

Transparência Aplicada a Modelos de Negócio

André Luiz de Castro Leal, Henrique Prado Sousa, Julio Cesar Sampaio do Prado Leite, José Luis Braga
{aleal, hsousa}@inf.puc-rio.br, zeluis@dpi.ufv.br

Departamento de Informática

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

Rua Marquês de São Vicente 225, Gávea

22453-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

www.inf.puc-rio.br

Universidade Federal de Viçosa

Campus da UFV

36570-000 Viçosa, MG, Brasil

www.dpi.ufv.br

Resumo: O presente artigo explora o uso do conceito de transparência em processos de negócio (BPM). Demonstra-se, através de um exemplo, como um processo de negócio pode tornar-se mais transparente e como a teoria de aspectos ajuda a modularizar o modelo do processo. Particularmente, ajudamos a comprovar a eficácia de aspectos na operacionalização de requisitos de clareza e simplicidade. O artigo utiliza um exemplo baseado em um processo de solicitação de financiamento para aquisições num ambiente universitário.

Palavras-chave: Transparência, paradigma de aspectos, transparência de processos de negócio.

1 Introdução

O conceito de transparência perpassa por características de diafaneidade. Diáfano é aquilo que sendo compacto, dá passagem a luz, ou seja, é translúcido [1]. Essa característica é trazida para um contexto da informação, onde cidadãos curiosos almejam por maiores esclarecimentos de determinados fatos ou processos. Segundo Fung et al. [2], a transparência poderá auxiliar decisões se proporcionar às pessoas informações pertinentes sobre determinado contexto analisado.

Para Holzner e Holzner [3], transparência é a crescente demanda no contexto de mudanças globais devido à necessidade de se criar confiança através da vasta distância cultural e geográfica. No contexto empresarial, as transações comerciais necessitam validar informação sobre mercados, seus riscos e oportunidades, neste caso conceituado por Fung como “transparência dirigida” [2]. Na política há a necessidade de se validar a informação sobre intenções e estratégias entre países, partidos e interesses da sociedade.

Atualmente é perceptível o aumento por ações de transparência através de políticas do governo. Transparência vem sendo impulsionada pelo poder dos computadores e internet, que podem ajudar a criar uma nova geração mais eficiente de políticas de transparência colaborativas [2]. Nesse sentido, Fung et al. [2] cita que a eficácia da transparência vai depender em grande parte de dois fatores: (a) Políticas de transparência centradas no usuário, em suas necessidades e interesses. (b) Políticas eficazes de transparência que sejam sustentáveis para que sejam efetivas, ou seja, que ganhem em uso, precisão, escopo e perdurem no tempo.

Há de se verificar portanto que a transparência passa a ter um papel importante no contexto da sociedade, tornando-se uma frente inexplorada para sua caracterização e aplicação. Essa frente pode ser direcionada aos processos organizacionais e a *software* utilizados de forma geral. Nas organizações, é algo que pode melhorar a visão sobre os processos e as suas informações ao disponibilizá-los para o seu conhecimento, reduzir a possibilidade de omissão entre os dados dos processos, possibilitar o controle sobre os produtos e serviços prestados, facilitar a investigação e aumentar a confiança entre as organizações e a sociedade [4]. Quando aplicada a *software*, a transparência pode incentivar a disponibilização de informações mais completas, objetivas, confiáveis, e de qualidade, melhorar o acesso à informação, auxiliar na compreensão da informação e permitir ainda que canais de comunicação estejam abertos para acesso livre às informações.

Um dos desafios da transparência é como aplicá-la às organizações. Estudos iniciados por Cappelli [4] apontam que o uso do conceito de transparência na modelagem de processos organizacionais é um caminho a ser trilhado. Nosso trabalho busca avaliar, qualitativamente, o uso de transparência em situação distinta das apresentadas em [4] e em [15], procurando ressaltar de que forma a operacionalização (atendimento) da transparência pode ao mesmo tempo ajudar e dificultar a própria transparência. Essa contradição é real, e nosso trabalho contribui para demonstrar, utilizando a modelagem de Chung et al. [6], como esses requisitos de transparência podem, ao serem implementados, produzir conflitos. Utilizamos, assim como [4], o conceito de modularização aspectual [12]; no entanto, nosso foco foi utilizar essa modularização como maneira de contornar a contradição resultante da operacionalização da transparência.

O presente trabalho encontra-se organizado em 4 seções além da introdução. Na Seção 2 trataremos de explicar o conceito de metas flexíveis e como utiliza-las em transparência de processos organizacionais. A Seção 3 demonstra através de um exemplo o conceito de transparência de processos. A Seção 4 reporta o uso de orientação orientada a aspectos como maneira de modularizar processos de negócio. Concluímos na Seção 5 com resumo dos resultados do uso do conceito de Transparência.

2 O Uso de Metas Flexíveis em Transparência de Processos Organizacionais

Como observou Leite [16], um dos pontos fundamentais da pesquisa sobre transparência foi entendê-la como um requisito não-funcional. Portanto, sendo a transparência um requisito não-funcional é caracterizada por julgamentos subjetivos de qualidade, podendo ser interpretada de diferentes maneiras de acordo com o ponto de vista de quem a avalia, dessa forma pode ser considerada uma meta-flexível, ou um *softgoal* conforme o trabalho de Chung et al. [6]. Ou seja, um produto pode ser considerado transparente na opinião de um indivíduo, enquanto pode não ser transparente ou ainda pouco transparente na opinião de outro.

2.1 Atributos de Transparência

Com o objetivo de caracterizar o conceito de transparência e melhorar sua percepção para diferentes avaliadores, Cappelli e Leite [5] definem um conjunto de características que se fazem necessárias na aplicação da transparência, conceituadas pela autora como “Graus de Transparência” (GT), tais como [4]: acessibilidade, em que a transparência é realizada através da capacidade de acesso; usabilidade, a transparência é realizada através das facilidades de uso; informativo, onde a transparência é realizada através da qualidade da informação; entendimento, a transparência é realizada através do entendimento e auditabilidade, a transparência é realizada através da auditabilidade. Cada GT possui um conjunto de atributos que são necessários para que aquele grau tenha um bom nível de transparência. A **Tabela 1** apresenta a relação discriminada desses atributos.

Tabela 1: Detalhamento dos atributos de GT.

Fonte: [4]

Graus de Transparência	Atributos	Descrição do Atributo
Acessibilidade	Portabilidade	Capacidade de ser usado em diferentes ambientes.
Acessibilidade	Disponibilidade	Capacidade de ser utilizado no momento em que se fizer necessário.
Acessibilidade	Divulgação	Capacidade de ser apresentado.
Usabilidade	Uniformidade	Capacidade de manter uma única forma.
Usabilidade	Simplicidade	Capacidade de não apresentar dificuldades ou obstáculos.
Usabilidade	Operabilidade	Capacidade de estar operacional.
Usabilidade	Intuitividade	Capacidade de ser utilizado sem aprendizado prévio.
Usabilidade	Desempenho	Capacidade de operar adequadamente.
Usabilidade	Adaptabilidade	Capacidade de mudar de acordo com as circunstâncias e necessidades.
Usabilidade	Amigabilidade	Capacidade de utilização sem esforço
Informativo	Clareza	Capacidade de nitidez e compreensão.
Informativo	Completeza	Capacidade de não faltar nada do que pode ou deve ter.
Informativo	Corretude	Capacidade de ser isento de erros.
Informativo	Atualidade	Capacidade de estar no estado atual.

Informativo	Comparabilidade	Capacidade de ser comparado.
Informativo	Consistência	Capacidade de resultado aproximado de várias medições de um mesmo item.
Informativo	Integridade	Capacidade de correto e imparcial.
Informativo	Acurácia	Capacidade de execução isenta de erros sistemáticos.
Entendimento	Concisão	Capacidade de ser resumido.
Entendimento	Compositividade	Capacidade de construir ou formar a partir de diferentes pares.
Entendimento	Divisibilidade	Capacidade de ser particionado.
Entendimento	Detalhamento	Capacidade de descrever em minúcias.
Entendimento	Dependência	Capacidade de identificar a relação entre as partes de um todo.
Auditabilidade	Validável	Capacidade de ser testado por experimento ou observação para identificar se o que está sendo feito é correto.
Auditabilidade	Controlabilidade	Capacidade de domínio.
Auditabilidade	Verificabilidade	Capacidade de identificar se o que está sendo feito é o que deve ser feito.
Auditabilidade	Rastreabilidade	Capacidade de seguir o desenvolvimento de um processo ou a construção de uma informação, suas mudanças e justificativas.
Auditabilidade	Explicável	Capacidade de informar a razão de algo.

Algumas dessas características interagem entre si exercendo influências mútuas positivas ou negativas. Cappelli [4], apresenta um grafo desenvolvido a partir do NFR (*Non-Functional Requirements Framework*), proposto por [6]. Este *framework* define uma forma sistemática de decompor requisitos não funcionais (características de qualidade), priorizar, operacionalizar e tratar interdependências entre elas.

O NFR de Transparência, proposto por Cappelli [4], apresenta as relações entre os atributos de GT a partir de conectores que demonstram a influência ou contribuição entre esses atributos. A Fig. 1, extraída de [4], apresenta dois tipos de influência: o “HELP” e “MAKE”. Eles representam respectivamente:

a) *HELP* - Os fluxos identificados com o *HELP*, indicam que o *softgoal* contribui positivamente para o elemento imediatamente superior;

b) *MAKE* - Fluxos atrelados ao *Make* indicam que há uma contribuição obrigatória para que a característica superior seja atendida. Na Fig. 1 há o exemplo do atributo de disponibilidade, que torna algo acessível. Caso não haja disponibilidade não há como se ter acessibilidade e consequentemente não há transparência. Ou seja, disponibilidade é um requisito indispensável para que a transparência possa existir.

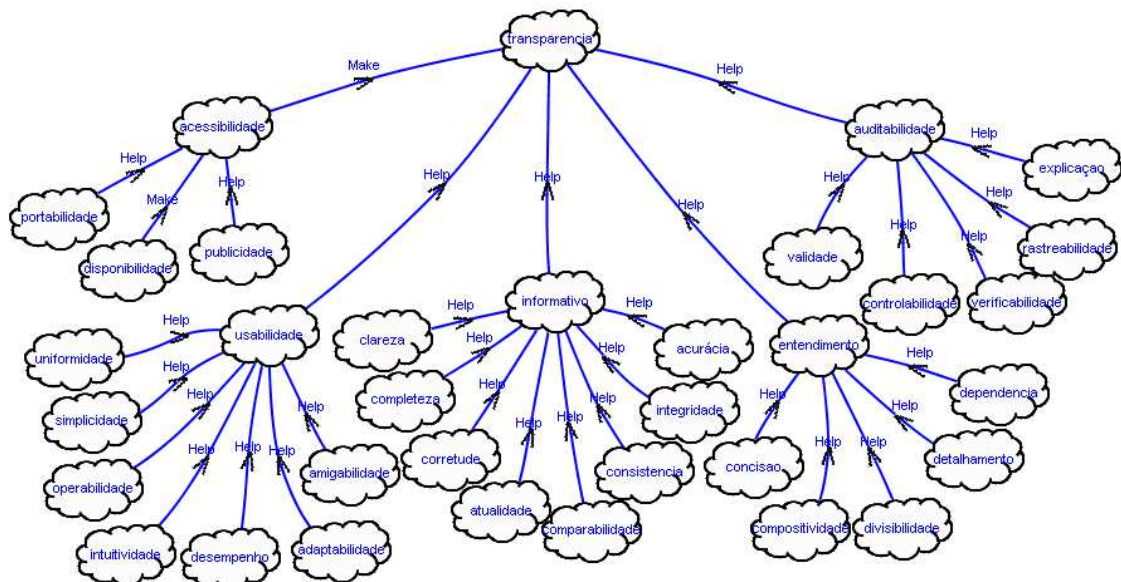


Fig. 1. Gráfico de interdependência de metas de transparência - *Softgoal Interdependency Graph (SIG)*.

Fonte: [4].

Apesar de não estarem representados no SIG de transparência, outras relações podem ser definidas a partir de conectores que indicam influências do tipo: “*BREAK*”, “*HURT*” e “*UNKNOWN*”, que representam:

a) *BREAK* - Provê contribuição negativa suficiente para que a característica superior não seja atendida;

b) *HURT* - Provê contribuição negativa parcial para não atendimento da característica superior;

c) *UNKNOWN* - Provê contribuição porém não se sabe se negativa ou positiva.

Contextualizado os limites propostos por Cappelli [4] a respeito de características de transparência é importante entender sua aplicabilidade no contexto de processos organizacionais. Para isso, é possível imaginar a aplicação de atributos de transparência a fim de se obter uma melhor percepção das interações entre atividades organizacionais, da participação e responsabilidade de atores e principalmente conduzir a representação gráfica do modelo para elicitar características tácitas ou tornar a representação gráfica mais compreensível.

2.2 Business Process Modeling (BPM)

É importante situar que organizações modernas buscam gerir seus negócios de forma eficiente, amparadas em processos organizados, otimizados e controlados [7], [8]. Esses processos são qualificados em: processos primários, aqueles diretamente ligados à fabricação do produto que a organização tem por objetivo disponibilizar para seus clientes; e processos secundários, também chamados de processos de suporte, são todos os que suportam os processos primários e os próprios secundários, dando-lhes apoio para que possam existir [4].

Para Carvalho e Freire [9], os processos devem ser classificados segundo características de atividades que executam. Os autores ainda classificam as atividades como “tratamento da informação” e “substantivas”. Nas atividades de tratamento de informação há consumo e/ou geração de informação, já as substantivas têm como objetivo principal a geração de produtos físicos e que, apesar de gerarem informação de controle, são executadas com fim produtivo [4].

Processos organizacionais são representados através de modelos de processo, construídos pelo uso de linguagens de modelagem que contêm elementos como atores, atividades, fluxos de informação, regras de negócio, eventos, documentos de forma a tentar reproduzir em um modelo a representação gráfica do processo real.

Há dois conceitos importantes que devem ser esclarecidos: *Business Process Management* (BPMA) - Gerenciamento de Processos de Negócio e *Business Process Modeling* (BPMo) - Modelagem de Processos de Negócio. Ambos os conceitos nos remetem à sigla BPM, por isso a necessidade de conceituação [10].

Bloomergschmelzer et al. [11] conceitua BPMA em referência aos meios tecnológicos para a empresa adquirir a visibilidade e o controle sobre os processos de vida longa, processos de múltiplos passos que abrangem um intervalo grande de sistemas e pessoas em uma ou mais organizações [10]. Enquanto BPMo é conceituado pelo autor como o conjunto de práticas ou tarefas que as empresas podem executar para descrever visualmente todos os aspectos de um processo de negócio, incluindo o seu curso, controle e pontos de decisão, gatilhos e condições para execução das atividades, o contexto em que uma atividade executa e os recursos associados [10].

No contexto desse trabalho, iremos utilizar a sigla BPM para representar os conceitos abordados para BPMo. BPM pode ser vista como auxílio para a compreensão do negócio, uma vez que seu mapeamento deverá ser bem detalhado a fim de representar fielmente todo o fluxo de trabalho realizado que permite atingir os objetivos do negócio [10]. Portanto, BPM permite à organização obter conhecimento sobre si e sobre a forma como seus produtos e serviços são gerados. Além disso, permite a explicitação da tecnologia e das aplicações que apoiam a execução dos processos e dos dados que trafegam entre estes sistemas, dando visibilidade sobre as aplicações e sobre os controles exercidos por estes [4].

2.3 Transparência em BPM

Apesar dos modelos representarem os processos de negócio, eles nem sempre contemplam níveis de transparência suficientes para quem os utiliza. É importante que alguns atributos sejam adicionados ao modelo para que o objetivo de percepção de transparência seja possível. Essa inserção é importante, principalmente, para tornar clara a parte tácita, ou seja, as atividades conhecidas e não representadas do processo. É importante também apontar que a correta inclusão da transparência preserva a eficácia do processo e não necessariamente o altera, mas pode melhorá-lo proporcionando pequenas alterações sob o viés da eficiência.

A inserção dos atributos de transparência no modelo podem acarretar uma situação de espalhamento e entrelaçamento entre elementos de um modelo, uma vez que os novos elementos de transparência podem ser aderentes a mais de uma atividade no modelo representado originalmente. Cappelli [4] utiliza-se do paradigma de aspectos [12] e do trabalho de Silva [18] para o uso de modularização aspectual para processos nos casos de espalhamento e entrelaçamento entre elementos de um modelo de BPM.

3 Um Exemplo de Aplicação da Transparência

Utilizaremos como exemplo uma situação real de um departamento de pós-graduação de uma universidade brasileira no tratamento de solicitações de financiamento para aquisição de materiais para demonstrar o processo de modelagem dos conceitos de transparência associados ao processo de negócio. A Fig. 2 apresenta o exemplo no contexto de um sistema de administração de um programa de pós-graduação.

Os modelos apresentados neste trabalho foram desenvolvidos na ferramenta *Cross-Oryx* [19], em BPM v.1.1. O *Cross-Oryx* é uma extensão da ferramenta *Oryx* [20] que possui elementos extras para a representação de objetos transversais ao modelo. A ferramenta *Oryx*, por sua vez, é um *framework Open Source* para modelagem gráfica de processos que não necessita de instalação do *software*, pois é baseada em tecnologia Web.

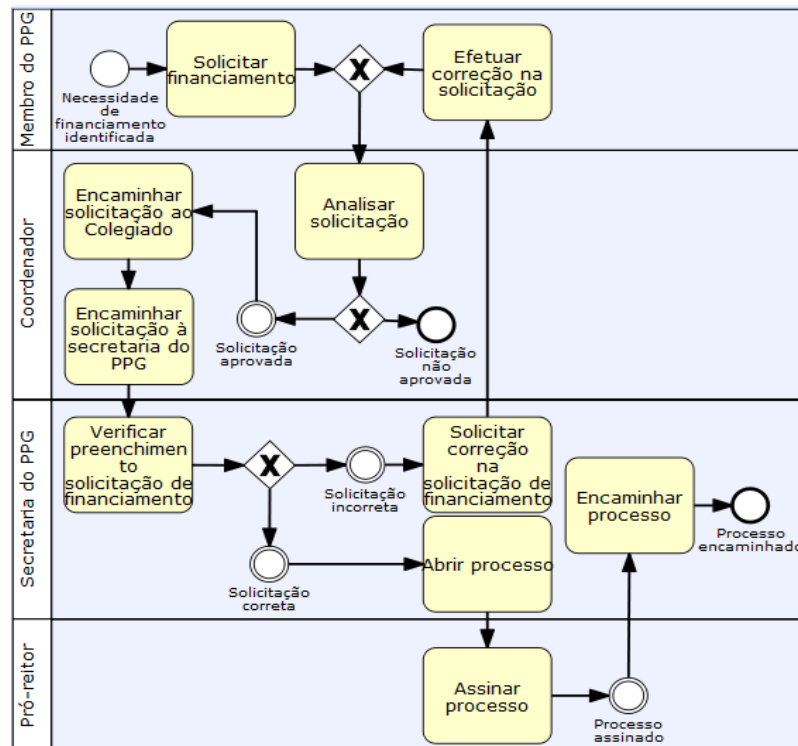


Fig. 2. Modelo de processo de negócio de solicitação de financiamento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No modelo, estão representadas as atividades de um processo genérico para a solicitação de financiamento em Programas de Pós-Graduação (PPG), comum às instituições de ensino superior. O financiamento pode ser utilizado para qualquer necessidade do PPG, seja em aquisição de materiais, construção de benfeitorias, atualização de infra-estrutura como também de bolsas de mestrado e doutorado por exemplo.

Normalmente, os modelos elaborados a partir de BPM levam em consideração as atividades mais evidentes no processo de negócio. Para as pessoas envolvidas no processo, a leitura do modelo pode ser suficiente, embora muitos elementos possam não ser representados podendo gerar algum tipo de controvérsia. Por exemplo, no modelo apresentado não está claro se é necessário o registro de alguma informação na atividade *Solicitação de Financiamento*, nem quais informações devem ser registradas.

Esse fato está correlacionado a conhecimento tácito que está sob o domínio dos envolvidos nas regras de negócio do modelo representado. Outras pessoas podem ter dúvidas na leitura e interpretação das atividades relacionadas.

Outro fluxo que pode gerar má interpretação é visto entre as atividades da Secretaria do PPG, quando ela solicita a correção na solicitação do financiamento. Entre essa atividade e a atividade *Efetuar Correção na Solicitação* existem elementos que não estão claros, como por exemplo: o que deve ser registrado entre uma atividade e outra, se a solicitação de correção é simplesmente um aviso de solicitação, ou se requer novas informações, e se existe algum esclarecimento sobre o motivo dessa solicitação de correção.

Diante dessas evidências, é possível apresentar um novo modelo do processo de negócio com a inserção de elementos que irão auxiliar na transparência do processo em questão. Para se obter a transparência, os elementos que podem ser inseridos no novo modelo são desde novas atividades, anotações e artefatos, até mesmo novos fluxos de atividades. Dessa forma, há na nova representação um maior detalhamento do processo real representado no modelo.

Cappelli [4], define um conjunto de operacionalizações para os requisitos não funcionais que compõem o grafo de transparência (Fig. 3). Essas operacionalizações descrevem algumas ações que podem ser implementadas para ajudar a incrementar o nível do requisito não funcional, o que consequentemente auxilia no aumento da transparência. Por exemplo, a Fig. 4 ilustra as operacionalizações para o NFR Rastreabilidade. Todas elas (nuvem com contorno mais forte) possuem o relacionamento do tipo “Help” com o NFR rastreabilidade que, por sua vez, também possui o mesmo tipo de relacionamento com transparência, caracterizando um encadeamento da contribuição positiva (assim como no caso de contribuição negativa) a partir das operacionalizações.

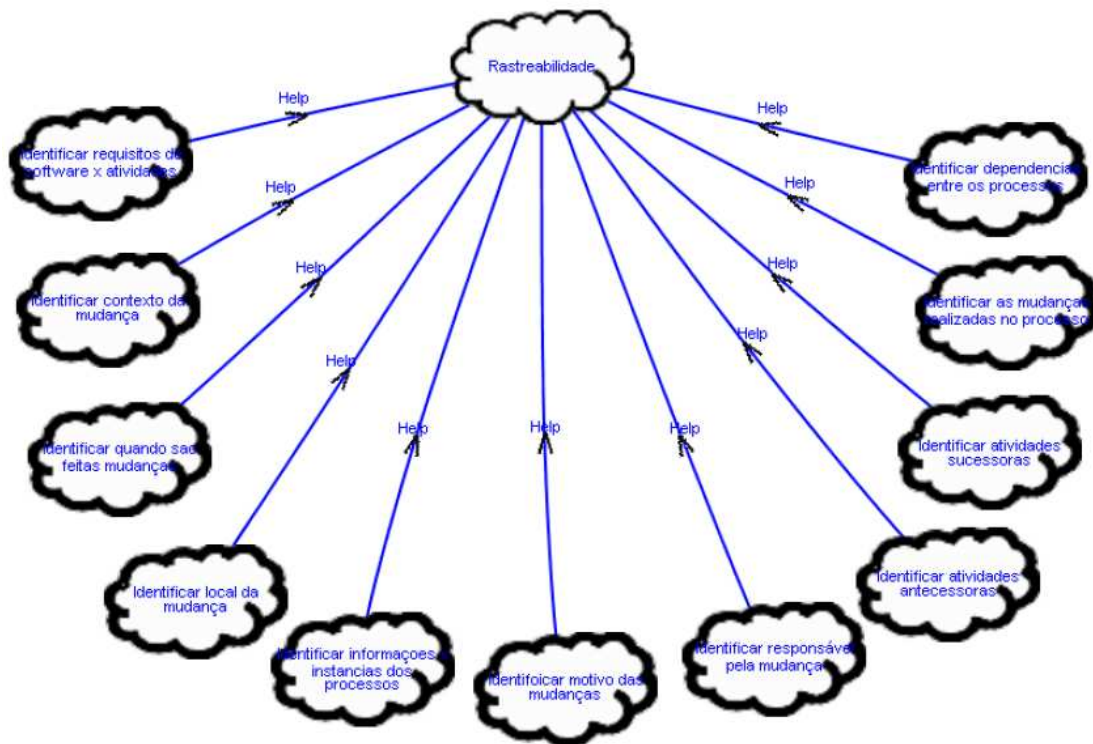


Fig. 3. Operacionalizações do requisito não funcional “Rastreabilidade”

Fonte: [4].

Utilizando as operacionalizações propostas por Capelli [4], o processo de negócio de “Solicitação de financiamento” (Fig. 2) foi alterado com a inserção de elementos que tornam o processo mais transparente, evidenciando elementos intrínsecos do conhecimento tácito que não foram representados no modelo original. O novo modelo foi ampliado a partir de operacionalizações de *Rastreabilidade*, *Detalhamento* e *Verificabilidade* (mais informações podem ser encontrados em [4]).

Por exemplo, para implementar operacionalizações de rastreabilidade como “Identificar responsáveis pela mudança” e “Identificar motivos das mudanças”, foram inseridas as respectivas atividades “Registrar responsável pela atividade” e “Justificar solicitação de correção da solicitação”. É importante ressaltar que não é necessário que todas as operacionalizações de um NFR sejam

implementadas, até porque é possível que para diferentes ocasiões, algumas não sejam aplicáveis. Porém, quanto mais operacionalizações implementadas, mais contribuições existirão para evidenciar o NFR.

A Fig. 4 apresenta o processo de negócio de solicitação de financiamento, contendo os elementos de transparência. Os objetos de modelagem que representam as novas atividades que foram inseridas estão ilustradas com fundo azul. Também foram inseridos elementos que representam algumas informações e documentos que trafegam pelo processo.

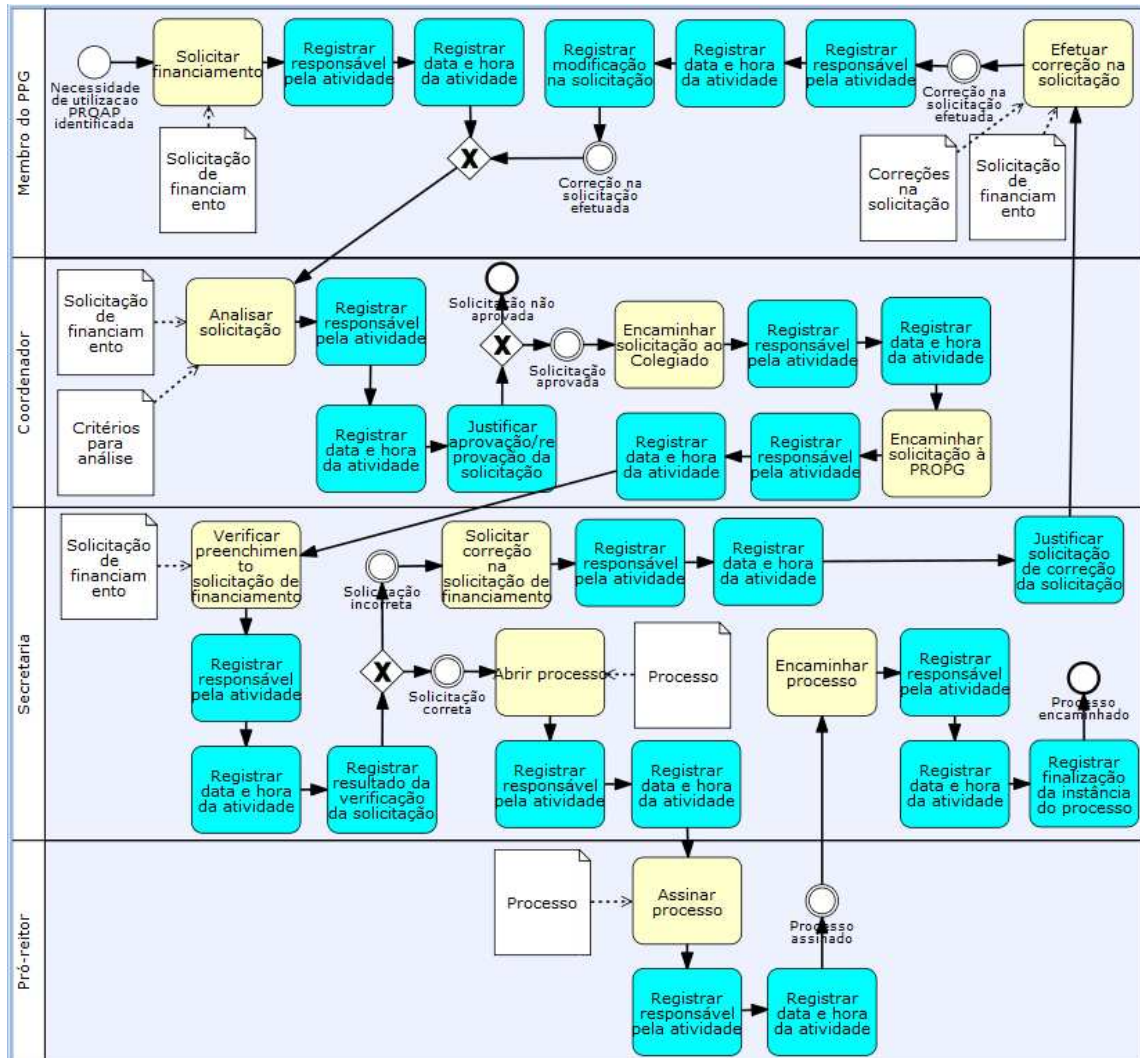


Fig. 4. Modelo de processo de negócio com inserção de elementos de transparência.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A inserção de novos elementos no modelo aumentam o seu detalhamento que, conseqüentemente, auxilia em sua transparência. Esse detalhamento nem sempre irá afetar a eficiência do processo original, uma vez que é possível apenas alterar o modelo para tornar clara as atividades tácitas do processo que não estavam representadas. O detalhamento também não irá afetar a eficácia do processo, pois deverá garantir o seu funcionamento conforme a realidade. Por outro lado a eficiência do modelo será beneficiada com a inserção dos elementos de transparência.

Apesar de tornarmos o processo mais transparente, o detalhamento do modelo pode gerar uma representação menos transparente, isso porque a representação resultante pode conter muitos elementos, o que tornaria o modelo pouco claro e conseqüentemente de difícil leitura. Por exemplo, a operacionalização de alguns NFRs podem causar um número excessivo de atividades, bem como o aumento do número de níveis e maior número de troca de informações entre os papéis envolvidos no processo. No exemplo proposto (Fig. 4), é possível identificar o aumento significativo de elementos no modelo. Partindo de modelos primários maiores, a aplicação dessas operacionalizações podem criar um efeito visual ainda mais negativo.

No entanto, dizer que a representação de um processo não está transparente, não significa que o processo perdeu sua transparência, isso porque o processo pode continuar fácil de ser executado, no

entanto, sua representação carregada de elementos representativos podem passar uma imagem de um processo complicado e confuso. O inverso também é verdadeiro quando há um processo complexo, ou seja, difícil de ser implementado e executado, mas que após a aplicação da transparência, alcança um modelo capaz de passar uma impressão de simplicidade.

Portanto, conforme demonstra nosso exemplo, a aplicação da transparência em processos a partir de operacionalizações dos requisitos não funcionais *Rastreabilidade*, *Detalhamento* e *Verificabilidade* podem contribuir ao mesmo tempo negativamente e positivamente para a transparência. Sua contribuição negativa pode ser definida como um “efeito colateral”, já que seu resultado afeta negativamente outros requisitos do Grafo de Transparência, que são “*Simplicidade*” e “*Clareza*”.

Uma solução para resolver esse problema é o uso da notação de orientação a aspectos na sua representação gráfica. Os requisitos não funcionais se fazem presentes durante todo o processo, caracterizando operacionalizações que atuam de forma transversal. No exemplo proposto, a implementação das operacionalizações inseriu elementos em todo o modelo, sendo que alguns deles se repetiram durante todo o processo. Esses elementos transversais espalhados e entrelaçados pelo modelo e que proporcionam influência nas diversas atividades do processo são chamados de *Características Transversais* [19] [13] [14].

4 Utilizando Orientação a Aspectos para Modularização da Transparência

Cappelli et al. [15] definem uma nova fronteira de uso para elementos *aspectuais* (características transversais), pois sugerem que aspectos não têm somente seu uso delimitado em programação modular ou sistemas de *software*, mas também está aderente ao uso em BPM. Dessa forma, os autores entendem que aspectos aplicados ao BPM irão aumentar a sua usabilidade e melhorar a compreensão do modelo de negócios.

O objetivo desta seção é demonstrar a aplicação da solução proposta por Cappelli et al. [15] do uso de características transversais a partir da incorporação de aspectos no modelo BPM como forma de proporcionar uma melhor legibilidade da representação gráfica de um processo para contrabalançar a contribuição negativa gerada pelas operacionalizações aplicadas ao nosso exemplo, conforme demonstrado na seção anterior.

A modularização de aspectos em modelos de processos de negócio consiste basicamente em identificar o conjunto de conceitos no modelo do processo que possuam características transversais. Por exemplo, conceitos que se repetem em diferentes localidades, conceitos que são usados por outros conceitos diferentes, conceitos que são muito independentes de outros conceitos e conceitos que podem ser reutilizados em outros domínios [15].

Ainda existem situações que sugerem que diferentes elementos de um processo podem ser modelados como características transversais. Por exemplo, atividades ou eventos que podem afetar diversas partes do processo, atividades que aparecem em diversos processos relacionados ao mesmo macroprocesso, dados replicados no mesmo processo ou em diferentes processos relacionados ao mesmo macroprocesso [15].

Após identificação dos elementos, eles devem ser extraídos do modelo e inseridos em raias verticais paralelas ao modelo base (1 elemento por raia). No modelo base, deverá ser incluído o objeto “*Base Element Affected*” (seta vermelha, apontada para baixo), para cada elemento do modelo base que é afetado pelos elementos transversais que foram modularizados. Esses elementos afetados podem ser relacionados aos elementos transversais através do relacionamento transversal (*Crosscutting Relationship*), que deve ser nomeado.

Cada raia transversal deve identificar o nome do elemento que está presente na raia (em sua parte inferior) e o(s) papel(is) que são relacionados com a execução dos elementos transversais (em sua parte superior).

A Fig. 5 apresenta o processo “Solicitação de financiamento” em um modelo com características de aspectos, onde as atividades corriqueiras do processo estão representadas nas raias horizontais e as características transversais, ou aspectos, deixam de estar espalhadas, duplicadas e entrelaçadas e passam a ser apresentados em raias verticais. O modelo a seguir foi desenvolvido no editor *Cross-Oryx* utilizando seus elementos de representação transversal ao modelo BPM.

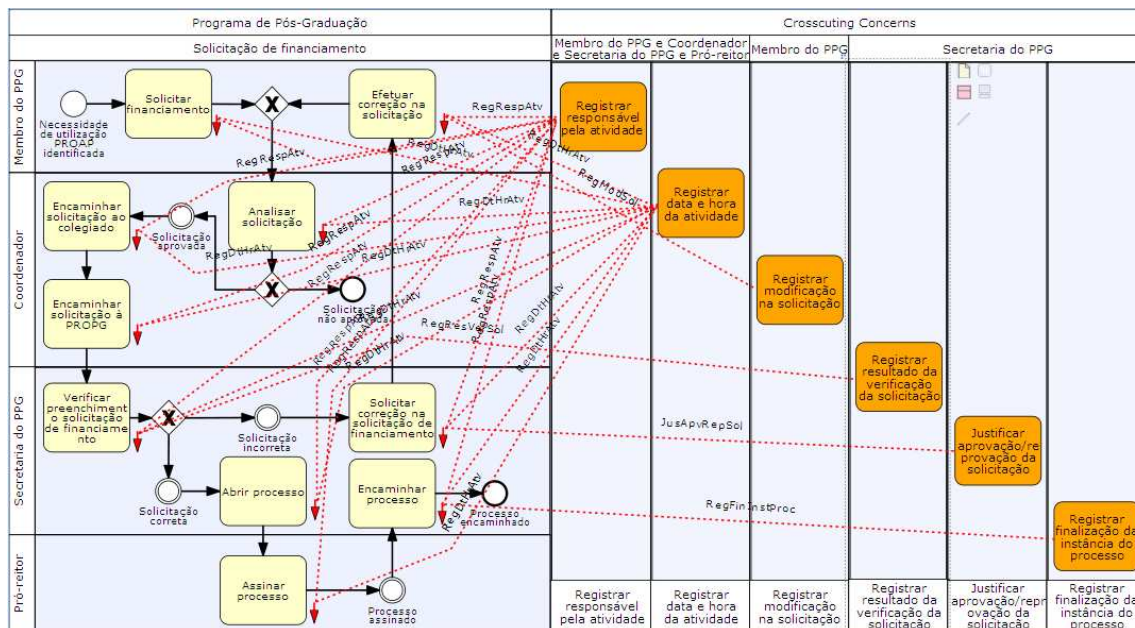


Fig. 5. Modelo de processo de negócio com transparência evidenciando as características transversais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste exemplo, todos os elementos inseridos a partir das operacionalizações foram considerados elementos transversais, no entanto, por questão de espaço, somente os elementos de atividade foram transportados para as raias verticais. Os relacionamentos transversais (*Crosscutting Relationship*), caracterizados pela linha vermelha pontilhada estão presentes para demonstrar onde se encaixam os elementos aspectuais. Entretanto, esse relacionamento pode ser excluído para aumentar a clareza e simplicidade do modelo. Isso é possível porque o aspecto possui uma característica importante que implica em seu conhecimento sobre os locais em que ele deve atuar. Por exemplo, ao descrever a definição do aspecto “Registrar responsável pela atividade” de forma textual ao invés de gráfica, teremos a seguinte sintaxe:

Aspecto: Registrar responsável pela atividade

Tipo: Atividade

Relacionamento: RegRespAtv

Onde atua: Depois de [todas atividades [Solicitar financiamento] ou [Analisar solicitação] ou [Encaminhar solicitação ao colegiado] ou [Encaminhar solicitação à PROPG] ou [Verificar preenchimento solicitação de financiamento] ou [Solicitar correção na solicitação de financiamento] ou [Efetuar correção na solicitação] ou [Abrir processo] ou [Assinar processo] ou [Encaminhar processo]]

Ação: Incluir [Registrar responsável pela atividade]

Conforme descrito acima, o elemento transversal conhece todos os elementos nos quais ele deve atuar, não necessitando das informações referentes aos relacionamentos [17].

Ao fim do processo de modularização dos elementos de transparência, foi possível alcançar novamente a simplicidade do modelo original (presente na modelagem horizontal), uma organização física dos novos elementos baseada na alocação transversal e uma organização semântica, através dos conceitos de aspectos. Com isso, o modelo restaura características de simplicidade e clareza visual e engloba os novos elementos de transparência.

5 Os Impactos da Transparência

Os requisitos não funcionais que detalham a transparência, conforme ilustra a Fig. 1, possuem uma relação mútua, pois são capazes de afetar, tanto positivamente, quanto negativamente uns aos outros. Por exemplo, ao desenvolver o requisito não funcional *detalhamento*, fatalmente estaria contribuindo negativamente para *simplicidade*. Outro exemplo seria o impacto negativo no desempenho ao tentar aplicar *rastreabilidade* e *verificabilidade*.

Ao aplicarmos no modelo de processo de negócio as operacionalizações que contribuíram positivamente aos requisitos não funcionais de *rastreabilidade*, *detalhamento* e *verificabilidade*, visivelmente tornou-se possível identificar o forte impacto negativo sofrido pelos requisitos *simplicidade* e *clareza*, devido à inclusão de diversos elementos que tornaram sua leitura mais difícil e o modelo mais complexo. Ainda é possível identificar outros elementos os quais de certa forma sofreram alguma contribuição positiva ou negativa, porém de baixa relevância. Para solucionar o impacto negativo gerado pelas operacionalizações de um requisito não funcional, é pertinente implementar novas operacionalizações positivas que resultem em um estado de neutralidade no impacto.

No estudo de caso deste artigo, a solução para os impactos negativos que foram gerados ao inserir elementos no modelo foi a aplicação dos conceitos de transversalidade proposta por Cappelli [4], conforme demonstramos na Fig. 5. Ao generalizar os elementos repetitivos no modelo, e transportá-los para o modelo transversal, contribuimos positivamente para os requisitos não funcionais que foram impactados anteriormente, neutralizando os efeitos negativos em relação à transparência do modelo.

Portanto, foi possível garantir o aumento da transparência no modelo de processo de negócio implementando diferentes operacionalizações que se complementaram de tal forma a neutralizar (Fig. 6) as implicações negativas que se criaram de forma natural, devido aos relacionamentos controversos existentes entre alguns dos elementos que compõem a transparência. Os elementos controversos são basicamente caracterizados pelos conflitos gerados entre seus relacionamentos implícitos de contribuição negativa, motivados pela contradição criada a partir da inserção de atividades no modelo original com o objetivo de aumentar a percepção da transparência, mas que afetaram a clareza e a simplicidade do modelo, contribuindo simultaneamente de forma negativa em relação à transparência.

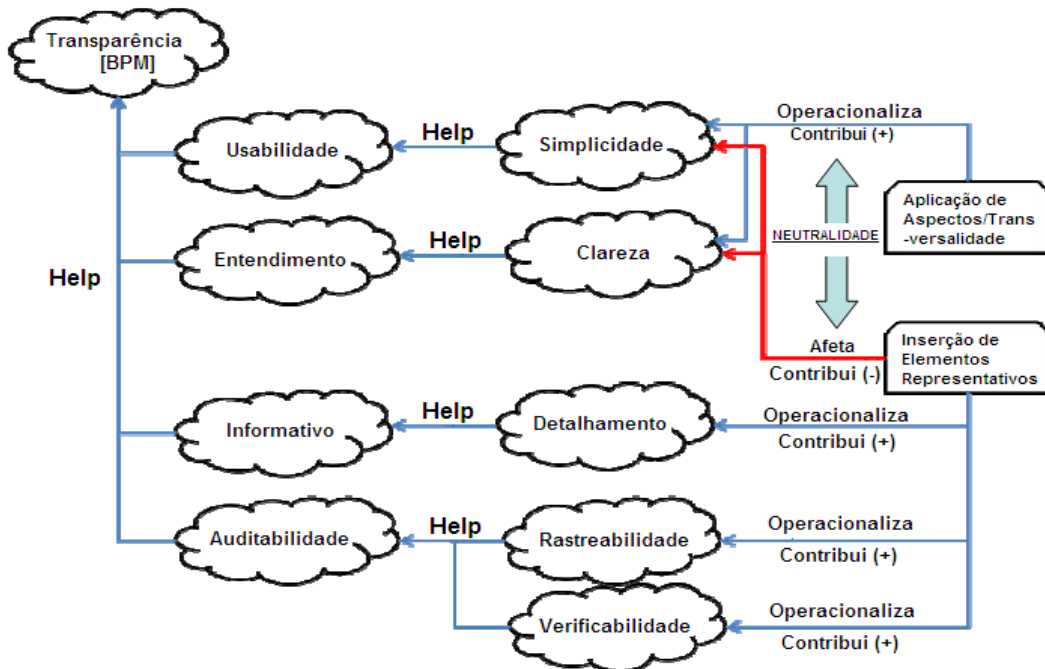


Fig. 6. Impactos das operacionalizações.

Fonte: Elaborado pelos autores.

6 Considerações Finais

O presente trabalho traz os resultados da aplicação de conceitos e características de transparência a modelos de negócio. O estudo foi baseado na análise de elementos de transparência no tratamento de solicitações de financiamento para aquisição de materiais em um departamento de pós-graduação de uma universidade brasileira.

O estudo baseou-se na análise dos efeitos da aplicação de elementos de transparência e seu impacto, positivo ou negativo entre as operacionalizações inseridas no modelo original do processo. Ou seja, foram analisadas como a inserção de algumas operacionalizações de transparência, podem afetar, por exemplo, requisitos de simplicidade e clareza, gerando um paradoxo de implementação ao ferir contrapor o propósito inicial da busca pela transparência do processo.

Diante dessa controvérsia é proposto pelos autores, com base em [15], a aplicação da orientação a aspectos para tratar questões de transversalidade dos elementos de transparência inseridos no modelo original BPM, produzindo assim uma neutralidade entre os conflitos, possibilitando uma melhor percepção de transparência do processo. Neste estudo, os benefícios da aplicação de aspectos ao modelo de processo foi somente mostrado para as operacionalizações de rastreabilidade, detalhamento e verificabilidade, aplicadas ao modelo proposto. Entretanto, entende-se que a técnica pode ser extensível para outras operacionalizações que incluam elementos ao modelo de processo, com características transversais.

O trabalho sugere semelhança aos trabalhos de Filman et al. [13] e Kiczales et al. [14], apesar desses autores aplicarem a teoria de aspectos em sistemas de *software* ou programação modular. A principal diferença é que a abordagem aqui adotada é uma concepção de aspectos aplicada a modelos de negócio. O trabalho tem como base teórica a pesquisa de Silva [18] e Cappelli [4] Cappelli et al. [15], mas tem aplicação sobre um novo estudo de caso de uso do conceito transparência e procura evidenciar os efeitos colaterais de sua aplicação em modelos de processos de negócio.

O caminho para processos mais transparentes é difícil, que apresenta barreiras técnicas e aspectos sociais que também precisam ser tratados. É necessário um estudo detalhado do tema a fim de tornar o movimento da transparência mais sólido e antecipar futuras necessidades de cidadãos com relação à transparência dos processos em que estarão envolvidos. Dessa forma, entendemos que estamos melhorando as condições para que quando exigida, a tecnologia responda aos anseios da sociedade.

Enxergamos a necessidade da continuação de exercícios de modelagem de processos de negócio com o viés da transparência para consolidar a validação do tema, como também para ajudar a identificar possíveis barreiras referentes à escala de uso da proposta. O uso da ferramenta *Cross-Oryx* é também importante para consolidá-la como um benchmarking no apoio à modelagem de características transversais para processos de negócio.

Agradecimentos

Julio Cesar Sampaio do Prado Leite agradece o financiamento de CNPq e FAPERJ.

Gostaríamos de agradecer aos revisores deste artigo que com seus comentários nos auxiliaram a melhorar nosso trabalho.

Referências bibliográficas

1. FERREIRA, A. B. de H.. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.
2. FUNG A.; GRAHAM M.; WEIL D. *Full Disclosure, the Perils and Promise of Transparency*, Cambridge University Press, 2007.
3. HOLZNER B.; HOLZNER L. *Transparency in Global Change: The Vanguard of the Open Society*. University of Pittsburgh Press; 1 edition, 2006.
4. CAPPELLI, C.; *Uma Abordagem para Transparência em Processos Organizacionais Utilizando Aspectos*. Rio de Janeiro, 2009. 328 p. Tese de Doutorado – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. <Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~julio/tese-cappelli.pdf>> <Consultado em: 12/01/2011>.
5. CAPPELLI, C., LEITE, J. C. S. P. *Transparência de Processos Organizacionais*. Universidade Federal Fluminense, LATEC. II Simpósio Internacional de Transparência nos Negócios. 2008.
6. CHUNG, L.; NIXON, B.; YU, E.; MYLOPOULOS, J. *Non-Functional Requirements in Software Engineering* – Kluwer Academic Publishers – Massachusetts, USA, 2000.
7. CRUZ, T. *Workflow: A Tecnologia que vai Revolucionar Processos*. São Paulo: Atlas. 2000. 2ª ed. ISBN: 85-224-2618-0. 226 p.
8. CRUZ, T. *Sistemas, Métodos & Processos - Administrando Organizações por Meio de Processos de Negócios*. Atlas. 2003. 2ª Ed. ISBN: 85-224-3329-1. 274 p.
9. CARVALHO L. C. S.; FREIRE, A. C.. *Restrições e Desdobramentos na Implantação de uma Metodologia Estruturada de Análise de Sistemas: Um Estudo de Caso*. In: XIII Encontro Nacional da ANPAD, 1989, São Paulo. Anais do XIII Encontro Nacional da ANPAD. São Paulo: ANPAD, 1989. v. 2. p. 693-696.
10. SOUSA, H. P.. *Identificação Automática de Serviços em Uma Abordagem SOA. Undergraduate*

- project*. Universidade Federal do Estado do Rio De Janeiro, Escola de Informática Aplicada. Projeto Final de Graduação. 2010.
11. BLOOMBERGSCHMELZER, BLOOMBERG, J., RONALD, S.. *Service Orient or Be Doomed!: How Service Orientation Will Change Your Business*. Hoboken; New Jersey: John Wiley & Sons, 2006, 249 p. Bibliografia: ISBN-10, 0-471-76858-8 / ISBN-13, 978-0471-76858-6.
 12. KICZALES, G., LAMPING, J., MENDHEKAR, A., MAEDA, C., LOPES, C., LOINGTIER, J., IRWIN, I. *Aspect-Oriented Programming. European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP)*, LNCS 1241, Springer, Finland, pp. 220-242. June 1997.
 13. FILMAN, R., ELRAD, T., CLARKE, S. and AKSIT, M., *Aspect-oriented Software Development*, Addison-Wesley, San Francisco, CA. 2005.
 14. KICZALES, G., LAMPING, J., MENDHEKAR, A., MAEDA, C., VIDEIRA L., C., LOINGTIER, J.-M. AND IRWIN, J., *Aspect-oriented programming*, published in European Conference on Object-oriented programming (ECOOP), Finland, Springer-Verlag LNCS 1241, Jun. 1997.
 15. CAPPELLI, C., SANTORO, F. M., LEITE, J. C. S. do P., BATISTA, T., MEDEIROS, A. L., ROMEIRO, C. S. C., *Reflections on The Modularity of Business Process Models: The case for introducing the aspect-oriented paradigm*, Business Process Management Journal, 2010, Vol. 16 Iss: 4, pp.662 – 687.
 16. LEITE, J.C.S.P., *Software Transparency* (Keynote Talk / Palestra Convidada -- XII Congresso Ibero-Americano em Software Engineering, Cuenca, Abril 14, 2010).
 17. SILVA, L.F., LEITE, J.C.S.P., *Uma Linguagem de Modelagem de Requisitos Orientada a Aspectos* WER (João Araújo, Amador Durán Toro, João Falcão e Cunha (Eds.): Anais do WER05 - Workshop em Engenharia de Requisitos, Porto, Portugal, Junho 13-14, 2005) 2005: 13-25.
 18. SILVA, L.F., *Uma Estratégia Orientada a Aspectos para Modelagem de Requisitos*, Tese de Doutorado, Departamento de Ciência da Computação, PUC-Rio, Rio de Janeiro, Março de 2006.
 19. CERQUEIRA, A. L. A., Cross Oryx Editor. <Disponível em: <http://www.ppgsc.ufrn.br/~analuisa/crossoryxeditor>> <Consultado em: 12/01/2011>.
 20. ORYX. Open Source framework for graphical process modeling.. <Disponível em: <http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/Oryx/LearnAboutOryx>> <Consultado em: 12/01/2011>.