utilizando para isso as informações da etapa anterior, e uma arquitetura de rastreabilidade. Para a elaboração da arquitetura é necessário identificar os artefatos rastreáveis e os elos de rastreabilidade.

3.1.3 Implementar

Para implementar a estratégia, inicialmente os usos identificados na etapa de definição da estratégia são priorizados e posteriormente, com base no projeto elaborado, a forma de implementação da estratégia é definida. É definida também como a estratégia deverá ser implementada e testada.

3.1.4 Validar a estratégia

Ao final da etapa de implementação, é iniciada a etapa de validação. Com base no modelo de avaliação de rastreabilidade, proposto por REMPEL, MADER e KUSCHKE [11], busca identificar:

- ✓ Artefatos ambíguos – Quando um artefato rastreado não pode ser unicamente identificado dentro do conjunto de artefatos existentes
- ✓ Rastros voláteis – Quando não é possível garantir ao longo de todo o tempo do projeto a existência do rastro.
- ✓ Elos de rastreabilidade duplicados – Avaliando o modelo de arquitetura (o possível).
- ✓ Metas de rastreabilidade ausentes – Quando a arquitetura de rastreabilidade (o possível) é comparada da com o modelo de uso (o necessário).
- ✓ Metas de rastreabilidade supérfluas – Idem ao anterior.
- ✓ Elos de rastreabilidade ausentes – Reavaliar se as necessidades do processo de software estão sendo contempladas pelo modelo de uso.
- ✓ Elos de rastreabilidade supérfluos - Reavaliar se no modelo de uso existem elos de rastreabilidade desnecessários.

A validação é realizada com o auxílio dos modelos elaborados nas fases anteriores.

3.1.5 Utilizar a rastreabilidade

Nesta etapa, a equipe do projeto, ao longo do processo de desenvolvimento e de acordo com os usos da rastreabilidade definidos na

primeira etapa do processo, faz uso da rastreabilidade quando necessário. Isto é realizado em conjunto com as facilidades definidas na fase de implementação.

3.1.6 Monitorar estratégia

A gerência do processo (de gestão da estratégia) atua no sentido de monitorar o processo, por exemplo, verificando se a manutenção da rastreabilidade é realizada corretamente pelos atores do projeto. É necessária uma supervisão das atividades pela gerência em todas as fases do processo.

3.1.7 Gerenciar requisitos

O engenheiro de requisitos atua em cada situação onde ocorre alteração ou inclusão de novos requisitos, desempenhando as atividades de requisitos de acordo com o processo de desenvolvimento do software, sendo assim, pode auxiliar, caso necessário, em todas as fases do processo de gestão de rastreabilidade, por exemplo, contribuindo na identificação dos elos de rastreabilidade.

3.2 Descrição Detalhada do Macroprocesso

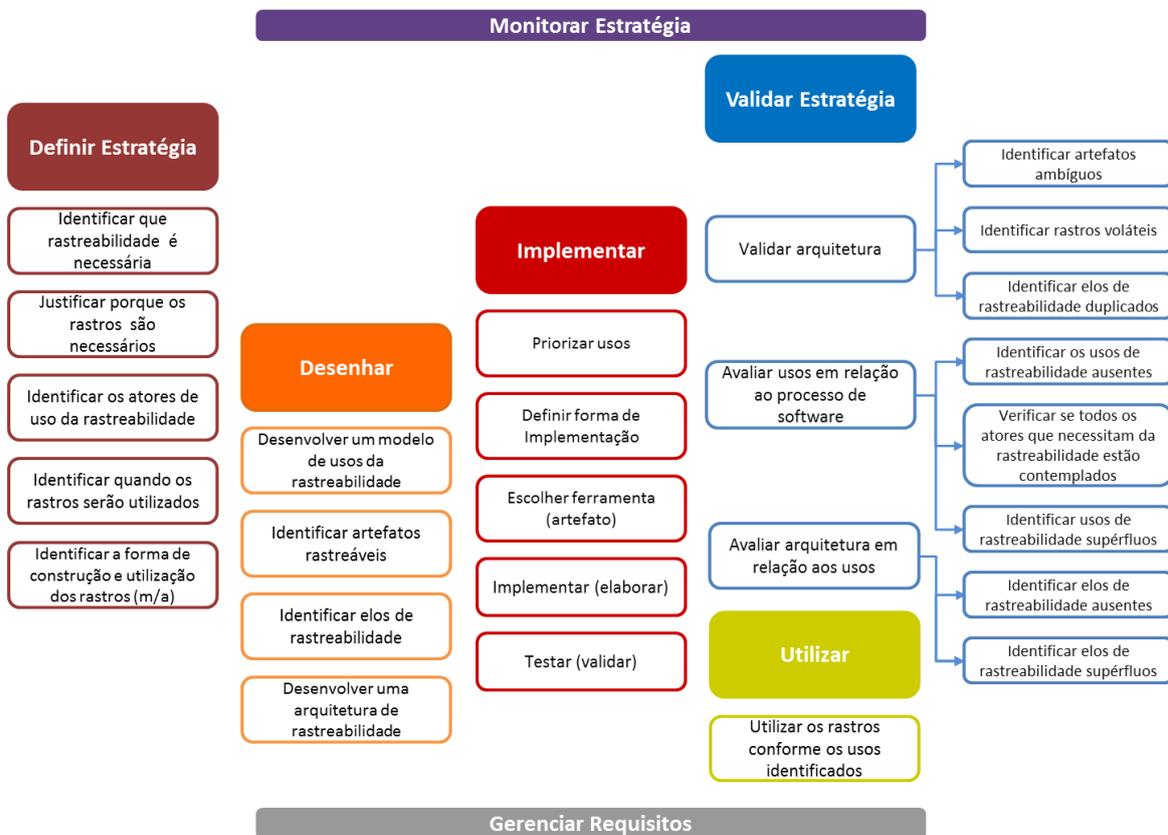


Figura 12 – Representação das atividades do macroprocesso

Para um melhor entendimento de cada etapa do processo (atividade macro), foi utilizada a técnica 5W1H, muito usual no planejamento de ações, deixando claro, os objetivos, os motivos e as responsabilidades da execução das referidas etapas.

A técnica 5W1H foi introduzida

como uma ferramenta da estratégia de qualidade total nas empresas (principalmente na área de produção), e tem como prioridade, estabelecer um plano de ação tático, para algo que não esteja indo tão bem quanto deveria, onde são definidas ações, muitas vezes a serem tomadas em um período “curto” de tempo, normalmente de um ano.

Porém, tal ferramenta analítica, de uso tático, foi tão bem sucedida, que outras áreas das empresas (além da produção) acabaram por utilizá-la, e dentre tais áreas se encontra o marketing [67].

“A técnica 5W1H pode ser aplicada a qualquer tópico e a qualquer nível de granularidade para reunir, analisar e apresentar informações desde as mais simples até as mais complexas. É atribuída a um poema de Rudyard Kipling.” [68].

Rudyard Kipling usou um conjunto de perguntas para engatilhar ideias e resolver problemas e imortalizou-os no seguinte poema:

Tenho seis homens honestos a me servir
Eles me ensinaram tudo o que eu sei
Eu chamo-lhes “What” e “Where” e “When”
E “How” e “Why” e “Who” [69].

Um bom plano de ação deve deixar claro tudo o que deverá ser feito (“What”) e quando (“When”). Se a sua execução envolve mais de uma pessoa, deve esclarecer quem será o responsável por cada ação (“Who”). Quando necessário, para evitar possíveis dúvidas, deve ainda esclarecer, os porquês (“Why”) da realização de cada ação, como (“How”) deverão ser feitas, e onde (“Where”) serão feitas. A Figura 13 ilustra bem as perguntas utilizadas na técnica 5W1H [70].

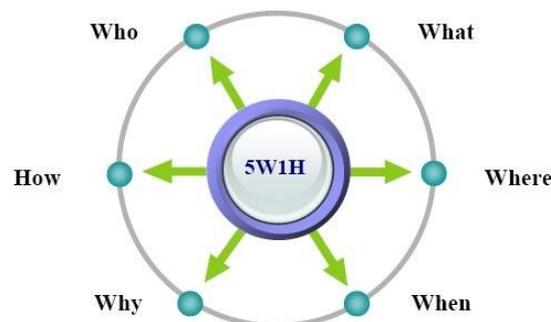


Figura 13 – Representação do modelo 5W1H [70]

Assim, pode-se aplicar a técnica 5W1H para auxiliar no entendimento da execução das atividades de cada etapa do processo, conforme apresentado na Figura 12.

Nesse contexto, também foi percebido que a ferramenta 5W1H era importante na definição de algumas atividades, quando da instanciação de cada etapa do processo.

3.2.1. Definir Estratégia

Aplicando a técnica 5W1H em relação à etapa de definição da estratégia (Figura 12), obtém-se a estrutura apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Modelo 5W1H aplicado à etapa de definição da estratégia

What?	<u>O que será feito?</u> Definir uma estratégia com base nas necessidades identificadas. Objetivo: Deixar claro o objetivo da cada etapa.
Why?	<u>Por que será feito?</u> Obter uma estratégia explicitamente definida e gerenciável. Objetivo: Identificar o motivo da existência da etapa do processo.
Who?	<u>Quem o fará?</u> Gerente do projeto consultando sua equipe. Objetivo: Identificar o profissional responsável pela elaboração da estratégia.
When?	<u>Quando será feito?</u> Ao iniciar uma funcionalidade do projeto. Objetivo: Deixar claro quando iniciar a etapa.
Where?	<u>Onde será feito?</u> Nos artefatos do projeto. Objetivo: Deixar claro o universo de trabalho.
How?	<u>Como será feito?</u> Através da utilização de perguntas padrão. Objetivo: Indicar a forma de obtenção dos objetivos da etapa.

Como forma de exemplificar o uso da técnica 5W1H na definição de algumas atividades, são apresentados os exemplos a seguir:

a) Utilização da técnica 5W1H na identificação de Metas de Uso:

Na Figura 14, são apresentados alguns exemplos de como a técnica 5W1H pode ser aplicada na identificação das metas de usos da rastreabilidade, e que de certa forma, contribuiu para a elaboração do “checklist” utilizado na definição da estratégia.

What	Why	who	where	When	How
Análise de Impacto	Identificar os artefatos a serem modificados, estimar esforço e prazo de manutenção	Gerente de Projeto, Desenvolvedor	Artefatos	Ao receber a solicitação de mudança	Técnica (Automática ou Manual e Total ou Parcial)
Aperfeiçoar a estimativa de esforço	Definir a equipe responsável	Gerente de Projeto	Artefatos	Processo de desenvolvimento de software	Técnica (Automática ou Manual e Total ou Parcial)
Estimar prazo	Planejar entrega das releases	Gerente de Projeto	Artefatos	Processo de desenvolvimento de software	Técnica (Automática ou Manual e Total ou Parcial)
Identificar a causa principal de um defeito	Corrigir defeitos	Desenvolvedor	Artefatos	Na correção de defeitos	Técnica (Automática ou Manual e Total ou Parcial)
Entender o rationale do requisito	Saber se o requisito ainda é válido	Engenheiro de requisitos	Artefatos	Ao iniciar uma manutenção de qualquer natureza	Técnica (Automática ou Manual e Total ou Parcial)

Figura 14 – Identificação de Metas de Uso aplicando o Modelo 5W1H

b) Utilização da técnica 5W1H na identificação dos usos (necessidades).

A técnica foi adaptada para auxiliar nesta fase do processo. Para cada meta de uso, um conjunto de perguntas da técnica 5W1H deve ser utilizado.

O resultado da aplicação da técnica 5W1H é um documento que identifica as ações e as responsabilidades de quem irá executá-la.

Deve ser estruturado para permitir uma rápida identificação dos elementos necessários à implantação do projeto.

Por exemplo, ao aplicar a técnica 5W1H à primeira etapa do processo (identificação das necessidades de rastreabilidade), é possível derivar as seguintes perguntas apresentadas na Tabela 4:

Tabela 4 – Modelo 5W1H aplicado à identificação dos usos

What	Qual rastro é necessário?
Why	Porque o rastro é necessário?
Who	Quem necessita da rastreabilidade?
Where	Onde os rastros serão utilizados?
When	Quando os rastros serão utilizados?
How	Como os rastros serão utilizados?

As seguintes atividades fazem parte da etapa de definição da estratégia de acordo com a Figura 12:

- 1) Identificar a rastreabilidade necessária;
- 2) Justificar porque os rastros são necessários;
- 3) Identificar os atores de uso;
- 4) Identificar quando os rastros serão utilizados;
- 5) Identificar a forma de construção e utilização dos rastros (manual ou automática).

Inicialmente são identificadas as necessidades do projeto relativas à rastreabilidade. São considerados todos os tipos de rastreabilidade citados neste trabalho no capítulo 2. Na próxima atividade é necessário justificar o porquê das escolhas feitas na atividade anterior relativas à rastreabilidade. Esta atividade contribui para fortalecer as necessidades identificadas na atividade anterior. Com isso evita-se já na primeira etapa do processo, usos de rastreabilidade supérfluos ou mesmo ausentes.

A terceira atividade tem como objetivo a identificação dos atores que farão uso da rastreabilidade. Essa atividade é importante para a construção do modelo de uso a ser desenvolvido na próxima etapa do processo. O modelo de uso é utilizado como subsídio na etapa de validação da estratégia.

A quarta atividade desta etapa, propõe identificar quando os rastros serão utilizados. Com isso é possível comparar as necessidades identificadas na primeira atividade com o processo de desenvolvimento de software, obtendo com isso mais uma forma de validação das necessidades de rastreabilidade.

A quinta e última atividade desta etapa solicita que seja identificado como o rastro deve ser construído, mantido e utilizado. A rastreabilidade pode ser construída manualmente ou automatizada.

Bouillon, Mäder e Philippou realizaram um estudo [24], que tinha como meta o entendimento do estado atual da prática em rastreabilidade. Estavam interessados especificamente em encontrar cenários de uso relevantes e dados quantitativos sobre como os cenários são utilizados em projetos de desenvolvimento. O estudo se mostrou muito útil como referência para as atividades desta primeira parte do processo. Na Tabela 5 a seguir, é possível visualizar uma gama bem significativa de exemplos de cenários de uso de rastreabilidade identificados pelo estudo.

Para construir uma lista de cenários de uso, os pesquisadores iniciaram a coleta de informações na literatura a partir dos três principais estudos previamente conduzidos em rastreabilidade de requisitos, por Spanoudakis e

Zisman [29], von Knethen e Paech [30], e Winkler e Pilgrim [31]. Todos os estudos forneceram uma lista de atividades de desenvolvimento suportadas por rastreabilidade. Além disso, os pesquisadores analisaram algumas publicações relacionadas à rastreabilidade de requisitos e selecionaram aquelas que faziam referência a aplicações de rastreabilidade. Tiveram a percepção de que os estudos apresentados na seção de trabalhos relacionados foram muito úteis. Também analisaram “websites”, fóruns e documentações de ferramentas analisadas.

Para finalizar, os pesquisadores removeram as redundâncias e consolidaram atividades similares quando apropriado. Foram identificadas 29 atividades que eram suportadas pela rastreabilidade de requisitos. Em seguida os pesquisadores agruparam as atividades em seis grupos relacionados a atividades típicas em processos de desenvolvimento. Para facilitar a compreensão dos leitores, os pesquisadores apresentaram os cenários agrupados como apresentado na Tabela 5.

Rempel, Mader e Kuschke [11], destacam que é importante citar que na definição de uma estratégia de rastreabilidade, todos os cenários de uso de rastreabilidade e todas as metas de uso relacionadas são potencialmente importantes e devem ser consideradas.

Como resultado da pesquisa de Rempel, Mader e Kuschke [11], foi identificada uma série de problemas relacionados à adequação das metas de uso. Todos os dezessete (17) projetos utilizados na pesquisa, apresentaram falhas na definição de metas de uso de rastreabilidade. Considerando à influência da função e ou atividades desempenhadas pelos participantes do estudo, verificou-se que os problemas encontrados ocorreram principalmente em três perspectivas do processo de desenvolvimento de software, do Engenharia de Requisitos, da Gerência de Projetos e a da Engenharia de Testes. Na tentativa de identificar a causa deste fenômeno, os autores observaram que as metas de uso de rastreabilidade se relacionam principalmente com quatro tipos de tarefas do processo de desenvolvimento de software, planejamento, monitoramento, validação e verificação. Essas tarefas correspondem justamente às tarefas mais desempenhadas nas três perspectivas acima citadas [24].

Tabela 5 – Exemplos de cenários de uso de rastreabilidade

(1) Engenharia de Requisitos e Gestão
a) Conhecer a origem e a justificativa para os requisitos, ou seja, rastreabilidade pré-especificação de requisitos para regulamentos e outras fontes de requisitos.
b) Refinamento e requisitos detalhados.
c) Documentar a história de um requisito, ou seja, ser capaz de rastrear as versões anteriores de um requisito, a fim de saber mais sobre as mudanças.
d) Identificar as partes interessadas (“stakeholders”) para o desenvolvimento contínuo dos requisitos.
e) Qualidade e análise da maturidade dos requisitos.
f) Análise de impacto, que outras partes interessadas são importantes devido a uma mudança em um requisito.
(2) Gestão de Projetos
a) O acompanhamento do estado do requisito ou da execução das tarefas em detalhe.
b) Planejamento das entregas, por exemplo, a entrega (“release”) inicial.
c) Avaliação da evolução, em projetos ou em nível de subprojeto, para obter uma visão geral dos requisitos já codificados.
d) Atribuição de tarefas para as partes interessadas, por exemplo, a atribuição de um requisito a um desenvolvedor para construção.
e) Notificação das partes interessadas sobre as mudanças, por exemplo, após uma mudança em um requisito, que todos os proprietários de artefatos dependentes sejam automaticamente informados.
f) Ajustar projeto e plano de entrega, por exemplo, quando se excede os limites das estimativas.
(3) Demonstração da conformidade
a) Analisando a cobertura dos requisitos em código-fonte, por exemplo, para o cliente.
b) Documentação de rastreabilidade para fins de certificação.
c) Justificação de todo o código escrito com base na especificação para fins de certificação.
(4) Projeto e Implementação
a) A navegação entre especificação, projeto, teste e código via rastros.
b) A navegação dentro artefatos do mesmo tipo, por exemplo, no código fonte.
c) Projeto de avaliação com base em métricas de rastreabilidade, por exemplo, para encontrar componentes que contêm muita funcionalidade e devem ser divididos.
d) Entendimento de artefatos de software, por exemplo, familiarização do projeto pelos membros da equipe de

desenvolvimento.
(5) Testes
a) Desenvolvimento de casos de teste com base em requisitos.
b) Localização do defeito dentro do código fonte para casos de testes que falharam.
c) Identificar testes de regressão a ser executado após a mudança do código.
d) Análise de teste de cobertura de especificação e código.
e) Identificação dos “Stackeholders” para compreensão dos comportamentos e resolução de problemas complexos.
(6) Manutenção e Evolução
a) Análise do impacto da mudança para determinar artefatos afetados por uma extensão de funcionalidade.
b) Estimativa do esforço para extensões de funcionalidades.
c) Localização de funcionalidades e apoio durante a implementação de mudanças através da utilização de rastros.
d) A reutilização de componentes de especificação e de código, por exemplo, uma funcionalidade com toda a sua implementação.
e) A transferência de conhecimento para a equipe de manutenção, por exemplo, nos casos em que uma equipe realiza a manutenção que não inclui qualquer um dos membros originais da equipe.

3.2.2. Desenhar

A fase de desenho é iniciada com a elaboração do modelo de uso. A utilização da técnica 5W1H nesta etapa é representada na estrutura da Tabela 6.

Tabela 6 – Identificação de Metas de Uso aplicando o Modelo 5W1H

What?	<u>O que será feito?</u> Projetar uma estratégia com base nas necessidades identificadas. Objetivo: Deixar claro o objetivo da cada etapa.
Why?	<u>Por que será feito?</u> Para identificar os artefatos e elos de rastreabilidade relativos às necessidades identificadas e elaborar um modelo de uso por ator e uma arquitetura. Objetivo: Identificar o motivo da inclusão da etapa do processo.
Who?	<u>Quem o fará?</u> Gerente do projeto ou Analista de requisitos consultando a equipe do projeto. Objetivo: Identificar o profissional responsável pelas atividades da etapa.
When?	<u>Quando será feito?</u> Após a etapa anterior ou ao iniciar a construção de uma nova funcionalidade do projeto. Objetivo: Deixar claro quando iniciar a etapa.

Where?	<u>Onde será feito?</u> Nos artefatos do projeto. Objetivo: Deixar claro os artefatos de trabalho.
How?	<u>Como será feito?</u> O modelo de usos pode ser construído com grandes elipses que representam os atores e elipses menores que representam os usos. As elipses menores são inseridas dentro das maiores de acordo com a relação entre elas. Para identificar os artefatos rastreáveis devem ser considerados todos os artefatos utilizados pelo processo de software. A arquitetura é construída com retângulos que representam os artefatos e ligações que representam os elos. As ligações podem ser persistentes (linha contínua) e voláteis (linha tracejada). Pode-se incluir legendas. Objetivo: Indicar a forma de obtenção dos objetivos da etapa.

As seguintes atividades fazem parte da etapa Desenhar, de acordo com a Figura 12:

- 1) Desenvolver um modelo de uso de rastreabilidade;
- 2) Identificar artefatos rastreáveis;
- 3) Identificar elos de rastreabilidade;
- 4) Desenvolver uma arquitetura de rastreabilidade.

Em relação ao item 1, o modelo de uso é elaborado com as informações obtidas na etapa anterior. Para cada ator de uso da rastreabilidade, é possível agrupar suas necessidades. Isto é feito durante a elaboração do modelo de uso.

Para construção do modelo de uso, optou-se pelo padrão utilizado na pesquisa de Rempel, Mader e Kuschke [11], onde os atores são representados por elipses maiores e as necessidades por elipses menores (Figura 15). O modelo de uso de rastreabilidade contribui posteriormente na fase de validação da estratégia, para identificação dos elos de rastreabilidade ausentes e dos elos de rastreabilidade supérfluos, avaliando-se a adequação dos caminhos de rastreabilidade existentes. A validação da estratégia será abordada nas etapas posteriores.

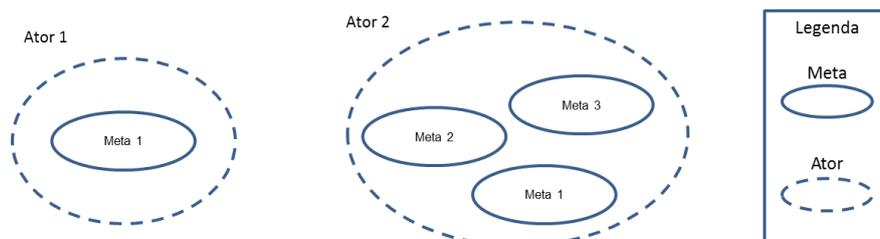


Figura 15 – Notação para o Modelo de Uso

Em seguida é necessário elaborar uma arquitetura de rastreabilidade onde possam ser visualizadas graficamente as informações rastreáveis, ou seja, os artefatos rastreáveis e os elos de rastreabilidade possíveis.

A partir do momento em que se obtém ou se define a rastreabilidade na etapa “Definir Estratégia”, deve-se verificar se o projeto dispõe de facilidades que a suporte. Desta forma são identificados os artefatos rastreáveis e os elos de rastreabilidade possíveis, atividades dos itens 2 e 3 acima. Com essas informações é possível construir o modelo de arquitetura.

Para a elaboração do modelo de arquitetura, optou-se pela representação com raias (Figura 16), semelhante ao modelo adotado pelo BPMN [28].

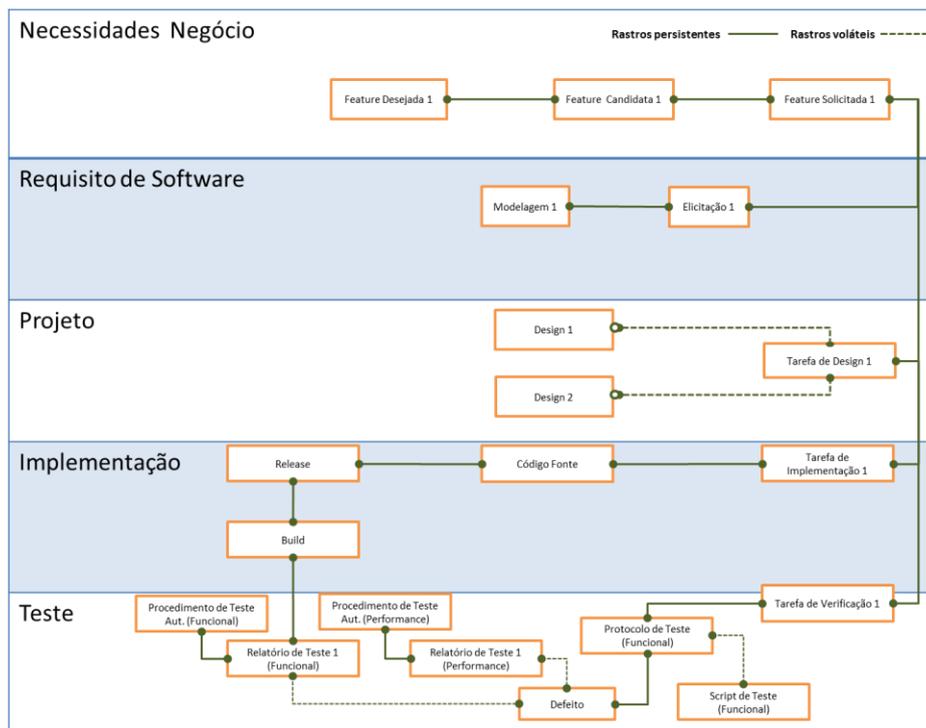


Figura 16 – Notação para o Modelo de Uso

As atividades desta fase, da mesma forma que a fase anterior, devem ser executadas em conjunto pelos atores do processo de software do projeto.

3.2.3. Implementar

A aplicação da técnica 5W1H nesta etapa do processo resulta na estrutura apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 – Aplicação da técnica 5W1H na etapa de implementação

What?	<u>O que será feito?</u> Priorização das necessidades identificadas na etapa inicial, definição da forma de implementação, escolha do instrumento de apoio ao processo, implementação e teste. Objetivo: Deixar claro o objetivo da cada etapa.
Why?	<u>Por que será feito?</u> Para efetivar o que foi definido e projetado nas etapas anteriores. Objetivo: Identificar o motivo da existência da etapa no processo.
Who?	<u>Quem o fará?</u> Desenvolvedor. Objetivo: Identificar os profissionais responsáveis pelas atividades da etapa.
When?	<u>Quando será feito?</u> Ao término da etapa anterior ou ao iniciar uma iteração do projeto. Objetivo: Deixar claro quando deve iniciar a etapa.
Where?	<u>Onde será feito?</u> Nos produtos gerados nesta etapa, ou seja, de forma manual ou em uma ferramenta de apoio. Objetivo: Deixar claro o universo de trabalho.
How?	<u>Como será feito?</u> Utilizando-se dos produtos gerados nas etapas anteriores e executando todas as atividades desta etapa, como implementação e teste. Objetivo: Indicar a forma de obtenção dos objetivos da etapa.

As atividades desta etapa estão listadas a seguir, de acordo com a Figura 12:

- 1) Priorizar usos;
- 2) Definir a forma de implementação;
- 3) Escolher a ferramenta;
- 4) Implementar;
- 5) Testar o que foi implementado.

A etapa de implementação é responsável pela construção e teste da rastreabilidade. Inicialmente as necessidades de uso devem ser priorizadas. Em seguida deve-se definir a forma de implementação, ou seja, definir as necessidades para a implementação, por exemplo, se é necessário a utilização de um software, e de qual complexidade.

Na etapa seguinte, é escolhida a ferramenta para construir a rastreabilidade. Pode ser utilizado um software já existente ou elaborado um projeto e construção de uma nova ferramenta. Outra possibilidade é a aquisição de uma nova ferramenta.

Na quarta etapa, é feita a construção da ferramenta como definida nas etapas anteriores. Em seguida são realizados os testes necessários da ferramenta.

Após conclusão das cinco atividades acima descrita, e das três etapas iniciais do processo, o projeto já se encontra instrumentado para construção da rastreabilidade.

3.2.4. Validar as Fases Anteriores

A validação da estratégia de rastreabilidade é realizada em três etapas:

- 1) Avaliação da arquitetura de rastreabilidade;
- 2) Avaliação da arquitetura de rastreabilidade em relação ao modelo de uso;
- 3) Avaliação do modelo de uso em relação ao processo de software.

A aplicação da técnica 5W1H na etapa de validação resulta na estrutura apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 – Aplicação da técnica 5W1H na etapa de validação

What?	<u>O que será feito?</u> Validação da estratégia. Objetivo: Deixar claro o objetivo da cada etapa.
Why?	<u>Por que será feito?</u> Para corrigir eventuais equívocos cometidos nas etapas anteriores. Objetivo: Identificar o motivo da existência da etapa do processo.
Who?	<u>Quem o fará?</u> Gerente do projeto consultando sua equipe. Objetivo: Identificar o profissional responsável pelas atividades da etapa.
When?	<u>Quando será feito?</u> Após o término da etapa anterior ou ao iniciar uma iteração do projeto. Objetivo: Deixar claro quando iniciar a etapa.
Where?	<u>Onde será feito?</u> Nos artefatos do processo. Objetivo: Deixar claro o universo de trabalho.
How?	<u>Como será feito?</u> Utilizando o modelo de uso, o documento de arquitetura e o processo de software de acordo com o processo de gerência de estratégia com as atividades da etapa.

	Objetivo: Indicar a forma de obtenção dos objetivos da etapa.
--	---

A avaliação da arquitetura de rastreabilidade, elaborada na fase de projeto, é feita inicialmente de forma a identificar, conforme apresentado anteriormente na descrição do macroprocesso, os artefatos ambíguos, os rastros voláteis e os elos de rastreabilidade duplicados.

Um artefato rastreado deve ser identificado unicamente dentro do conjunto de todos os artefatos existentes sem ambiguidades. Em relação à efemeridade dos rastros, deve ser garantida a longo prazo, a existência dos elos de rastreabilidade, ou seja, os rastros devem ser persistentes e não voláteis. Em relação aos elos de rastreabilidade duplicados, é verificado se existe mais de um caminho de rastreamento ligando dois artefatos e com a mesma semântica.

A seguir é avaliada a adequação dos caminhos de rastreabilidade existentes, que é realizado confrontando a arquitetura de rastreabilidade em relação ao modelo de uso, ou seja, as possibilidades confrontadas com as necessidades. Com isso é possível identificar os elos de rastreabilidade ausentes e os elos de rastreabilidade supérfluos.

Conforme apresentado na descrição do macroprocesso, um caminho de rastreabilidade é supérfluo quando nenhuma das metas de uso requer a sua existência. É necessário verificar se existe alguma tarefa de uso que requer um rastro específico, mas que não está definido dentro da arquitetura e buscar por caminhos de rastreabilidade que não são requeridos por qualquer necessidade de uso de rastreabilidade.

O passo seguinte se faz em torno da adequação das metas de uso de rastreabilidade identificadas na etapa do processo de definição de estratégia, confrontando as metas de uso definidas pelo processo de rastreabilidade em relação às necessidades de rastreabilidade do processo de software do projeto.

A avaliação então é realizada com o suporte dos modelos elaborados na fase de projeto do processo de rastreabilidade. É possível identificar as metas de rastreabilidade ausentes e as metas de rastreabilidade supérfluas o que deve ser feito com a identificação das metas de cada ator do processo de software do projeto.

Desta forma é verificado se existe alguma tarefa do processo de software do projeto que não esteja sendo coberta por uma meta de uso definida, assim como se existe alguma tarefa do processo de software do projeto que requer o

uso da rastreabilidade que esteja sendo coberta por muitas metas de uso definidas, o que resultaria em um esforço desnecessário.

As atividades da fase de validação devem ser realizadas pelo gerente de projeto em conjunto com o engenheiro de requisitos.

3.2.5. Utilizar

Nesta fase, os atores do processo de software responsáveis por cada meta de uso farão uso do artefato ou aplicação responsável pela manutenção da rastreabilidade. O gerente do processo deve monitorar a utilização do processo durante todas as etapas do processo e solicitar as alterações das estratégias de rastreabilidade quando necessário.

3.2.6. Gerenciar o Processo de Definição de Estratégia

O monitoramento do processo de rastreabilidade é realizado pelo gerente de projetos, que atuando na coordenação da equipe, define em quais momentos o processo de rastreabilidade deve ser revisto, de acordo com o processo de software do projeto. Por exemplo, se o processo de software do projeto for iterativo, a estratégia pode ser revista a cada iteração, ou a cada mudança nos requisitos. O gerente de projetos também pode contribuir na definição dos usos da rastreabilidade, quando, por exemplo, for necessário utilizar a rastreabilidade na análise de impacto das mudanças, na estimativa do esforço e na identificação da equipe de desenvolvimento.

De acordo com o Processo Unificado da Rational [71], é necessário desenvolver o sistema de modo incremental, mas o processo definido neste trabalho pode ser aplicado, a princípio, em qualquer forma de gerenciamento.

3.2.7. Gerenciar Requisitos

O engenheiro de requisitos atua no processo de gerência de requisitos, identificando as mudanças necessárias nos requisitos, e contribuindo com insumos para o processo de rastreabilidade. Também faz uso do processo de rastreabilidade, uma vez que necessita manter o rastro do entendimento dos requisitos. Mais uma vez cumpre ressaltar a diferença entre a Gerência de Requisitos da Gerência por Requisitos. Conforme citado na introdução deste

trabalho, o primeiro termo refere-se à gerência que ocorre durante o processo de construção de requisitos. O segundo ocorre durante o processo de construção de software. Os dois processos se comunicam, mas são distintos. É aconselhável que se tenha gerentes diferentes [4].

3.3

Método para Avaliação do Processo e Comentários

Neste capítulo foi apresentado o processo macro e o processo detalhado de gestão de estratégia de rastreabilidade.

Para validar sua aplicabilidade, optou-se por realizar uma instanciação do processo em um ambiente específico. Foi selecionado um projeto de software, onde utilizou-se amplamente pacotes e procedures Oracle.

Como descrito no próximo capítulo, para a elaboração deste trabalho, foram realizadas pesquisas com o intuito de se obter construções e estratégias de rastreabilidade em projetos desenvolvidos em ambiente Oracle, e, devido à ausência de informações na literatura que abordasse esta área de conhecimento, ou seja, onde grande parte do código de um sistema é construído com pacotes e procedures PL/SQL, este foi o ambiente utilizado na instanciação do processo de rastreabilidade.

Durante a instanciação apresentada no próximo capítulo, são apresentadas as saídas de cada atividade das etapas do processo, utilizadas como resultado da instanciação.

As conclusões das atividades de instanciação são apresentadas no capítulo 5.