4.
Inserção de práticas de transparência em processos organizacionais

Este capítulo apresenta a transparência como uma característica transversal e como ela pode ser introduzida na organização através de políticas, padrões e procedimentos organizacionais. Introduz o conceito de aspectos e apresenta trabalhos relacionados ao paradigma de aspectos em áreas da Engenharia de Software e sua possível extensão para a área de processos de negócio. Ao final, sugere uma abordagem orientada a aspectos para modelagem de processos organizacionais que torna viável a inserção de características de transparência nos mesmos.

4.1
Transparência - Uma Característica Transversal

Segundo Cruz (Cruz, 2000; Cruz, 2003), as organizações em geral possuem dois tipos de processos: os primários e os secundários. Processos primários são todos aqueles que estão diretamente ligados à fabricação do produto que a organização tem por objetivo disponibilizar para seus clientes. Processos secundários, também chamados de processos de suporte, são todos que, como o próprio nome diz, suportam os processos primários e os próprios secundários, dando-lhes apoio para que possam existir. Carvalho (Carvalho. 1989) aborda os processos organizacionais com outra visão. Classifica os processos segundo os tipos de atividades que executam, podendo estas ser de tratamento de informação ou substantivas. As atividades de tratamento de informação são aquelas em que há consumo e/ou geração de informação, e as atividades substantivas são aquelas que tem como objetivo principal a geração de produtos físicos e que, apesar de gerarem informação de controle, são executadas com fim produtivo.

Apesar da existência de diversos tipos de classificação para processos organizacionais, todos podem ser representados através de modelos de processo construídos através de linguagens de modelagem que contêm elementos como atores, atividades, fluxos de informação, regras de negócio, eventos, documentos, entre outros. Os modelos de processo são constituídos por um conjunto de atividades ou tarefas essenciais que servem para atingir seus objetivos. Porém,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

junto a estes processos podem estar entrelaçadas ou espalhadas atividades, informações, atores ou outros elementos do modelo que sejam pertencentes também a outros processos. Neste caso, estes elementos, apesar de participarem do processo, não necessariamente fazem parte de seus elementos essenciais. Estas atividades, informações, atores e outros elementos do processo poderiam ser vistos como ortogonais a estes processos e portanto ser isolados dos mesmos.

Considere, como exemplo, um processo para realização de atividades de gestão de mudanças dentro do contexto do desenvolvimento de software. Neste processo existem elementos (atividades, dados, documentos) que se repetem. Na Figura 4.1, representamos este processo em BPMN, sem utilizar ainda a abordagem construída. Neste exemplo usamos BPMN (BPMN, 1997) como linguagem de modelagem. Os componentes da BPMN (BPMN, 1997) utilizados neste modelo são: eventos (representados por círculos), atividades e informações (representadas por retângulos diferenciados somente pelas cores), relacionamentos (representados por fluxos), conectores lógicos (representados por um losango), e raias (onde estão definidos os atores responsáveis pelas atividades).

Neste modelo, podemos observar que as atividades “Obter Formulário de Solicitação de Mudança”, “Enviar Solicitação de Mudança”, o documento “Formulário de Solicitação de Mudanças” e os dados “Dados de Requisição” aparecem em vários momentos do processo. Estas redundâncias em geral poluem o modelo, dificultando seu entendimento e visualização, e têm que ser analisadas e mantidas quando o modelo sofre alterações.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

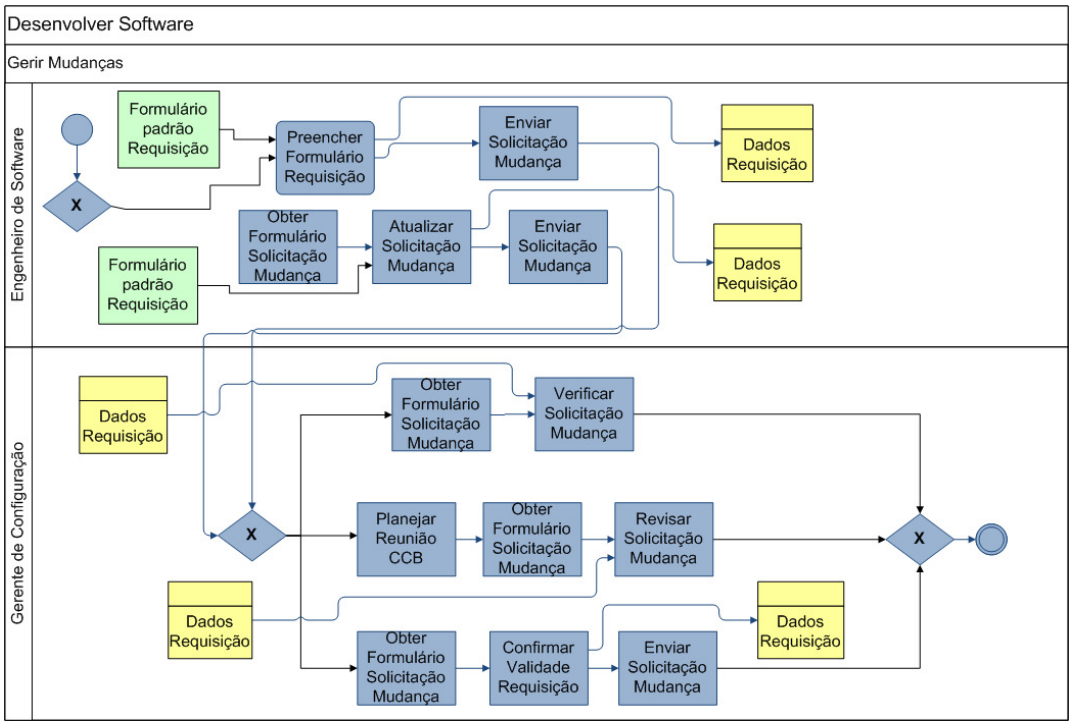

Figura 4.1 – Abordagem tradicional de modelagem

Transparência, como foi visto nos capítulos anteriores, é uma característica de qualidade que, através de diversas iniciativas se quer inserida no contexto das organizações através de suas operacionalizações. Na verdade, tais operacionalizações farão parte das políticas, padrões e procedimentos da organização, como dito na definição de transparência apresentada no Capítulo 2, e como apresentado na classificação das operacionalizações no Capítulo 3. As operacionalizações tratadas como **DPP** (Definição de Políticas e Padrões) podem ser inseridas nas organizações através de políticas e padrões, como o próprio nome diz, a serem elaboradas e seguidas pelas organizações. Já no caso de operacionalizações classificadas como **IEP** (Inserção Elementos no Processo), temos a necessidade de definir uma abordagem de como estas operacionalizações seriam inseridas nos modelos de processo de negócio.

Ter ou não ter transparência não impacta a essência do que o processo organizacional executa, podendo a transparência ser dita como uma característica transversal. Chamamos em geral de característica transversal aquela que pode ser separada do modelo do processo, ser reutilizada em outros processos ou em outros pontos do mesmo processo. São características que estão espalhadas e entrelaçadas nos processos organizacionais. Esta característica de espalhamento e

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

entrelaçamento de um conceito em um determinado domínio foi estruturada na Engenharia de Software pelo Paradigma de Aspectos.

4.2
O Paradigma de Aspectos

Nos últimos anos, o problema do entrelaçamento e do espalhamento de características tem sido tratado na comunidade de Engenharia de Software através do paradigma de Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos (DSOA) (Filman, 2005), que é baseado nos conceitos da Programação Orientada a Aspectos (POA) (Kiczales, 1997). O paradigma propõe um novo tipo de abstração – denominado aspecto – e novos mecanismos de composição que permitem a descrição modular e a composição de características que geralmente se encontram espalhadas e entrelaçadas (características transversais) em vários pontos de um sistema de software. Essas abordagens objetivam, sobretudo, a modularização de características transversais que dificultam as atividades de reuso e manutenção do software. Assim, DSOA (Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos) é uma área de pesquisa que tem como objetivo promover a separação destas características ao longo de todas as fases do desenvolvimento de software. A importância de DSOA no contexto da Engenharia de Software tem se mostrado evidente. DSOA vem obtendo atenção crescente da indústria (Sabbah, 2004; Zhang 2007a) e alcançando maior maturidade após cerca de uma década de pesquisas.

Aspecto é a abstração utilizada nesta abordagem para centralizar uma determinada característica que em geral está dispersa em diversos processos. Aspectos, em geral, representam características específicas que se distinguem de funcionalidades essenciais. Nos processos que não exploram o conceito de aspectos, não há essa distinção e as características transversais definidas por Eaddy (Eaddy, 2008) ficam entrelaçadas às funcionalidades essenciais do processo. Isto torna o processo complexo, difícil de compreender e adaptar, e compromete o reuso das partes.

Existem atualmente diversas abordagens orientadas a aspectos associadas a diferentes atividades do processo de desenvolvimento de software, como na área de engenharia de requisitos, arquitetura, desenho, implementação. Durante a construção desta tese foi elaborada uma proposta para uso desta abordagem em

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

processos de negócio (Cappelli, 2009), pois não foi encontrada qualquer proposição explícita e consolidada em termos da aplicação desta ideia de modularização de conceitos transversais no contexto de processos organizacionais. Essa proposta é uma necessidade iminente, uma vez que: (i) características necessitam ser inseridas nos processos organizacionais sem que venham a interferir no alcance do objetivo do processo, (ii) uma mesma característica pode ser aplicada a diferentes processos organizacionais (reuso), (iii) operacionalizações de características transversais podem ser pensadas independentemente dos processos organizacionais (modularidade), (iv) atualizações podem ser feitas em um único ponto do processo organizacional com reflexo nos demais, (v) a visualização de modelos de processos de forma parcial, ou seja, sob o ponto de vista de um determinado aspecto, pode auxiliar em muito as análises do processo, (vi) processos organizacionais são suportados por aplicações desenvolvidas para atender às características dos processos, e (vii) o desenvolvimento de software orientado a aspectos é uma realidade atual, indicando que os processos devem seguir o mesmo paradigma utilizado para o desenvolvimento de software.

Portanto, partindo da premissa de que a separação de conceitos é um princípio de fundamental importância para tratar características transversais em processos de negócio, e que a idéia proposta pelo desenvolvimento orientado a aspectos provê separação de conceitos, promovendo reusabilidade, manutenibilidade e facilitando a compreensão e visualização, buscamos agregar o conceito de aspectos aos conceitos de processos de negócio.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

4.3
Trabalhos Relacionados

Na área de processos organizacionais, especificamente, não foram encontrados trabalhos associados ao paradigma de modelagem a aspectos, porém o trabalho de Charfi (Charfi, 2007), realizado no contexto de ferramentas de workflow, nos chamou a atenção. O trabalho apresenta um estudo de modularidade em workflows, mais especificamente sobre aspectos transversais e mudanças em fluxos de trabalho. O objetivo principal é a construção de uma linguagem de workflow que apóie a modularização dos aspectos transversais. O trabalho identifica limitações nas linguagens correntes de workflow para modularização de

aspectos transversais e propõe uma linguagem orientada a aspectos. Nesta proposta, outros elementos, além das atividades, como participantes, sistemas e dados de entrada e saída são considerados na separação de conceitos transversais, apesar de não serem tratados em separado na implementação da linguagem. Esta proposta reforça nosso trabalho, uma vez que ferramentas de workflow são construídas à imagem e semelhança dos processos organizacionais e para tanto necessitam que os elementos do modelo do processo em ferramentas de modelagem tenham um tratamento semelhante aos elementos do processo na ferramenta de workflow. Isso indica ainda que as atividades, os atores, os sistemas e os dados muito provavelmente serão tratados como aspectos na modelagem de processos.

Na área de Engenharia de Requisitos e Arquitetura, encontramos trabalhos que, acreditamos, possam contribuir com nossa proposta. Em especial, a Engenharia de Requisitos pode nos ajudar na extensão dos conceitos de aspectos para a modelagem de processos por já citar a modelagem de processos como ferramenta fundamental para entendimento do domínio e conseqüente elicitação de requisitos (MacKnight, 2004; Fiorini, 1996).

A Engenharia de Requisitos Orientada a Aspectos (EROA) representa a identificação, análise e tratamento de requisitos transversais durante a elicitação, modelagem e análise de requisitos. Nesta abordagem, o modelo de requisitos passa a ter um padrão modular adequado, evitando que características transversais fiquem espalhadas, o que facilitará a implementação em ambientes orientados a aspectos. A separação de conceitos transversais no levantamento de requisitos facilitará o rastreamento entre documentos de requisitos, arquitetura e o código, principalmente quando se utiliza orientação a aspectos em todas as fases do desenvolvimento de software. Para identificar as contribuições desta área e a forma como estas podem ser estendidas para a área de modelagem de processos, foi realizado um levantamento dos principais trabalhos já realizados.

Nos trabalhos de Rashid (Rashid, 2002; Rashid, 2003) e de Sampaio (Sampaio, 2005), fala-se da importância de se identificar e tratar aspectos já na fase de análise de requisitos, separando requisitos aspectuais, requisitos não aspectuais e regras de composição. Os autores afirmam que essa modularização no início do processo de engenharia de software permite mudanças em aspectos mais cedo, facilitando a tomada de decisão pelos envolvidos durante o processo de negociação. A definição de requisitos transversais também facilita o mapeamento e a

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

determinação dos componentes aspectuais nos demais estágios do processo de desenvolvimento. Os trabalhos apresentam ainda um modelo genérico para identificação e especificação de requisitos aspectuais e seu mapeamento e influência nos demais estágios de desenvolvimento. Os mesmos autores apresentaram outro trabalho (Moreira, 2005), no qual comentam que as abordagens de desenvolvimento mais modernas estão propondo mecanismos de decomposição e composição, pois a maioria delas utiliza uma dimensão dominante como base para decomposição e outras como transversais. Neste trabalho, apresentam discussões sobre a característica de transversalidade e demonstram que ela não acontece somente para o caso dos requisitos não-funcionais como na maioria das abordagens. Requisitos funcionais também podem ser vistos como características transversais de partes dos sistemas. Porém, a natureza bi-dimensional das decomposições existentes não dá suporte suficiente para esta evolução. Para isso, os autores propõem um modelo de decomposição de requisitos de uma maneira uniforme, não levando em consideração sua natureza funcional ou não-funcional, podendo apoiar uma separação multidimensional. Esta abordagem trata de relacionamentos entre as características transversais. Ambas as propostas mostram-se importantes para nosso trabalho, uma vez que indicam que a descoberta e uso precoces de componentes aspectuais em requisitos facilita o uso nos demais estágios do desenvolvimento. Podemos, neste caso, instanciar para o nível de processos ao dizer que a descoberta e uso de componentes aspectuais em modelos de processos podem facilitar o uso em requisitos que, por sua vez, facilitam nos demais estágios do desenvolvimento.

Sutton (Sutton, 2003) é um dos primeiros a tratar do que, na comunidade de orientação a aspectos, convencionou-se chamar de "*early aspects*" ou aspectos iniciais. Neste tipo de abordagem, o objetivo é identificar aspectos antes da programação do software. Outra proposta (Yu, 2004) apresenta um processo sistemático para descoberta de aspectos durante o refinamento de metas no contexto de engenharia de requisitos intencional. Alencar (Alencar, 2006) apresenta em seu trabalho uma série de regras para sistematizar a identificação de características transversais em modelos i* (Yu, 2004) e modularizá-las através de aspectos na intenção de reduzir complexidade.

Porém, uma das propostas mais completas encontradas na literatura nesta área é o trabalho desenvolvido por Silva (Silva, 2006) em sua tese de doutorado.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Neste, a autora defende a importância de trabalhos que permitam a separação, a composição e a visualização de características durante a modelagem de requisitos. Estes mecanismos funcionam com base em uma linguagem de modelagem (LMROA) que permite a descrição antecipada de como as características estão entrelaçadas e espalhadas. Dessa forma, oferece um modelo conceitual que define um novo tipo de relacionamento, denominado *relacionamento transversal*, que poderá ser utilizado por diversas linguagens de modelagem de requisitos para resolver os problemas de espalhamento e entrelaçamento de características transversais. Esta abordagem apresenta um metamodelo para integração de características transversais que inclui as atividades de separação, composição e visualização como importantes para a abordagem dos problemas de espalhamento e entrelaçamento de características durante a modelagem de requisitos. Este metamodelo pode ser utilizado como base em outras fases do desenvolvimento, para definição de mecanismos práticos de redução dos danos causados pelos problemas de espalhamento e entrelaçamento. Esta proposta está diretamente ligada ao nosso trabalho, pois nossa intenção também é construir uma abordagem para integração de características transversais, só que no nível de modelos de processos organizacionais.

Outra área que tem trazido contribuições para o paradigma de aspectos é a Arquitetura. Dentro desta área, pesquisadores têm estudado a integração de características transversais e linguagens de descrição arquitetural (ADL) com o objetivo de construir conhecimento sobre a modularização de aspectos arquiteturais através de extensões das ADL's. Para identificar as contribuições desta área e como estas podem ser estendidas para a área de modelagem de processos, foi obtido um levantamento dos principais trabalhos já realizados. Dois destes com contribuições importantes que poderiam ser utilizadas na extensão do conceito de aspectos para processos organizacionais.

Os trabalhos de Chavez (Chavez, 2009) e Garcia (Garcia, 2006a; Garcia, 2006b) propõem que linguagens de descrição de arquitetura orientadas a aspectos passem a utilizar uma descrição de conexão menos dependente de marcações nos componentes. Ou seja, ao invés de buscar padrões sintáticos baseados na descrição dos componentes, procuram-se padrões de nível mais alto sem dependência sintática. Estes trabalhos abordam um tema importante no contexto de orientação a aspectos por tratarem de como obter maior flexibilidade na identificação de onde os

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

aspectos devem incidir nos componentes. Esta abordagem se aplica ao nosso trabalho uma vez que estamos trabalhando com modelos de processos, conjunto de seqüências de atividades, nos quais teremos que identificar onde os componentes incidirão.

Em outro trabalho, anterior a este, Batista (Batista, 2006) faz uma reflexão sobre sete questões importantes que surgem quando estudamos a integração de características transversais e linguagens de descrição arquitetural (ADL). O objetivo é apresentar o ponto de vista dos autores sobre a exigência de extensões das ADL's existentes na modularização desses aspectos transversais. Para isso são levantadas sete questões sobre aspectos e ADL's. São elas: (i) Quais elementos em ADL podem ter características transversais – em que discute quais elementos da descrição arquitetural (componentes, conectores, configurações e interfaces) podem ser afetados por características transversais; (ii) Como deve ser feita a composição – em que discute a conexão entre dois componentes básicos e a conexão entre um componente básico e um transversal e como esta segunda deve ser representada em uma especificação arquitetural; (iii) Quantos pontos de junção podem ser referenciados em uma declaração – em que discute quantos pontos de junção podem existir em uma declaração, sendo necessário um mecanismo de quantificação da ADL que possa unificar os pontos de junção afetados por um aspecto sem a necessidade de citar um a um; (iv) De que precisam as interfaces de aspectos – em que discute se as questões (ii) e (iii) são suficientes para representar os aspectos ou se as interfaces dos componentes aspectuais também precisam de informações extras para suportar essas conexões; (v) Como devem ser as interfaces dos pontos de junção – em que discute se as interfaces dos componentes afetados por aspectos necessitam ser estendidas para explicitar os "*join points*" que permitem a conexão com componentes aspectuais; (vi) Como são declaradas as mudança em interfaces – em que trata da adoção do conceito de "*inter-type declarations*" no nível da especificação arquitetural, e da necessidade de especificar, no nível de arquitetura, atributos e serviços que um aspecto pode introduzir nos elementos básicos do sistema, e (vii) Como representar aspectos – em que discute a questão da abstração de um aspecto, se uma nova abstração é necessária para representar um aspecto transversal ou se este aspecto pode ser representado pelas estruturas existentes para abstração dos componentes básicos na ADL em questão. Este trabalho também nos pareceu bastante importante, pois algumas destas

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

questões, como principalmente as (i), (ii), (iii) e (vii), deverão ser discutidas nesta tese.

4.4
Processos Organizacionais Orientados a Aspectos

Processos de negócios (Ould, 2005) são constituídos a partir das políticas que definem diretrizes e objetivos da organização, padrões que definem as normas, e os conjuntos de procedimentos que definem os fluxos de trabalho existentes em uma organização e suas execuções, envolvendo as atividades realizadas, os atores que os executam, os sistemas computacionais que os apoiam e as informações que consomem e geram. Propomos o uso do paradigma de aspectos para tratarmos principalmente dos procedimentos que podem ser explicitados através de modelos de processo, ou seja, das operacionalizações classificadas no Capítulo 3 como **IEP** (Inseridas na Execução do Processo). As operacionalizações classificadas como **DPP** (Definição de Políticas e Padrões) em geral são apresentadas através de documentos que representam as políticas e padrões, e servem de apoio para definição ou execução do processo.

Na literatura há várias linguagens propostas para modelagem de processos de negócio, como BPMN (BPMN, 1997), EPC (Scheer, 1990), e i* (Yu, 1994). Em geral, a maioria das notações utilizadas por estas linguagens segue alguns princípios básicos, como decomposição funcional e separação de conceitos. Segundo o princípio da decomposição funcional, a modelagem deve mapear as funções da empresa de forma hierárquica, partindo de funções macroscópicas e decompondo-as em subfunções. O princípio da separação de conceitos, por sua vez, enfatiza a necessidade de modelar o processo compondo-o a partir de elementos menores, em que cada elemento representa uma parte do domínio do problema.

A fim de trazer o conceito da orientação a aspectos para processos de negócio, utilizaremos uma abordagem muito similar à que foi construída por Silva (Silva, 2006), pois entendemos que esta possui uma abordagem bastante genérica que poderia ser reutilizada em grande parte no contexto de processos. Esta abordagem consiste na construção de um metamodelo para integração das características transversais. Este metamodelo define um conjunto mínimo de atividades objetivando a inserção de características transversais e mecanismos para efetivá-las. A integração é centrada na definição de um elemento de modelagem que permite a

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

descrição explícita de como as características estão entrelaçadas e espalhadas. Este elemento é definido como parte de uma linguagem de modelagem, que pode ser instanciada para a utilização de diferentes métodos de modelagem. No caso de Silva (Silva, 2006), tanto a linguagem de modelagem quanto os métodos referem-se a requisitos. No nosso caso faremos referência a linguagens e métodos relacionados a processos organizacionais.

O metamodelo proposto por Silva (Silva, 2006) para integração de características transversais é uma estratégia para modelagem de requisitos que provê elementos para registrar, controlar e analisar a interação transversal entre eles. A estratégia consiste em três atividades, respectivamente denominadas *Separar*, *Compor* e *Visualizar*, apresentadas na Figura 4.2. Estas três atividades são apresentadas como essenciais durante o processo de modelagem de requisitos porque possibilitam, respectivamente, a modularização, a junção das partes modularizadas para formar o modelo e a análise de visões (opiniões, serviços e modelos) dos módulos e do sistema inteiro. Nossa proposta é que esta mesma abordagem possa ser usada para aspectos em processos organizacionais. Na verdade, nesta outra área, o objetivo é que estes aspectos possam ser identificados e separados, depois combinados novamente aos processos e por fim visualizados da forma mais interessante para a organização.

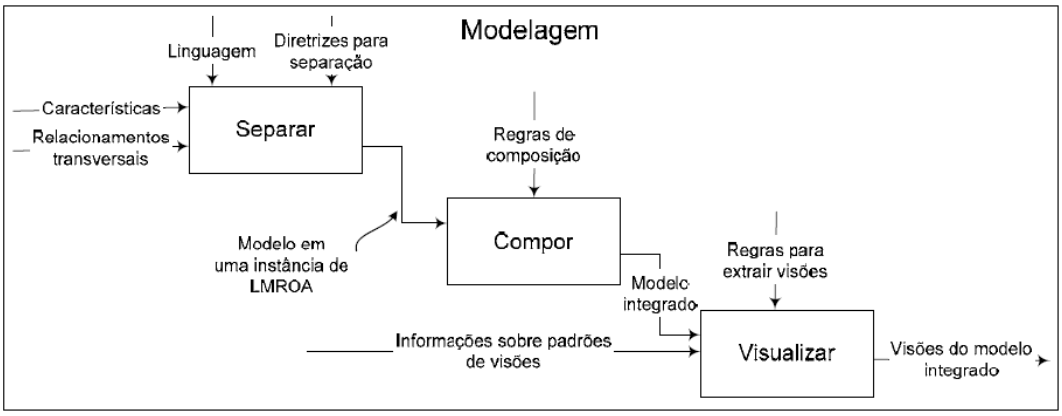

Figura 4.2 - Metamodelo de integração de características transversais (Silva, 2006)

Para *Separar*, esta estratégia provê linguagem e diretrizes para que a modelagem dos elementos seja feita levando-se em consideração sua natureza transversal, ou seja, explicitando quais e de que forma alguns requisitos têm tendência a estar espalhados ou entrelaçados aos outros. Esta informação sobre transversalidade é registrada em um novo tipo de relacionamento, adicionado como

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

uma extensão ao modelo. *Compor* é um processo que combina os requisitos inicialmente modelados de maneira separada aos demais requisitos. Esta combinação é realizada pela interpretação da informação contida no relacionamento transversal e pela aplicação de regras de composição. As regras de composição definem como os elementos do relacionamento transversal são transformados, por exemplo, em sua semântica, propagando a informação nele contida. *Vizualizar* é uma atividade que provê alguns modelos parciais do modelo integrado, de maneira a facilitar o entendimento das características do sistema e da composição delas.

De maneira semelhante à estratégia apresentada por Silva (Silva, 2006), nossa abordagem define: uma linguagem de modelagem de processos orientada a aspectos (LMPOA), diretrizes de como utilizá-la, um mecanismo de composição e um mecanismo de visualização (Cappelli, 2009), apresentada na Figura 4.3. Os mecanismos utilizam regras de composição e de transformação que dependem dos construtos da linguagem. Desta forma, a separação, a composição e a visualização são centradas na linguagem de modelagem de processos orientada a aspectos.

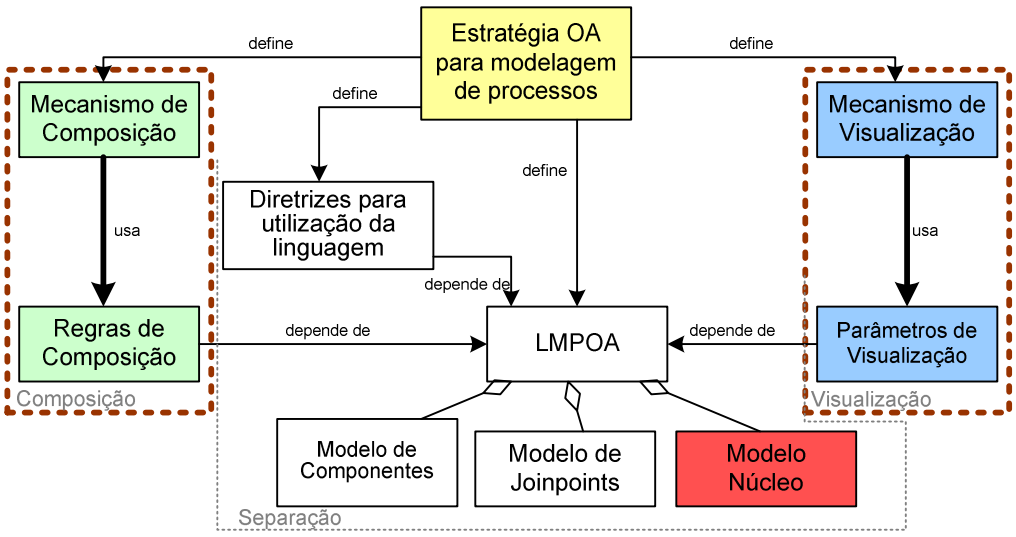

Figura 4.3 – Componentes usados para integrar relacionamentos transversais em modelos de processos (adaptado de Silva (Silva, 2006))

LMPOA é composta por qualquer linguagem de modelagem de processos (modelo de componentes), tais como BPMN (BPMN, 1997), EPC (Scheer, 1990) e i* (Yu, 1994), um relacionamento transversal (modelo núcleo), e um modelo de joinpoints que define como os modelos de componentes e núcleo estão

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

relacionados. LMPOA e as diretrizes para sua utilização constituem a infra-estrutura necessária para a atividade de separação, na qual as atividades de composição e visualização são baseadas. A seguir explicamos detalhadamente cada um dos elementos da estratégia.

Linguagem de Modelagem de Processos Orientada a Aspectos

A estratégia proposta por Silva (Silva, 2006) em muito se assemelha à abordagem desta tese. Na forma estrutural, a diferença se apresenta basicamente no fato de esta abordagem utilizar linguagens de modelagem de processos ao invés de linguagens de modelagem de requisitos, e no fato de os mecanismos de composição e visualização, suas respectivas regras e parâmetros, e o modelo de componentes serem diferentes. A linguagem de modelagem de processos orientada a aspectos (LMPOA) consiste nas seguintes partes: 1) a definição dos elementos da linguagem de modelagem de processos, por exemplo, o modelo de componentes da linguagem de modelagem de processos; 2) a definição dos elementos do modelo núcleo, neste caso, retratados pelo *relacionamento transversal*; 3) o modelo de *joinpoints,* conjunto de elementos da linguagem de modelagem de processos que podem ser afetados por um *relacionamento transversal*. Na Figura 4.4 e Figura 4.5, ilustramos os detalhes da sintaxe da linguagem de modelagem de processos e do modelo conceitual desta linguagem. Os elementos em cinza representam os pontos fixos da linguagem, enquanto os elementos em branco representam pontos a serem instanciados.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

1. <LMPOA>:=<model>
2. <model>:=<componente><relationship>
3. <relationship>:=<crosscuttingRel> | relacionamentos do modelo de componentes
4. <component>:= componentes do modelo de componentes
5. <joinpoints>:= elementos do modelo de componentes

Figura 4.4 – Sintaxe de LMPOA (adaptado de Silva (Silva, 2006))

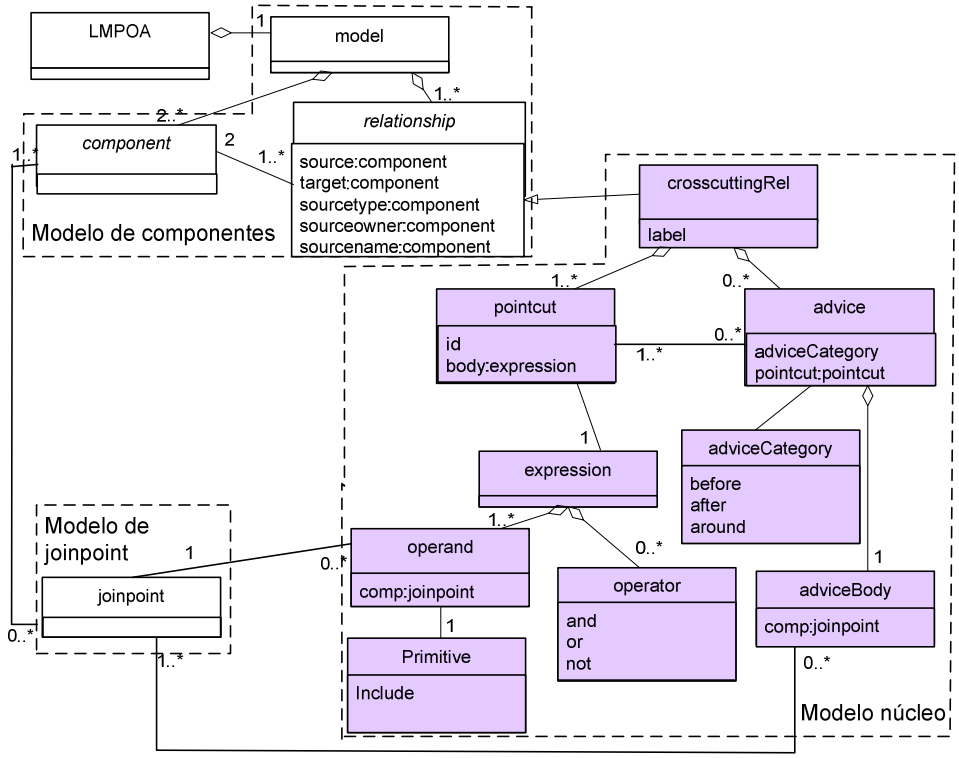

Figura 4.5 – Modelo conceitual da linguagem de modelagem de processos orientada a aspectos (adaptado de Silva (Silva, 2006))

Modelo de Componentes

No modelo conceitual de LMPOA (Figura 4.3), o modelo de componentes representa uma linguagem de modelagem de processos descrita por componentes e relacionamentos (linhas 1 e 2 da Figura 4.3). Desta forma, *relationship* e *component* são elementos que devem ser instanciados (linhas 3 e 4 da Figura 4.3) de acordo com o modelo de processos a ser adotado, para dar origem a uma nova linguagem de modelagem de processos orientada a aspectos. Em modelagem de processos, os elementos que em geral compõem as linguagens são processos, atividades, eventos, atores, sistemas, regras de negócio ou informações.

Modelo de Joinpoints

Joinpoints são elementos do modelo de componentes que podem ser afetados por aspectos (Chavez, 2003; Chavez, 2004). Em linguagens de implementação, eles podem ser estáticos ou dinâmicos: um *joinpoint* estático é uma localização na estrutura de um elemento, enquanto um *joinpoint* dinâmico é uma localização na execução de um programa. Visto que na maioria das vezes linguagens de modelagem de processos são especificações não executáveis, i.e., estáticas,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

utilizamos apenas *joinpoints* estáticos. Na Figura 4.3, o construto *joinpoint* (linha 5) não tem valor definido porque depende do modelo de componentes a ser utilizado. O modelo de *joinpoints* na abordagem proposta será composto pelos elementos da linguagem sobre os quais poderão incidir os aspectos, ou seja, processos, atividades, eventos, atores, sistemas, regras de negócio ou informações.

Modelo Núcleo: Relacionamento Transversal

O *relacionamento transversal* representa, na linguagem de Silva (Silva, 2006), o que o aspecto representa em AspectJ. É um novo tipo de relacionamento a ser adicionado ao modelo de componentes (linha 3 da Figura 4.3). Para ser usado junto a linguagens de modelagem de processos, outro modelo núcleo foi criado. Este relacionamento herda as informações de origem e destino (*pointcuts*) de relacionamento, assim como as informações de tipo e dono da origem. Dentro das linguagens de modelagem de processos, os elementos modelados têm um tipo (atividade, dado, documento, entre outros), e este é um conhecimento necessário no momento da composição dos elementos, pois indica a forma de ser inserido no processo. O mesmo acontece com o dono do elemento pois, em geral, nas linguagens de modelagem de processo os elementos são de responsabilidade de um determinado ator do processo, que deve ser representado. O *label* do relacionamento (*cross*) não deve ser fixo. O *label* deve ter um nome que o relacione à sua origem. Sendo assim este é colocado como uma variável a ser composta no momento da modelagem. Uma regra para nomeá-lo poderia ser sempre colocar os três primeiros caracteres da característica transversal, por exemplo. Como a intenção desta abordagem é somente separar características transversais e depois compô-las novamente com o modelo, sem que sejam feitas modificações, apenas a primitiva "*include*" faz parte do modelo núcleo. Na figura 4.6 apresentamos a sintaxe do *relacionamento transversal* de LMPOA.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

```
1. <crosscuttingconcern> := Aspect <sourcename>
2. <sourcetype> := Type <sourcetype>
3. <sourceowner> := Owner <sourceowner>
4. <crosscutting declaration>:= Crosscutting Declaration {
5.                  <crosscuttingrelationship> := Relationship <crosscutingRel_label>
6.                  <pointcut> := Where: {<regular_expression> :=
7.                                        <advice_type> := after | before | around
8.                                         <value>; "<joinpoint>" |
9.                                          not  <value>; "<joinpoint>" |
10.                                         and  <value>; "<joinpoint>" |
11.                                         or  <value>; "<joinpoint>" }
12.                  <primitive> := Action include <crosscutingRel_label>}
```

Figura 4.6 – Sintaxe do Relacionamento Transversal

Esta sintaxe, construída especificamente para linguagens de modelagem de processo, não foi adaptada de Silva (Silva, 2006), pois entendemos que por existirem muitas diferenças entre a representação dos elementos que compõem as linguagens de modelagem de processos dos elementos e os elementos que compõem as linguagens de requisitos, seria mais interessante definir uma nova sintaxe, obviamente utilizando os construtos do modelo núcleo. As linguagens de modelagem de requisitos são compostas por elementos que permitem construir um modelo de representação dos cenários de execução de uma aplicação de software, por exemplo, enquanto um modelo de processo permite representar a execução de um processo organizacional.

A seguir detalhamos cada um dos construtos deste relacionamento. Os nomes *pointcut* e *advice* foram usados para ajudar o leitor a fazer uma associação direta a elementos conhecidos no nível de desenho e implementação. Entretanto, para esta abordagem, a semântica destes elementos foi adaptada para que eles representem a transversalidade de características no nível de modelos de processos.

Pointcut

Pointcuts indicam os elementos afetados por uma determinada característica. Cada pointcut é definido por um nome e uma expressão (linhas 6 e 7 da Figura 48). Expressões consistem em sentenças que usam operandos, operadores e primitivas (linhas 8 e 9). Os operandos são elementos cujos tipos estão associados aos *joinpoints* (linha 7). Os operadores são utilizados para agrupar um ou mais *joinpoints*, são eles OR, AND e NOT. As primitivas definem uma ação a ser realizada no *pointcut* (linha 9). No caso de modelagem de processos, definiu-se

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

somente a primitiva *include* que adiciona um ou mais elementos ao local especificado.

Advice

Um *advice* define quais elementos do modelo de origem espalham-se ou entrelaçam-se nos *pointcuts*. Ele registra o conjunto de elementos que representa um comportamento ou estrutura que se repete. Cada *advice* é formado por um tipo (*after*, *before* e *around*) que indica a maneira como ele afeta os *pointcuts*; uma expressão de *pointcuts* indica quais são os *pointcuts* em que o *advice* será aplicado; e o corpo define o conjunto de elementos que se espalha ou se entrelaça nos *pointcuts*.

Diretrizes para Separação de Características Transversais

A identificação de características transversais é, na maioria das vezes, realizada com base na experiência e intuição dos profissionais de modelagem da organização, tanto durante a definição de processos quanto nas atividades de desenho. Nesta tese, como em Silva (Silva, 2006), consideramos que qualquer característica pode ou não "estar" transversal. Não é necessário saber disto com antecedência porque elas são modeladas da mesma maneira, utilizando os elementos do modelo de componentes. O necessário é saber quando separá-las e quando utilizar o relacionamento transversal:

• Quando separá-las? – qualquer característica que atenda a pelo menos uma das propriedades a seguir pode ser modelada separadamente:

- Ela está repetida muitas vezes no modelo;
- Ela pode ou não estar presente no processo, sem impedir a realização de seu objetivo global;
- Ela não faz parte do contexto do processo, é apenas uma qualidade do modelo;
- Ela pode ser reutilizada em outros domínios;

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

- Ela é muito complexa, estando associada a muitos elementos do processo;
- Ela não se repete no modelo, mas se repete em outros modelos;
- Ela é independente das demais, representando um conceito bem delimitado;

• Quando utilizar o relacionamento transversal? – de maneira geral, nos casos apresentados é recomendado o uso de relacionamentos transversais. Contudo, nossa abordagem considera que estas situações surgem durante o processo de modelagem, conforme a informação sobre o domínio e os processos é adquirida.

Composição de Características Transversais

Segundo Silva (Silva, 2006), nos modelos de requisitos a utilização do relacionamento transversal reduz a quantidade de relacionamentos nos mesmos, porque "modulariza" muitas interações em poucos relacionamentos transversais. Esta modularização é possível porque muitas vezes um conjunto de relacionamentos é repetido para associar uma característica (origem) a muitos elementos (destino). Isto por si só diminui a complexidade do modelo ou, pelo menos, aumenta a visibilidade de seus elementos. No caso de modelos de processos, o que reduz é a quantidade de elementos representados nos modelos, facilitando a visualização dos elementos essenciais ao processo e permitindo a visualização de diversas dimensões. Visto que conseguimos extrair do modelo os elementos considerados características transversais, faz-se necessário um mecanismo de composição para inseri-los nos pontos necessários do modelo. *Pointcuts* representam os elementos atingidos pelo mesmo relacionamento transversal, enquanto *advices* são elementos que se repetem. Assim, esta abordagem permite representar novas maneiras de modularização de elementos espalhados e entrelaçados devido à decomposição dominante do modelo de componentes. Porém, para a realização da composição, faz-se necessária a definição de um conjunto de regras. As regras de composição indicam como transformar o modelo e as características transversais em um modelo integrado; elas representam a semântica dos construtos do relacionamento transversal e podem variar de acordo com o modelo de componentes utilizado. Na Tabela 4.1, apresentamos as regras gerais de composição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Tabela 4.1 – Regras de Composição do Relacionamento Transversal

Regras de Composição	
Operador	**Semântica**
AND	Afeta todos os operandos
OR	Afeta apenas um dos operandos
NOT	Exclui o operando do conjunto de pontos a serem afetados
Tipo *Advice*	**Semântica**
Before	Inclui os elementos definidos no corpo do *advice* ANTES do *pointcut*
After	Inclui os elementos definidos no corpo do advice DEPOIS do *pointcut*
Around	Inclui os elementos definidos no corpo do advice como filho do *pointcut*

Visualização de Características Transversais

A atividade de visualização limita-se à escolha através de parâmetros aplicados aos modelos de processos, de modo que estes sejam capazes de apresentar o que for interessante para a organização. Para isso são necessárias informações sobre o que se quer visualizar, ou parâmetros de visualização. Em vários momentos da gestão de processos, como durante a análise e investigação de problemas, é importante que a organização possa ter diferentes visões dos modelos, analisando-se por diferentes ângulos a solução que será dada aos problemas. No caso da modelagem de processos, os parâmetros devem ser definidos de acordo com o interesse da organização no momento da construção ou análise do processo. Para que o mecanismo de visualização possa ser ativado, é necessário ter informado os parâmetros apresentados na tabela 4.2. A partir destas informações, é possível construir diversos tipos de modelos que atendam às necessidades da organização.

Tabela 4.2 – Parâmetros de Visualização

Parâmetros de Visualização	
Parâmetros	**Descrição**
Modelo(s)	Define o(s) modelo(s) de processo que se quer visualizar
Componente(s) do(s) Modelo(s)	Define os componentes da linguagem que se quer visualizar nos modelos definidos (pointcuts ou não)
Características Transversais	Define as características transversais que sequer visualizar (uma ou mais de uma)
Apresentação Relacionamento Transversal	Define como se quer visualizar os relacionamentos (ex: formato texto ou formato gráfico)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

A seguir apresentamos um exemplo para ilustrar as atividades de Separação, Composição e Visualização, e o uso das diretrizes para utilização da linguagem, regras de composição e parâmetros de visualização.

Exemplo

Aplicando a abordagem apresentada sobre o exemplo citado no início deste Capítulo (Figura 4.1), foi realizada a primeira atividade, que é de separação dos elementos. Nesta, o primeiro passo foi a identificação de que elementos se caracterizam como aqueles que poderiam ser "separados" do modelo básico. Nesta separação, utilizando os critérios definidos nas diretrizes para separação, identificamos como características transversais os seguintes elementos: (i) Atividade – "Obter Formulário de Solicitação de Mudança"; (ii) Atividade – "Enviar Solicitação de Mudança"; (iii) Documento – "Formulário de Solicitação de Mudanças"; (iv) Informação – "Dados de Requisição". O segundo passo, ainda dentro da atividade de separação, foi identificar com que outro elemento do modelo cada uma destas características estava relacionada. Neste levantamento verificamos a existência das relações apresentadas na tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Relacionamento entre os elementos do modelo

Relacionamento entre aos elementos do modelo	
Característica Transversal	**Elementos com o qual se relaciona**
Obter Formulário Solicitação Mudança	Atualizar Solicitação Mudança; Verificar Solicitação Mudança; Revisar Solicitação Mudança; Confirmar Validade Requisição
Enviar Solicitação Mudança	Preencher Formulário Requisição; Atualizar Solicitação Mudança; Confirmar Validade Requisição
Formulário Solicitação Mudanças	Preencher Formulário Requisição; Atualizar Solicitação de Mudança
Dados Requisição	Preencher Formulário Requisição; Atualizar Solicitação Mudança; Verificar Solicitação Mudança; Revisar Solicitação Mudança; Confirmar Validade Requisição

Ao final da atividade de separação, temos a identificação de todos os elementos aspectuais (a serem suprimidos do modelo) e a lista de com que outros elementos cada um se relaciona. Esta lista de características transversais e de seus relacionamentos com diversos outros elementos são apresentados graficamente na Figura 4.7.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

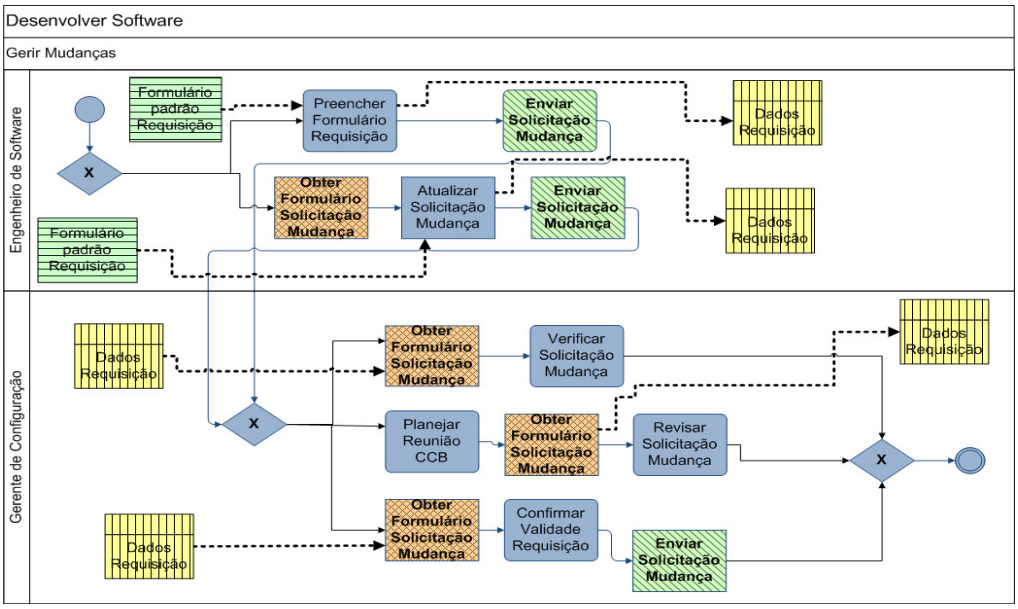

Figura 4.7 – Características transversais e seus relacionamentos com demais elementos

Iniciando a atividade de composição, foram construídos os relacionamentos transversais para cada uma das características transversais identificadas. Estes relacionamentos estão apresentados nas Figuras 4.8, 4.9, 4.10 e 4.11. Os relacionamentos criados apresentam o nome do aspecto a ser inserido, os tipos de elementos da linguagem de modelagem, o nome do relacionamento transversal a ser criado, o local em que este aspecto será inserido no modelo do processo (antes, depois ou entorno de que elemento), e a ação a ser realizada para que este faça parte do modelo do processo. Nestes relacionamentos também pode-se perceber que o construto *Owner* não aparece. O *Owner,* na verdade, é o responsável pela característica transversal que, nas linguagens de modelagem de processos, se materializa na figura de um ator. Este construto será utilizado para nomear a raia da característica transversal. No caso deste exemplo, mais de um ator será responsável por uma única característica transversal, fazendo com que seja necessária a criação de um novo papel para representar este grupo de atores. Este grupo, no exemplo composto pelo Engenheiro de Software e pelo Gerente de Configuração, é representado pelo Grupo de Configuração e Software.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Aspecto: Obter Formulário Solicitação Mudança

Tipo: Activity

Declaração Transversalidade:

Relacionamento: ObtForSolMud

Onde: Before [AllActivities [Atualizar Solicitação Mudança] AND
[Verificar Solicitação Mudança] AND
[Revisar Solicitação Mudança] AND
[Confirmar Validade Requisição]]

Ação: Include [Obter Formulário Solicitação Mudança]

Figura 4.8 – Exemplo de Aspecto – Obter Formulário Solicitação Mudança

Aspecto: Enviar Solicitação Mudança

Tipo: Activity

Declaração Transversalidade:

Relacionamento: EnvSolMud

Onde: After [AllActivities [Preencher Formulário Requisição] AND
[Atualizar Solicitação Mudança] AND
[Confirmar Validade Requisição]]

Ação: Include [Enviar Solicitação Mudança]

Figura 4.9 – Exemplo de Aspecto – Enviar Solicitação de Mudança

Aspecto: Formulário Solicitação Mudanças

Tipo: Document

Declaração Transversalidade:

Relacionamento: ForSolMud

Onde: Before [AllActivities [Preencher Formulário Requisição] AND
[Atualizar Solicitação de Mudança]]

Ação: Include [Formulário Solicitação Mudanças]

Figura 4.10 – Exemplo de Aspecto – Formulário Solicitação Mudanças

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Aspecto: Dados Requisição

Tipo: Data

Declaração Transversalidade:

Relacionamento: DadReq

Onde: Before [AllActivities [Preencher Formulário Requisição] AND
[Atualizar Solicitação Mudança] AND
[Confirmar Validade Requisição]] AND
After [AllActivities [[Verificar Solicitação Mudança] AND
[Revisar Solicitação Mudança]]

Ação: Include [Dados Requisição]

Figura 4.11 – Exemplo de Aspecto – Dados Requisição

Em seguida, as características transversais indicadas para serem retiradas do modelo são substituídas por uma única de cada tipo/elemento, e os relacionamentos com os demais elementos são substituídos pelos relacionamentos transversais definidos. Para a execução destas atividades, deve ser utilizada a semântica de cada um dos elementos descritos no relacionamento transversal apresentada na Tabela de Regras de Composição (Tabela 4.1) da abordagem construída. Este novo modelo é apresentado na figura 4.12. Para a representação do relacionamento transversal e consequente implementação da AO-BPMN, esta abordagem utiliza linhas pontilhadas. As características transversais são representadas com os mesmos elementos da linguagem de modelagem de processos escolhida, porém, estão presentes em raias ortogonais às raias do processo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

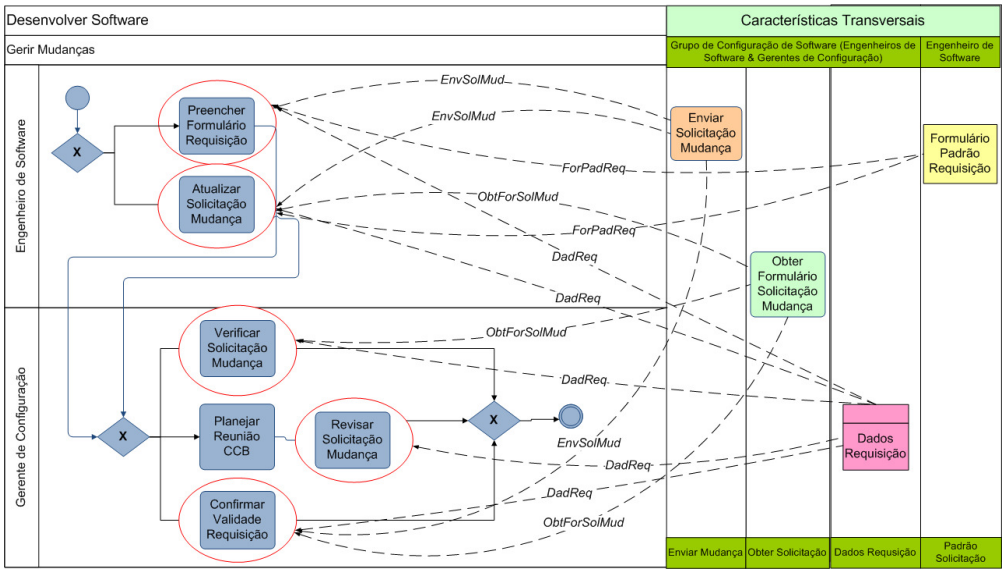

Figura 4.12 – Composição das características transversais (Cappelli, 2009b)

Se substituirmos as características transversais e seus relacionamentos por suas definições, teremos o que se apresenta na Figura 4.13. Nesta, os aspectos são substituídos nas raias ortogonais pela descrição do relacionamento transversal, não havendo necessidade de sua representação gráfica através de linhas pontilhadas.

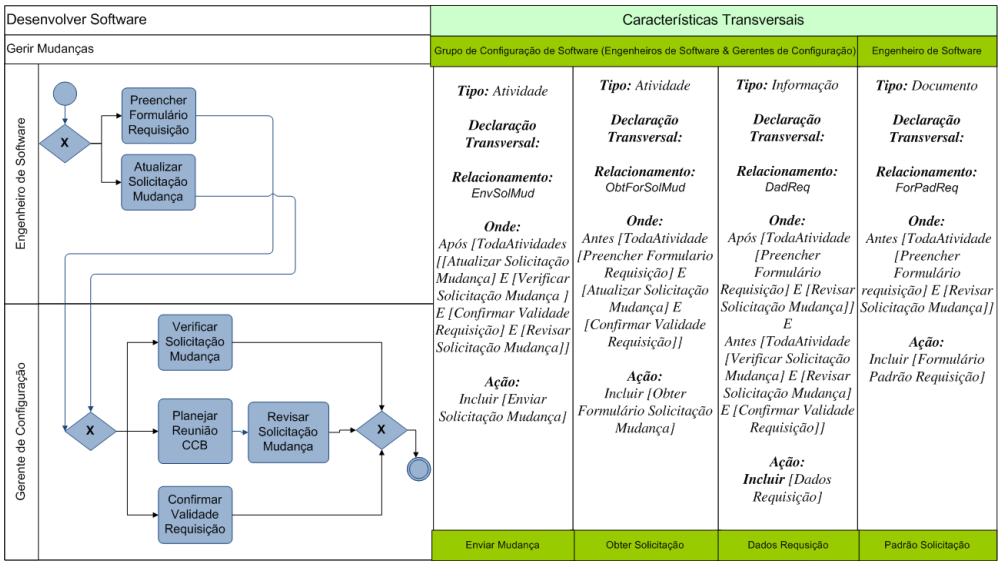

Figura 4.13 – Composição das características transversais – Formato Texto (Cappelli, 2009b)

A partir deste ponto, com características transversais e relacionamentos transversais definidos, podemos identificar várias formas de visualização dos modelos. Através da visualização, podem-se extrair visões parciais ou totais do modelo integrado, como visões de dados (como um determinado conjunto de informação se espalha ou se entrelaça às atividades), visões de documentos (em que

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

atividades os documentos são utilizados), visões de atividades que se repetem em um mesmo processo ou em processos diferentes, visão das atividades básicas do processo, dentre outras. Para isso, bastaria definir os parâmetros existentes na Tabela de Parâmetros de Visualização (Tabela 4.2). Algumas destas visões podem estão representadas nas Figuras 4.14, 4.15, 4.16, 4.17.

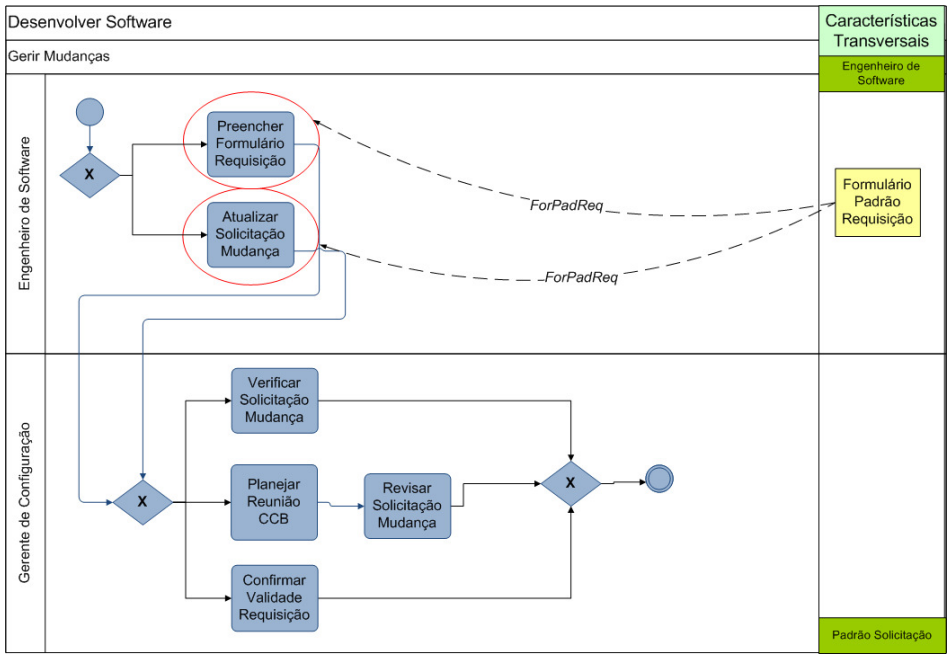

Figura 4.14 – Visão de Documentos – As atividades que utilizam o documento

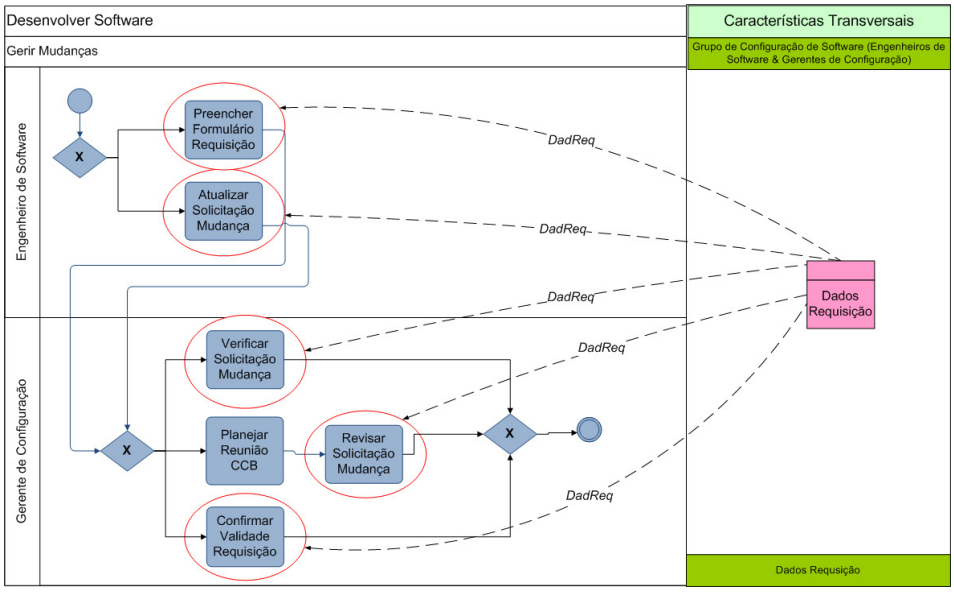

Figura 4.15 – Visão de Dados – As atividades que utilizam um conjunto de informações

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

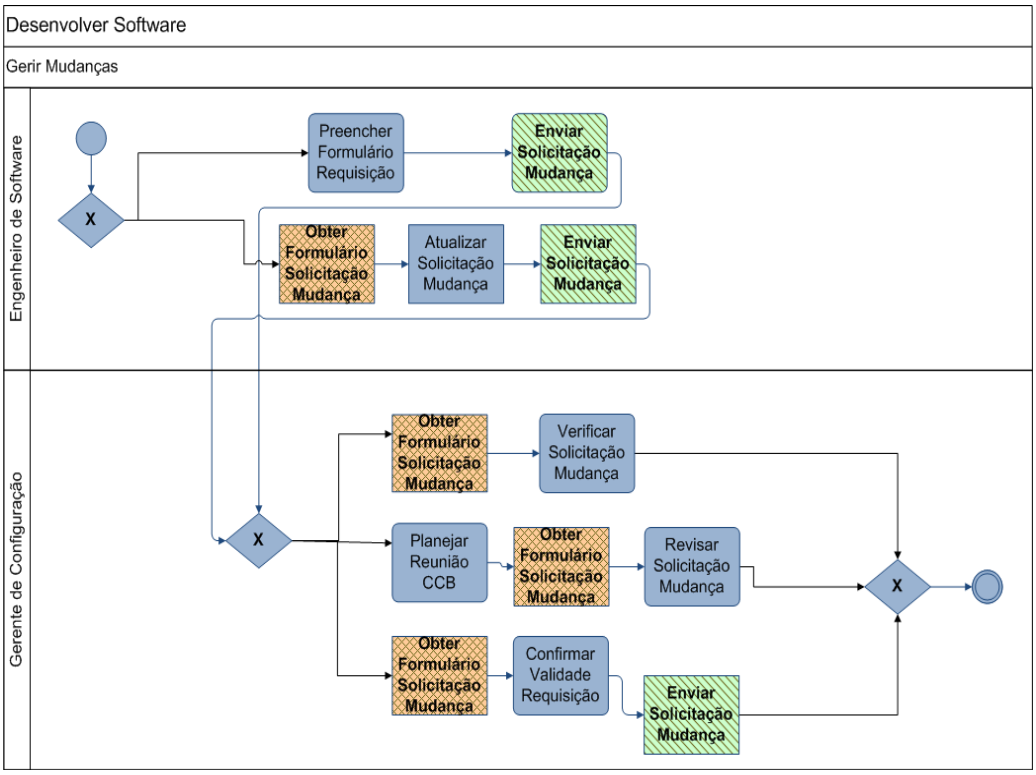

Figura 4.16 – Visão de Atividades – Repetição

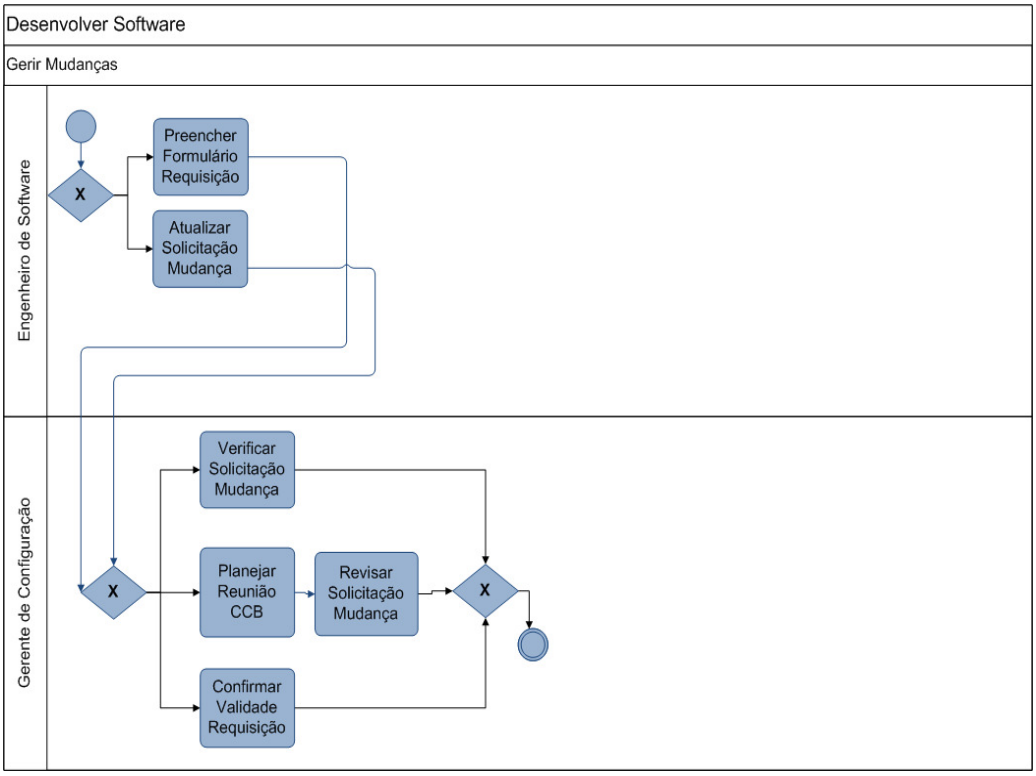

Figura 4.17 – Visão de Atividades Principais

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

4.5
Aplicando o modelo apresentado para a inserção de características de transparência em modelos de processos organizacionais

No caso deste trabalho, trata-se da identificação e inserção de características de transparência em processos organizacionais. Como citado anteriormente neste Capítulo, transparência é apresentada como uma característica transversal. Nesta tese apresenta-se uma definição de transparência através da construção de um catálogo que nos indica as operacionalizações, ou seja, os procedimentos, padrões e políticas que, uma vez inseridas nos processos organizacionais, contribuem para a transparência do mesmo. Apresenta-se também o paradigma de aspectos aplicado a modelos de processos. A intenção é utilizar o paradigma de aspectos apresentado em modelos de processos para inserir as características de transparência nos processos organizacionais.

Primeiramente, para definir como utilizar a abordagem proposta sobre o paradigma de aspectos em modelagem de processos para inserção de características de transparência, é preciso identificar como cada uma destas características é operacionalizada e através de que mecanismo pode ser implementada na organização. Para isso utilizam-se as Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 apresentadas no Capítulo 3 desta tese. A partir das informações contidas nestas tabelas pode-se identificar através de que mecanismo organizacional a implementação da operacionalização da transparência deve ser feita. Entendemos que caso esta seja indicada para ser inserida como uma política ou padrão (**DPP**), bastaria que estas políticas ou padrões fossem definidos pela organização e que passassem a ser um elemento representável nos modelos de processo quando sua explicitação ligada especificamente a uma determinada parte do processo fosse necessária. Caso fosse definida como um procedimento/prática (**IEP**), se converteria em uma atividade ou em algum outro elemento pertencente à linguagem de modelagem a ser inserido no modelo do processo.

Outro ponto a ser citado no caso do uso da abordagem orientada a aspectos para inserção de transparência em processos organizacionais, é o fato de neste caso específico de transparência, as características a serem trabalhadas não estarão somente espalhadas e entrelaçadas no processo, mas definidas no catálogo de transparência. Sendo assim, além de identificar e separar características que estão

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

entrelaçadas e espalhadas no modelo do processo, outras atividades devem ser feitas, como: (i) identificar no Catálogo de Transparência as características a serem inseridas no modelo; (ii) identificar no Catálogo de Transparência as possíveis operacionalizações de cada uma das características escolhidas; (iii) definir que elementos devem ser inseridos no processo para atender à implementação das operacionalizações selecionadas; (iv) identificar se não há qualquer contribuição negativa entre elas e, caso haja, definir qual delas será implementada; (v) definir que elementos do processo serão afetados por estes elementos transversais; (vi) definir os relacionamentos transversais. Este processo está representado na Figura 4.18.

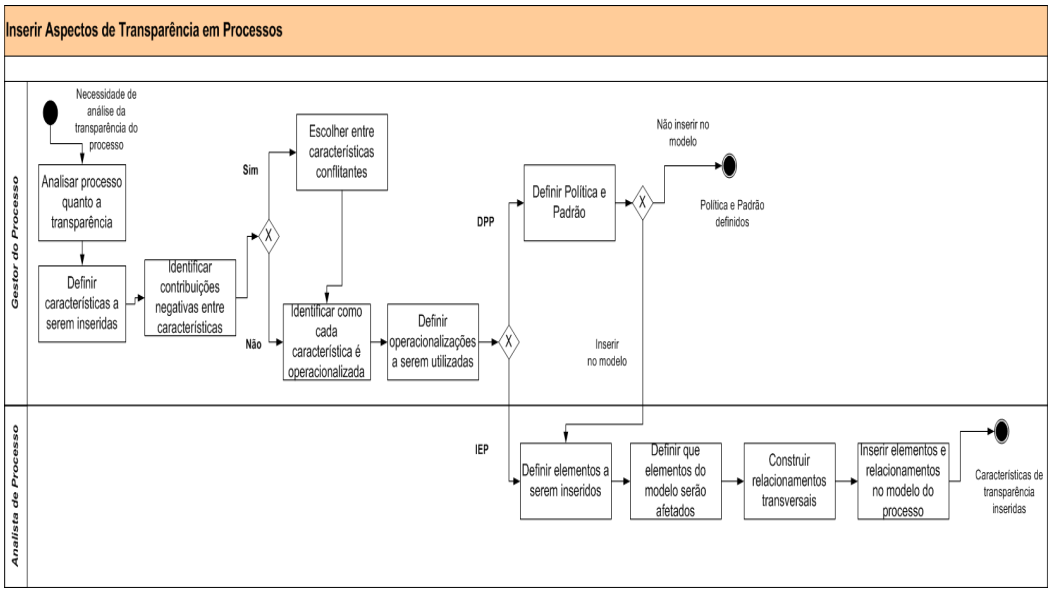

Figura 4.18 – Processo "Inserir Aspectos de Transparência em Processos"

Outro ponto importante diz respeito à abordagem propriamente dita. No caso de seu uso para inserção de características de transparência, um novo elemento se apresenta: O Catálogo de Transparência. Este elemento deve ser representado como parte da atividade de separação. A representação deste elemento pode ser vista na Figura 4.19.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

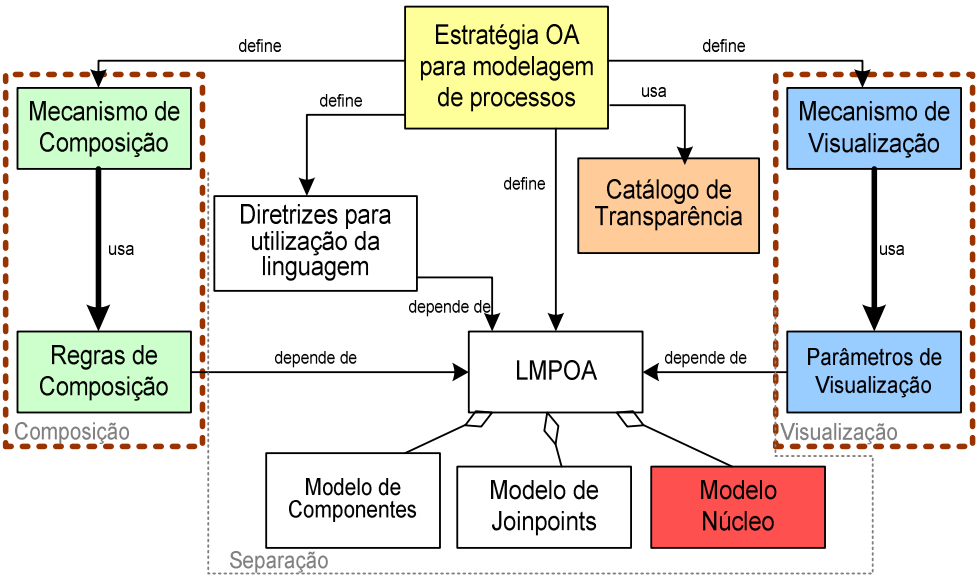

Figura 4.19 – Componentes usados para integrar transparência em modelos de processos (adaptado de Silva (Silva, 2006))

Exemplo de inserção de características de transparência em modelos de processo utilizando LMPOA

Utilizou-se como exemplo um processo genérico de Gerir Contratação de Software. As atividades existentes neste modelo são apresentadas na Figura 4.20. Nesta, representou-se o processo modelado ainda sem as práticas que promovem transparência inseridas. Este processo foi modelado utilizando a notação BPMN (BPMN, 1997).

Imagine que este processo seja pertencente a uma organização e esta deseja dar mais transparência ao mesmo. Neste caso, o primeiro passo da abordagem é a Separação das Características. O detalhamento de como realizar este primeiro passo está definido na Figura 4.18. Neste processo, a primeira atividade a ser realizada é a análise do processo quanto à transparência, identificando as características ausentes no mesmo e, em seguida, a definição de que características de transparência se deseja inserir no processo. Em seguida é necessário utilizarmos o Catálogo de Transparência, formado pelo SIG de Transparência (Figura 2.6 apresentada no Capítulo 2), suas operacionalizações e léxicos (Figuras 3.2 a 3.35 apresentadas no Capítulo 3), as contribuições positivas e negativas entre as características (Figura 3.39 apresentada no Capítulo 3) e os mecanismos de implementação das operacionalizações (Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 apresentadas no Capítulo 3) para identificar possíveis conflitos entre as características escolhidas a serem inseridas. Neste exemplo não há conflitos. As características escolhidas foram:

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Controlabilidade, através das operacionalizações de: registrar início das atividades, registrar término das atividades e registrar responsável pela atividade; Explicação, através das operacionalizações de: registrar decisões tomadas e justificar decisões adotadas; e Integridade, através das operacionalização de: apresentar fontes das informações. Todas estas operacionalizações relacionadas às características escolhidas têm como forma de implementação a criação de elementos no modelo do processo, ou seja, a inserção de novas informações, atividades, atores, entre outros elementos (tipo **IEP**). Não foram escolhidas operacionalizações através de Definição de Políticas e Padrões (**DPP**) por se tratar de um exemplo genérico sobre o qual não se tem conhecimento do contexto organizacional.

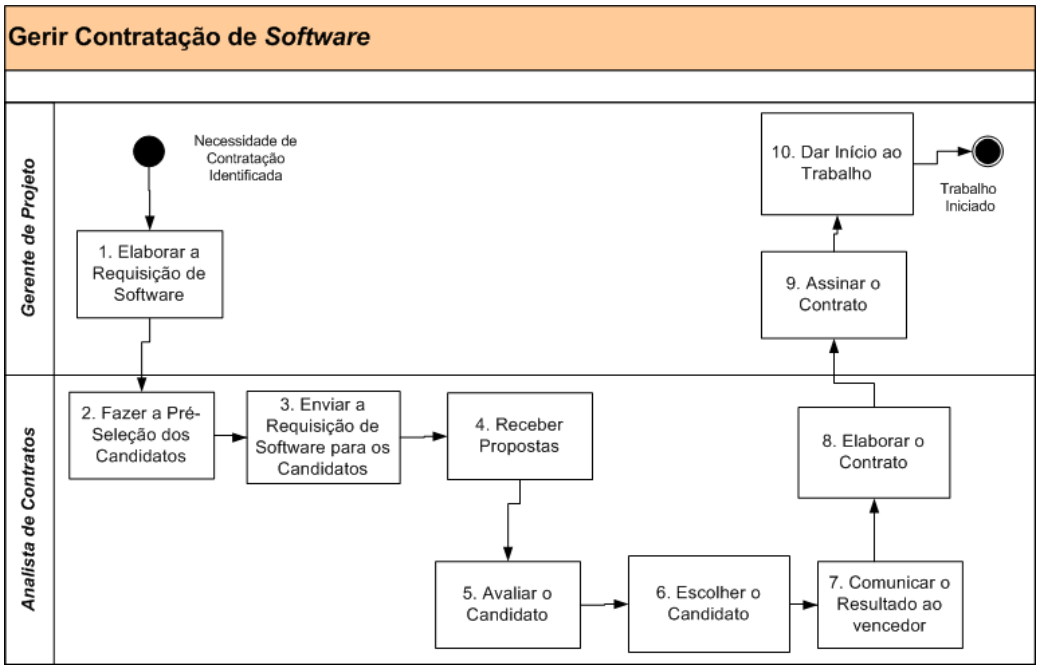

Figura 4.20 – Processo Genérico de Contratação de Software (adaptado de (Magdaleno, 2006))

Escolhidas as operacionalizações, é necessário definir, através de que elemento da linguagem de modelagem estas serão inseridas no modelo do processo. No caso da linguagem BPMN (BPMN, 1997), os elementos pertencentes à linguagem são: atividades, eventos, decisões, fluxos, artefatos (dados, anotações, grupos) e raias. Neste caso teremos que:

- Registrar início das atividades – Elemento **Atividade** por se tratar de uma ação;
- Registrar término das atividades – Elemento **Atividade,** por se tratar de uma ação;

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

- oRegistrar responsável pela atividade – Elemento **Atividade,** por se tratar de uma ação;
- oRegistrar decisões tomadas – Elemento **Atividade,** por se tratar de uma ação;
- oJustificar decisões tomadas – Elemento **Atividade,** por se tratar de uma ação;
- oApresentar fontes das informações – Elemento **Artefato (dado),** por se tratar de uma informação.

Em seguida, é necessário identificar quais as atividades do modelo serão afetadas por cada uma destas características. Neste caso teremos:

A - Registrar início das atividades – Afeta todos os elementos **Atividade** (1 a 10)
B - Registrar término das atividades – Afeta todos os elementos **Atividade** (1 a 10)
C - Registrar responsável pela atividade – Afeta todos os elementos **Atividade** (1 a 10)
D - Registrar decisões tomadas – Afeta os elementos **Atividade** 1, 2, 5 e 6, já que nestas atividades decisões são tomadas.
E - Justificar decisões tomadas – Afeta os elementos **Atividade** 1, 2, 5 e 6, já que nestas atividades decisões são tomadas.
F - Apresentar fontes das informações – Afeta os elementos **Atividade** 1, 2, 4, 5, 6, 8 e 9, já que nestas atividades são utilizados conjuntos de informações.

Em seguida devem ser construídos os relacionamentos transversais que, juntamente com os novos elementos, serão inseridos no modelo do processo. Utilizando a abordagem orientada a aspectos para modelagem de processos, estas características transversais ficam representadas como apresentado na Figura 4.21. Como já explicado na construção de nossa abordagem de modelagem de processos orientada a aspectos no Capítulo 4 desta tese, elencamos todas as características de transparência nas raias ortogonais ao processo e para cada uma delas definimos um tipo de relacionamento transversal.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

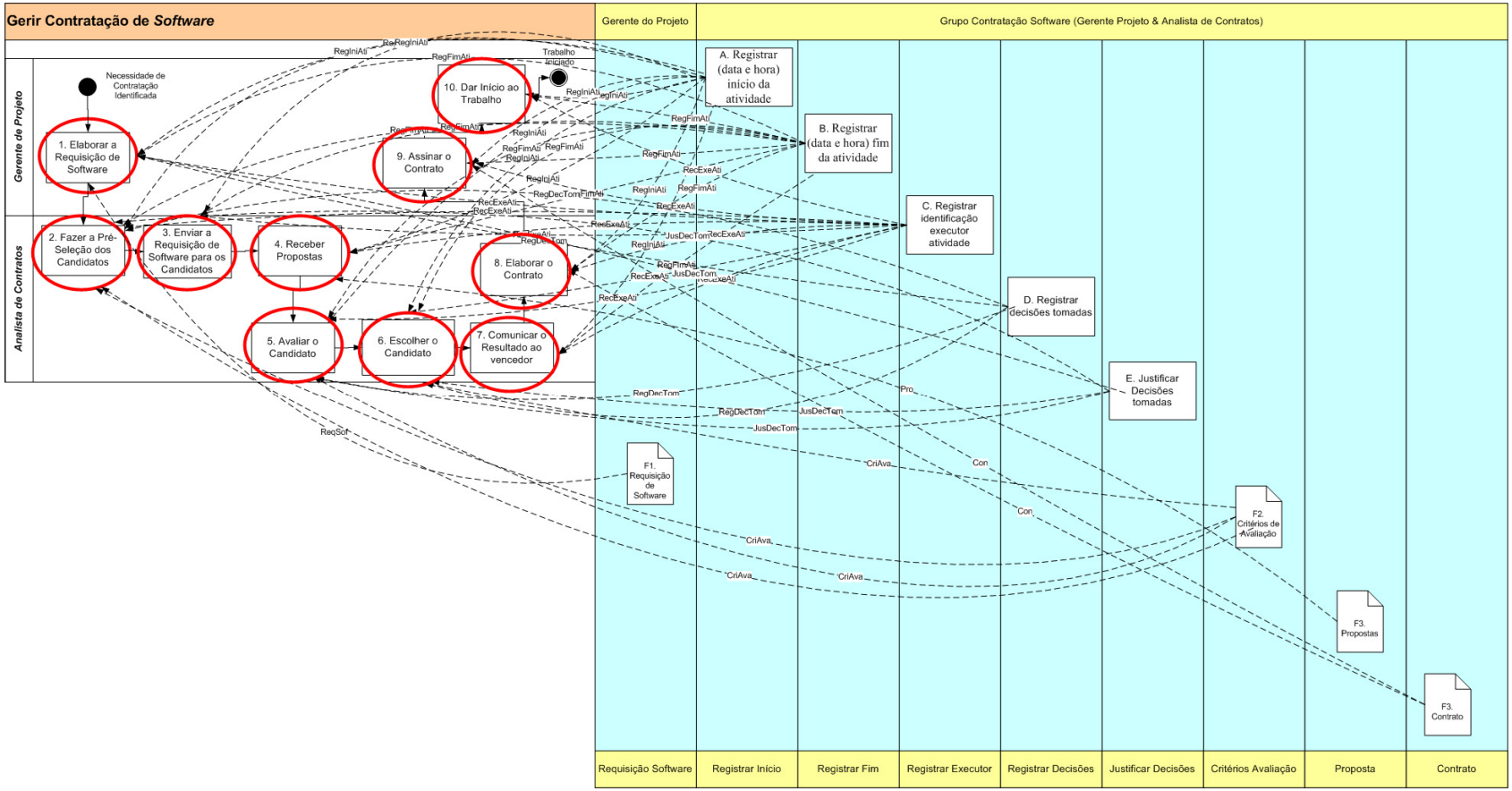

Figura 4.21 – Aspectos Transversais do Processo "Gerir Contratação de Software"

Os relacionamentos apresentados na Figura 4.21 estão descritos a seguir:

Aspecto: Registrar Início
Tipo: Atividade
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: RegIniAti
Onde: Before [[Elaborar Requisição de Software] AND
[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Enviar a Requisição de Software para os Candidatos] AND
[Receber Propostas] AND
[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato] AND
[Comunicar o Resultado ao Vencedor] AND
[Elaborar o Contrato] AND
[Assinar o Contrato] AND
[Dar início ao trabalho]]
Ação: Include [Registrar (data e hora) início atividade]

Aspecto: Registrar Fim
Tipo: Atividade
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: RegFimAti
Onde: After [[Elaborar Requisição de Software] AND
[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Enviar a Requisição de Software para os Candidatos] AND
[Receber Propostas] AND
[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato] AND
[Comunicar o Resultado ao Vencedor] AND
[Elaborar o Contrato] AND
[Assinar o Contrato] AND
[Dar início ao trabalho]]
Ação: Include [Registrar (data e hora) fim atividade]

Aspecto: Registrar Executor
Tipo: Atividade
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: RegExeIdeAti
Onde e: After [[Elaborar Requisição de Software] AND
[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Enviar a Requisição de Software para os Candidatos] AND
[Receber Propostas] AND

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato] AND
[Comunicar o Resultado ao Vencedor] AND
[Elaborar o Contrato] AND
[Assinar o Contrato] AND
[Dar início ao trabalho]]
Ação: Include [Registrar executor identificação atividade]

Aspecto: Registrar Decisões
Tipo: Atividade
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: RegDecTom
Onde: After [[Elaborar Requisição de Software] AND
[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato]]
Ação: Include [Registrar decisões tomadas]

Aspecto: Justificar Decisões
Tipo: Atividade
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: JusDecTom
Onde: After [[Elaborar Requisição de Software] AND
[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato]]
Ação: Include [Justificar decisões tomadas]

Aspecto: Requisição Software
Tipo: Dado
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: ReqSof
Onde: Around [[Elaborar Requisição de Software]
Ação: Include [Requisição de software]

Aspecto: Critérios Avaliação
Tipo: Dado
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: CriAva
Onde: Around [[Fazer Pré-Seleção dos Candidatos] AND
[Avaliar Candidato] AND
[Escolher Candidato]]
Ação: Include [Critérios de Avaliação]

Aspecto: Proposta
Tipo: Dado

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

Declaração Transversalidade:
Relacionamento: Pro
Onde: Around [Receber Propostas]
Ação: Include [Proposta]

Aspecto: Contrato
Tipo: Dado
Declaração Transversalidade:
Relacionamento: Con
Onde: Around [[Elaborar o Contrato] AND
[Assinar o Contrato]]
Ação: Include [Contrato]

Voltando à abordagem proposta no Capítulo 4 desta tese, o passo seguinte é a Composição, em que todas as características necessárias ao modelo são inseridas no mesmo. Esta atividade é realizada através da identificação do ponto de inserção de cada elemento no modelo descrito na linguagem do pointcut na definição de cada aspecto. Esta composição pode ser vista na Figura 4.21. Nossa intenção neste trabalho é justamente mostrar que a Composição, como apresentada na Figura 4.22, não é interessante, por dois principais motivos: (i) inclui no processo uma série de atividades repetidas que não fazem parte das atividades essenciais; (ii) não permite que as características transversais sejam observadas parcialmente por observadores e usuários com objetivos diferenciados.

A terceira parte da abordagem nos apoia justamente no sentido de exercitar visões deste modelo. No caso desta tese o interesse é mostrar que estas são as visões dos aspectos. Nosso objetivo é que estes aspectos de transparência não venham a interferir no modelo do processo organizacional, principalmente na visão de sua operação. Exemplos destas visões são apresentados nas Figuras 4.23, 4.24 e 4.25. Na Figura 4.23, pode ser analisado como os aspectos de controlabilidade inseridos no modelo atuam nas atividades. Na Figura 4.24 pode ser visto onde ocorrem decisões no processo e o registro sobre estas decisões, assim como suas justificativas. Na Figura 4.25 podem ser observados itens de integridade do processo, através da apresentação das fontes de informação de cada atividade. Cada uma destas visões pode ser necessária para diferentes interessados e participantes do processo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

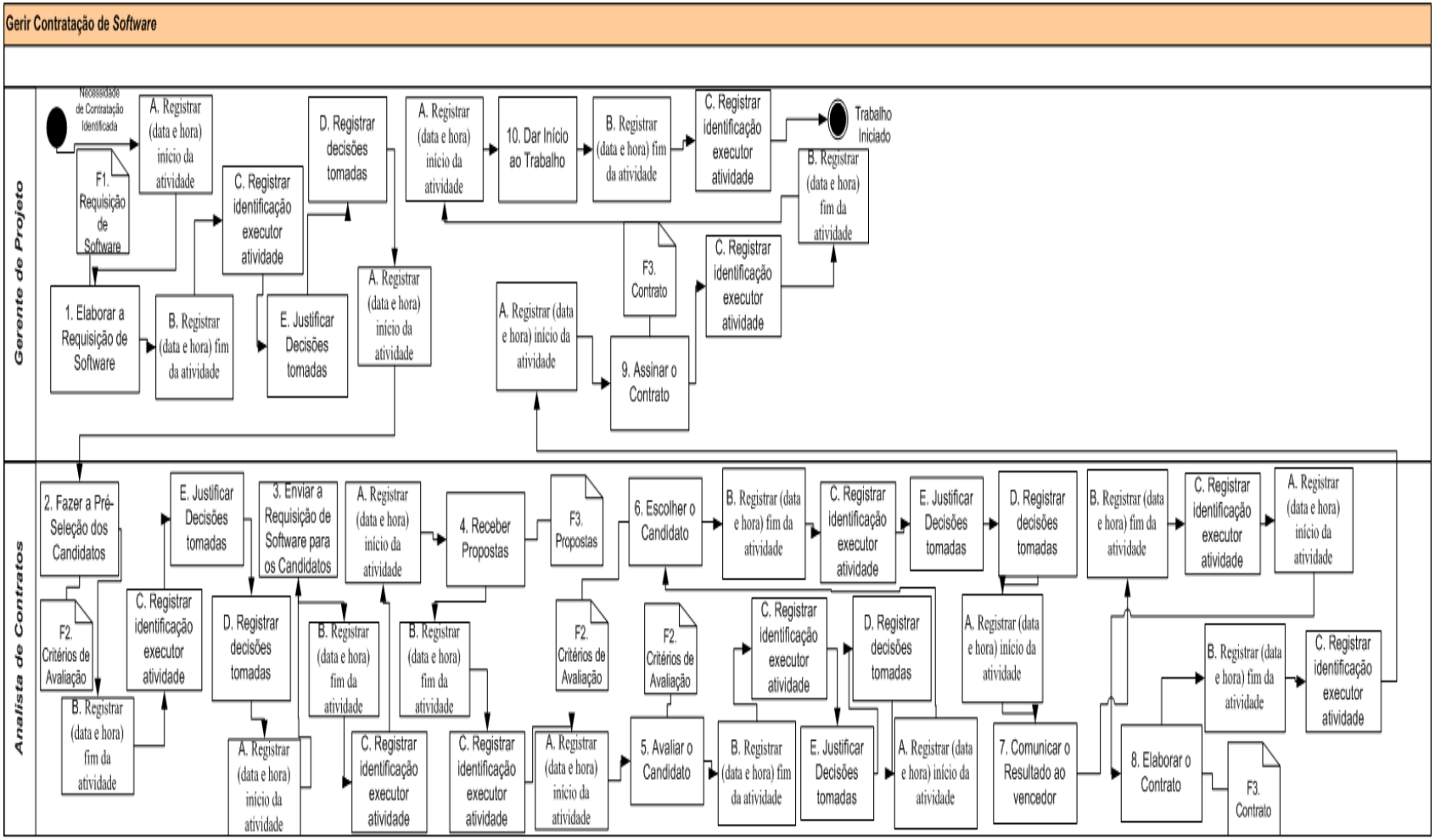

Figura 4.22 – Processo Genérico de Gerir Contratação de Software com elementos de transparência

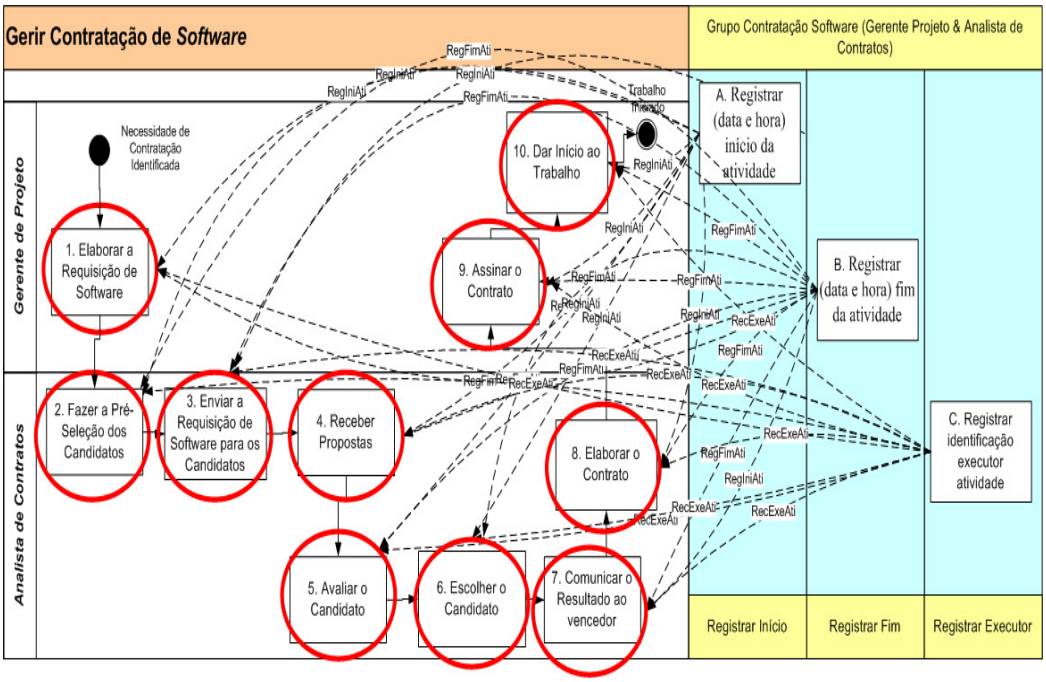

Figura 4.23 – Controlabilidade - Visualização dos pontos de controle no processo

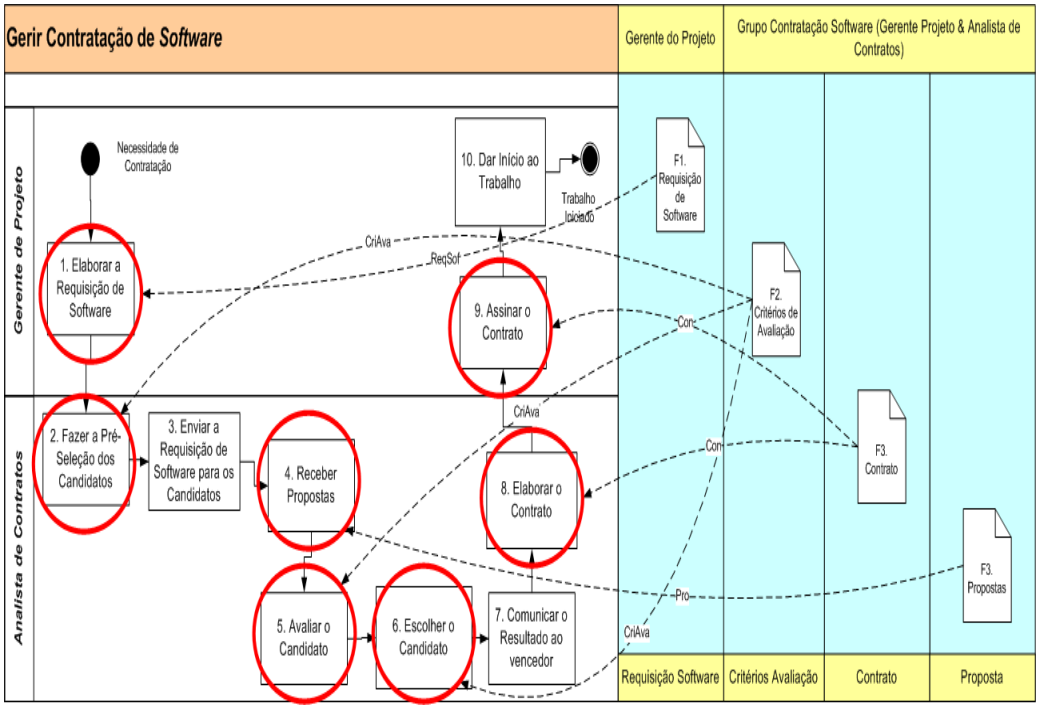

Figura 4.24 – Integridade - Visualização dos pontos de uso das fontes de informação do processo

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA

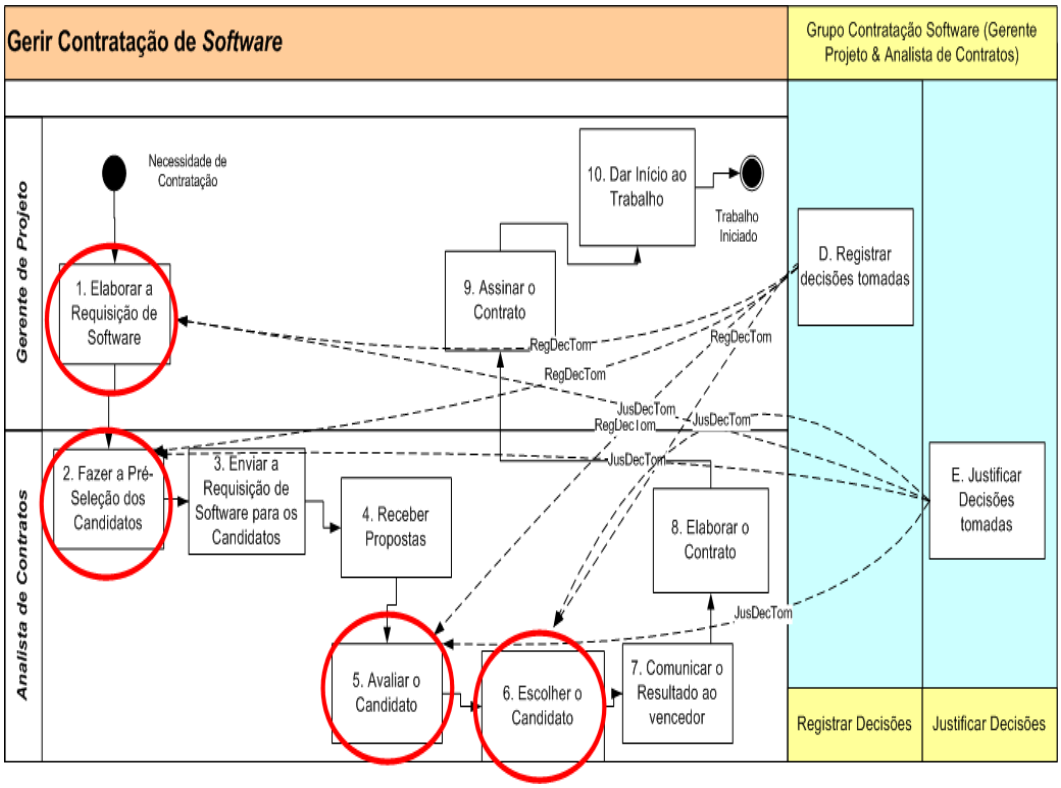

Figura 4.25 – Explicação - Visualização dos pontos de tomada de decisão no processo e suas justificativas

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0510950/CA