

POSSÍVEIS FORMAS DE OTIMIZAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO EMPREGANDO LÓGICA ARGUMENTATIVA.

Vinícius Pereira Reis Barbosa¹

RESUMO

Este ensaio teórico tem como objetivo elencar técnicas que visem aumentar a eficácia das modelagens de processos de negócio, buscando reduzir eventuais erros de semântica e de entendimento das regras de negócio e conseqüentemente do modelo de processos de negócio em si. A notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*) tem se tornado cada vez mais presente no ambiente empresarial, de sorte que esta tende a se integrar e se relacionar diretamente com a colheita dos requisitos de software necessários ao desenvolvimento. Dessa forma, mostra-se necessário que analistas de negócio saibam determinar de forma mais exata como os processos da organização deverão ser modelados. Dentre as diversas técnicas já existentes de validação para este tipo de modelagem, o trabalho destaca que o emprego de noções e conceitos de lógica argumentativa pode auxiliar o analista a melhorar a qualidade e a clareza da sua modelagem. Para a metodologia, este artigo se valerá da correção de possíveis erros semânticos que serão demonstrados em diferentes casos de modelagem e para diferentes problemas. Este trabalho busca, portanto, argumentar que o emprego de conceitos de lógica argumentativa na modelagem de processos de negócio pode vir a suprimir possíveis erros semânticos e de interpretação do entendimento do negócio.

Palavras chave: BPMN. Lógica Argumentativa. Semântica. Validação.

¹Bacharel em Sistemas de Informação – Universidade Tiradentes (UNIT). Profissão: Desenvolvedor de Software – Avonale Ltda.. E-mail: vinicius.barbosa.nw@gmail.com

ABSTRACT

This theoretical essay aims to list techniques that intend to enhance the effectiveness of business process modeling, striving to reduce eventual semantic and understanding mistakes related to business rules and, as a consequence, of the business process model itself. The BPMN (Business Process Modeling Notation) has been becoming more and more present in the organizational environment in a way that it tends to integrate and directly relate itself with the gathering of software requirements needed to the its development. Thus, is becoming necessary that business analysts know to determine more exactly how the organization processes must be modeled. Among the various already existing techniques of validation, this paper avails itself of the correction of the possible errors that will be exposed in different cases of modeling and for different problems. This work therefore attempts to argue that the application of argumentative logic concepts in business process modeling could suppress the possible interpretation and semantic mistakes in the understanding of the business.

Key-Words: BPMN. Argumentative Logic. Semantic. Validation.

INTRODUÇÃO

Quando do desenvolvimento de um novo software, uma etapa que não pode ser ignorada é aquela que servirá de alicerce para o que o desenvolvedor abstrair, concretizar e resolver as principais necessidades do cliente: O Levantamento de Requisitos. Em tal fase, o cliente traz à tona, de uma maneira geral, o que deseja que a solução de TI facilite e em que aspectos a referente aquisição agregará valor ao negócio da organização.

Segundo Laplante (2013), um grande número de pesquisas verifica que dedicando um esforço sistemático para a engenharia de requisitos pode reduzir fortemente a quantidade de retrabalho necessário nas etapas posteriores do ciclo de vida do produto e pode efetivamente melhorar o custo x benefício do projeto em termos de qualidade. Nesse intuito, mostra-se relevante a necessidade de encontrarmos formas de tornar esses requisitos mais claros, rastreáveis e condizentes com as necessidades do cliente, de forma que estes possam ser devidamente documentados.

Com o passar dos anos, e em detrimento da exigência cada vez maior soluções que agreguem valor ao negócio, a TI tem cada vez mais ocupado não apenas o lugar de ferramentas tradicionais de automatização organizacional, mas também de elementos integrantes à estratégia organizacional de forma que soluções de tecnologia passaram a fazer parte de como uma empresa investe em inteligência de negócios. Em razão disto, as soluções de TI atuais devem cada vez mais conhecer o domínio da organização, de forma que estejam efetivamente preparadas para conceder as melhorias que os processos de negócio necessitam, ou até mesmo sugerir a reengenharia desses processos (RODRIGUES; DIAS, 2010). Portanto, “Utilizar essa abordagem orientada a processos permite uma melhor compreensão da organização, além de ajudar a compreender as reais necessidades de sistemas para apoiar processos de negócio.” (VIEIRA, 2013, p. 1).

Em detrimento da importância de modelar os processos de negócio de uma organização, a fim de poder obter e elucidar com mais eficiência as reais necessidades do domínio do problema apresentado, temos que os modelos de processos de negócio, utilizados vastamente nos dias atuais. Estes descrevem o contexto organizacional em termos de processos de forma que: (i) requisitos de software levantados atendem as reais necessidades de negócio, (ii) há supressão de requisitos redundantes; (iii) o desenvolvimento do sistema é então direcionado pelas necessidades da empresa (DA ROCHA FRANCO, 2014).

Dado a importância e fundamental participação de processos de negócio em softwares com os quais nos deparamos atualmente, a de se convir que para o funcionamento destes, são imprescindíveis requisitos como confiabilidade e disponibilidade, e que também tais requisitos são de difícil garantia ao cliente, principalmente quando se envolvem processos de negócio de grande escala (BRAGHETTO, 2011).

No presente artigo, constata-se que para modelagem de processos de negócio utilizando BPMN (*Business Process Modeling Notation*), notação vastamente conhecida e utilizada, esta pode não ser corretamente realizada, de forma que, pela falta de entendimento e de clareza na obtenção de informações por parte do analista de negócio, a compreensão correta do modelo pode ficar comprometida, impactando significativamente no processo de colheita de requisitos do sistema a ser desenvolvido, bem como nas fases subsequentes do desenvolvimento.

Neste estudo verificaremos formas de suprimir possíveis erros semânticos e de interpretação do entendimento do negócio utilizando conceitos de lógica argumentativa, de modo que se possa, estabelecendo regras de validações às diversas proposições geradas numa modelagem de processos, verificar ou não se tal modelagem é logicamente válida, e conseqüentemente aceita para o posterior levantamento de requisitos. Em seguida, buscaremos elencar técnicas que aperfeiçoem a modelagem de processos de negócio utilizando lógica argumentativa.

Para os objetivos específicos pretende-se:

- Identificar formas viáveis e técnicas já existentes de modelagem de processos de negócio.
- Apontar possíveis falhas nas mesmas.
- Encontrar uma maneira de coletar as regras de negócio e de modelar os processos de negócio de forma válida usando técnicas de lógica argumentativa.
- Estudar e expor os possíveis ganhos obtidos com o emprego das técnicas propostas.

Este artigo utilizará como base uma listagem de possíveis erros semânticos, de forma que possamos obter destes os insumos necessários para a execução de validações lógico-argumentativas, baseando-se em princípios que serão introduzidos com brevidade no decorrer deste estudo.

No tocante à estrutura, o artigo primeiramente fará uma breve explanação acerca de aspectos de modelagem de processos de negócio pertinentes ao contexto do estudo, salientando o uso da BPMN. Em seguida, listaremos alguns dos problemas encontrados em modelos tidos como semanticamente incorretos, buscando apresentar ao leitor outras formas de entender e perceber esses problemas. Faremos em seguida uma breve apresentação teórica, munida de exemplos, dos conceitos e regras de lógica argumentativa que nos valeremos ao decorrer deste estudo, a fim de que possamos conseguintemente aplicar esses conceitos nos problemas de modelagem de processos de negócio que abordamos em tópicos anteriores. Por fim, faremos uma verificação da eliminação ou não dos problemas anteriormente citados, atestando-se e elucidando-se a possibilidade e viabilidade do uso das técnicas propostas.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Modelagem de negócio: Uma breve introdução e possíveis percalços

A geração de valores para uma organização perpassa pela melhora na qualidade do bem ou serviço entregue ao cliente e, por conseguinte, dos valores atribuídos pelo mesmo a estes bens ou serviços. Esta qualidade diz respeito a um gerenciamento adequado das atividades envolvidas na produção dessas entregas. Tais atividades encontram-se relacionadas de forma que uma pode ou não determinar a continuação de outra num determinado prazo. Segundo Walter e Götze (2006), esta abordagem de gestão, ao contrário do gerenciamento alinhado às funções dos colaboradores, permite uma melhoria nos custos, na qualidade e no tempo de produção, resultado em maior vantagem competitiva e satisfação do cliente.

Como forma de eficazmente gerenciar estas atividades, as empresas passaram a adequadamente organizá-las, de maneira que, a depender da finalidade, ou seja, da saída gerada por uma ação conjunta e sequencial destas atividades, estas fossem agrupadas em processos. A estrutura funcional resumiu o modelo de gestão das empresas do século XX. Desde então, as empresas passaram a organizar os seus recursos e fluxos ao longo dos seus processos de operação, de maneira que a própria lógica de funcionamento da empresa passou a se alinhar com a lógica de como estes processos estariam estruturados, subutilizando assim a visão compartimentada da visão funcional (TESSARI, 2008).

De acordo com Scartezini (2009), o produto final de valor agregado é gerado por um conjunto de atividades e etapas necessárias a este fim. A organização lógica e ordenação destas atividades no tempo e no espaço, com entradas e saídas claramente identificadas, resumem a definição básica do que é um processo. A transformação gerada num processo deve, teoricamente, acrescentar valor e trazer resultados eficazes ao recebedor. Tais processos são o que na verdade influenciarão na produção do que será ofertado ao cliente.

Quando uma empresa opta pela abordagem por processos, esta deverá cumprir com as responsabilidades citadas pela norma ISO 9000, elencadas abaixo:

- Identificar todas as atividades realizadas;
- Identificar como estas atividades interagem entre si;
- Identificar quais destas atividades são críticas para a satisfação do cliente;
- Dispor de indicadores de desempenho para estas atividades;
- Procurar melhorar continuamente a eficiência e a eficácia destas atividades.

Aderir á gestão por processos pressupõe que, segundo Scartezini (2009), seja feita na organização uma análise que deverá sempre partir da perspectiva do cliente. Tal análise tem como objetivo tornar os processos de negócio mais eficazes (minimizando atrasos, eliminando erros e viabilizando os recursos desejados), mais eficientes (fazendo o melhor uso possível dos recursos) e mais adaptáveis (ajustando os processos às necessidades tanto do cliente como da organização).

Para que esse modelo de gestão atinja os objetivos especificados acima, é necessário que este disponha de meios para que a análise de desempenho possa ser feita e a partir daí seja possível definir as melhorias necessárias, tomando como base tanto a disponibilidade de recursos necessários às atividades, quanto à expressão do estado atual do negócio e do estado desejado. Tendo em vista o alcance dos objetivos apresentados, um dos mecanismos existentes são os modelos de processos de negócio.

De acordo com Lima (2011), a modelagem de processos de negócio resume um conjunto de atividades que visam representar a organização ou proposta de processos de negócio. Esta modelagem proporciona uma visão holística de como os processos primários, de suporte e de gerenciamento estão dispostos.

Ainda segundo Lima (2011), um modelo de negócio completo poderá representar tipicamente várias perspectivas servindo a diferentes propósitos, de forma que este, dentre outras finalidades, poderá ser útil em elucidar como um processo se comportará quando sujeito a diferentes situações ou mudanças, além de servir como base para a identificação de melhorias, e como veremos adiante, para descrever requisitos para uma nova operação do negócio.

Para fins de viabilização da modelagem de processos de negócio e da sua implementação no ambiente organizacional, sugiram métodos e técnicas de notação que tem como finalidade permitir ao analista documentar e interpretar a forma como esses processos são ou devem ser organizados.

Compondo tais técnicas de notação, uma das principais, entre as quais podemos citar a UML e o Fluxograma, destacamos o uso da BPMN (*Business Process Modeling Notation*), desenvolvida pela BPMI (*Business Process Management Initiative*) e atualmente mantida pela OMG (*Object Management Group*). A BPMN é mais atual forma de se modelar processos de negócio que existe nos dias de hoje. Segundo Rodrigues (2014), “A notação BPMN é adotada

mundialmente como a notação mais utilizada entre todas as pessoas que lidam com processos no mundo.”. A mesma autora ainda cita que “Em janeiro de 2008 a OMG lançou a primeira versão da Notação BPMN, que vem crescendo e se aprimorando e está na sua versão 2.02, datada de dezembro de 2013.”.

Acerca da BPMN, Braghetto (2011) cita que com esta “podemos construir três tipos de diagramas: diagramas de colaboração, diagramas de processo e diagramas de coreografia.” Como neste artigo nós estamos interessados em analisar os impactos que a modelagem de processos de negócio traz no entendimento e na elaboração de requisitos para o desenvolvimento de software, tomando como premissa a clareza semântica do modelo, iremos fazer um estudo acerca dos diagramas de processos, analisando os impactos que estes diagramas podem causar quando não modelados corretamente.

Segundo Nicola et al (2009), apesar do crescente interesse e penetração no domínio de negócios, a BPMN ainda apresenta algumas desvantagens: alguns dos problemas que o projetista dos processos de negócio enfrenta são causados pelo fato de que sua semântica não está definida de uma maneira precisa.

Sendo assim, a ausência de uma semântica rigorosamente definida pode acarretar no fato de que o diagrama gerado pode ser mal interpretado pelos gestores, gerando assim confusão e falta de clareza no entendimento do negócio. Problema este que perdurará na posterior coleta de requisito de um possível software construído a partir do domínio de negócios em questão.

Lógica argumentativa: Uma solução?

Desde os primórdios da educação básica, onde o estudante é munido com as primeiras ferramentas que irão ao longo de sua vida auxiliá-lo a obter conhecimento: A leitura, a escrita e a aritmética. No entanto, tais ferramentas precisam ainda de um suporte, algo ainda mais básico que se mostrará pertinente em cada um três fundamentos citados acima: O pensamento.

Assim sendo, arte de pensar, de fazer análogas e de assimilar coisas, foi há milhares de anos um tópico recorrente e exaustivamente estudado pelos principais filósofos da Grécia antiga, entre os quais se encontram Parmênides, Heráclito, Platão e Aristóteles. O estudo da maneira de pensar e do pensamento organizado é movido pela busca da verdade, ou seja, quando nos deparamos com a aprendizagem da lógica, vemos que o único sentido desta se mostra quando o nosso pensamento alcança conhecimentos verdadeiros.

Souza (2009) em seu artigo afirma “Podemos dizer que a lógica trata dos argumentos, ou seja, das conclusões que chegamos por intermédio da apresentação de evidências que a sustentam.”. Com isso pode-se atestar a importância e a influência da lógica na análise e conclusão de sentenças que encerram alguma informação específica.

Dentre as razões pelas quais a lógica se mostra importante, temos que duas se mostram pertinentes ao estudo deste artigo, conforme Rodrigues (2011) cita abaixo:

- **Avaliação de Argumentos:**

O autor salienta que inferências e argumentos estão comumente presentes nas situações mais comuns em que estamos sujeitos a tomadas de decisão, de maneira que apesar de em muitas dessas situações uma decisão errada não desencadear grandes consequências, a situação contrária é plausível. Assim sendo, a importância de a pessoa saber concluir acertadamente um argumento se mostra não apenas no ato pessoal de raciocinar, mas de estar sujeito aos raciocínios e argumentos de outras pessoas. Fato este é passível de ocorrência quando estamos tentando entender e modelar uma regra de negócio. O autor ainda cita que “..a lógica permite distinguir os bons dos maus argumentos e detectar mais facilmente os erros que as pessoas cometem ao argumentar, ao mesmo tempo que o tornará mais capaz de fazer bons argumentos e de raciocinar corretamente.”

- **Clarificação das Ideias:**

Conforme o autor afirma, existem ideias que são expressas incorretamente por determinadas sentenças, de forma uma determinada sentença, por não estar claro o suficiente pode expressar uma ideia ligeiramente distinta da que originalmente deveria ser transmitida. O estudo da lógica permite assim perceber quais são as possíveis ideias expressas por uma frase ou argumento, formalizando-as de modo a tornar evidente as diferenças que existem entre cada uma, determinando assim quais ideias são válidas e quais não são.

Para ilustrar uma verificação simples da validade de um argumento temos o exemplo abaixo, retirado de Furtado (2010):

Considere o seguinte argumento;

“Se Bruno briga com Regina, então Regina vai à praia. Se Regina vai a praia, então Ana vai ao teatro. Se Ana vai ao teatro, então Samuel briga com Ana. Ora, Samuel não briga com Ana. Logo, Ana não vai ao teatro e Bruno não briga com Regina.”.

Levando em conta as premissas: “Se Bruno briga com Regina, então Regina vai à praia” ($p \rightarrow q$), “Se Regina vai a praia, então Ana vai ao teatro” ($q \rightarrow r$), “Se Ana vai ao teatro, então Samuel briga com Ana” ($r \rightarrow s$) e “Samuel não briga com Ana” ($\sim s$), temos que o argumento pode ser montado da seguinte forma: $p \rightarrow q, q \rightarrow r, r \rightarrow s, \sim s \mid - \sim r \wedge \sim p$.

Para a validação do argumento temos a tabela verdade abaixo exposta na Figura 1:

p	q	r	s	$\sim p$	$\sim r$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow r$	$r \rightarrow s$	$\sim s$	$\sim r \wedge \sim p$
V	V	V	V	F	F	V	V	V	F	F
V	V	V	F	F	F	V	V	F	V	F
V	V	F	V	F	V	V	F	V	F	F
V	V	F	F	F	V	V	F	V	V	F
V	F	V	V	F	F	F	V	V	F	F
V	F	V	F	F	F	F	V	F	V	F
V	F	F	V	F	V	F	V	V	F	F
V	F	F	F	F	V	F	V	V	V	F
F	V	V	V	V	F	V	V	V	F	F
F	V	V	F	V	F	V	V	F	V	F
F	V	F	V	V	V	V	F	V	F	V
F	V	F	F	V	V	V	F	V	V	V
F	F	V	V	V	F	V	V	V	F	F
F	F	V	F	V	F	V	V	F	V	F
F	F	F	V	V	V	V	V	V	F	V
F	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V

P
P
P
P
C

Figura 1: Tabela verdade correspondente ao exemplo demonstrativo de argumentação lógica.

Como na única linha em que as premissas são todas verdadeiras a conclusão proposta também é verdadeira, temos aí um argumento válido.

Tendo em vista os conceitos introdutórios anteriormente citados, a tentativa deste trabalho é verificar se tais aspectos podem contribuir para a validação de problemas de semântica que podem aparecer em diagramas BPMN, tomando como base alguns exemplos comuns e as ideias que cada diagrama pode expressar para os leitores.

RESULTADOS

Aplicação Das Técnicas

A fim de demonstrarmos a resolução de problemas semânticos comuns ocasionados na modelagem de processos de negócio com BPMN, levando em conta a brevidade do trabalho, esse artigo lança mão de dois exemplos contidos em Franco (2014). Tais exemplos serão explicados e terão os seus respectivos problemas resolvidos utilizando os conceitos de lógica argumentativa vistos anteriormente.

Problema 1: Fluxo de seqüência sendo substituído por fluxos de mensagem.

Este problema consiste em o analista, por lançar mão de fluxos de mensagem na comunicação entre piscinas, não se aperceber do fato de que, dentro de cada piscina, o fluxo de seqüência deve ser seguido seguindo um sentido lógico de dependência entre as tarefas. Dessa forma alguns fluxos podem ficar sem ser executados, conforme a Figura 2. (Franco, 2014).

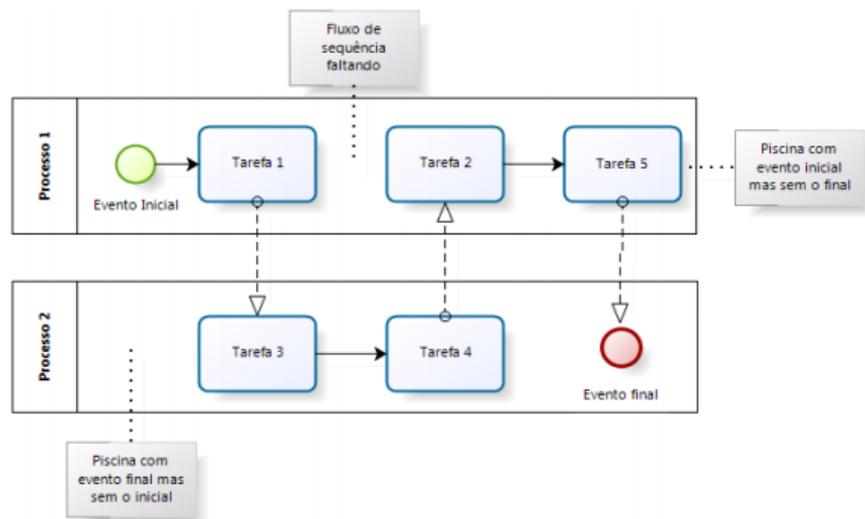


Figura 2: Modelo BPMN correspondente ao problema de ausência do fluxo de seqüência.

Este problema pode ser solucionado tomando como base duas premissas:

- 1- O fato de que as atividades possuem uma dependência sequencial de fluxo de mensagens, acarreta em as mensagens originárias desses fluxos também possuírem um fluxo sequencial entre si.
- 2- Por cada piscina representar um fluxo diferente, cada uma deve seus eventos e fluxos de seqüência (Vide Figura 3).

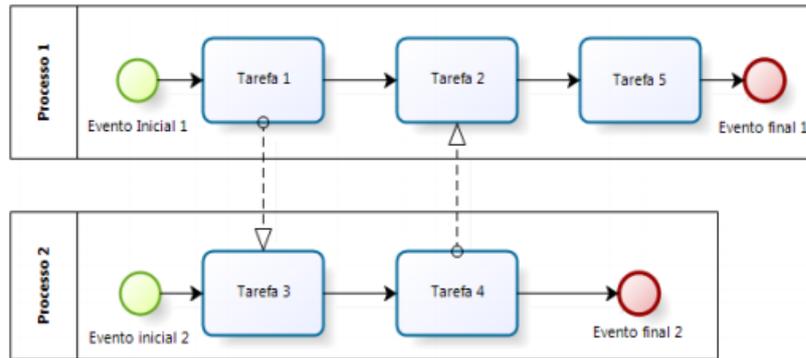


Figura 3: Solução proposta para a ausência do fluxo de sequência.

Para a demonstração, designaremos letras a cada tarefa de forma que a “Tarefa 1” será representada pela letra “A”, a “Tarefa 2” pela letra “B”, a “Tarefa 3” pela “C”, a “Tarefa 4” pela “D”, e por fim, a “Tarefa 5” pela “E”. A tabela verdade utilizada na demonstração é mostrada na Figura 4 logo abaixo.

A	B	C	D	E	A → C	C → D	D → B	B → E	A → B
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	F	V	V	V	F	V
V	V	V	F	V	V	F	V	V	V
V	V	V	F	F	V	F	V	F	V
V	V	F	V	V	F	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	V	V	F	V
V	V	F	F	V	F	V	V	V	V
V	V	F	F	F	F	V	V	F	V
V	F	V	V	V	V	V	F	V	F
V	F	V	V	F	V	V	F	V	F
V	F	V	F	V	V	F	V	V	F
V	F	V	F	F	V	F	V	V	F
V	F	F	V	V	F	V	F	V	F
V	F	F	V	F	F	V	F	V	F
V	F	F	F	V	F	V	V	V	F
V	F	F	F	F	F	V	V	V	F
F	V	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	V	F	V	V	V	F	V
F	V	V	F	V	V	F	V	V	V
F	V	V	F	F	V	F	V	F	V
F	V	F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	V	V	V	F	V
F	V	F	F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	F	V	V	V	F	V
F	F	V	V	V	V	V	F	V	V
F	F	V	V	F	V	V	F	V	V
F	F	V	F	V	V	F	V	V	V
F	F	V	F	F	V	F	V	V	V
F	F	F	V	V	V	V	F	V	V
F	F	F	V	F	V	V	F	V	V
F	F	F	F	V	V	V	V	V	V
F	F	F	F	F	V	V	V	V	V
F	F	F	F	F	V	V	V	V	V

Figura 4: Tabela verdade utilizada na solução do problema de ausência de fluxo de sequência.

Conclui-se, portanto, que nos seis casos encontrados a sentença abaixo é válida e a correção sugerida é logicamente aplicável:

“Se a tarefa um implica na tarefa três, a tarefa três implica na tarefa quatro e a tarefa quatro implica na tarefa dois, a tarefa um deverá implicar na tarefa dois.”

Problema 2: Uma tarefa que encontra-se fora da sequência lógica.

Este problema descreve os casos em que as tarefas que obedecem a uma determinada sequência com base na regra de negócio colhida, não possuem uma sequência correspondente no diagrama conforme segue abaixo na Figura 5:

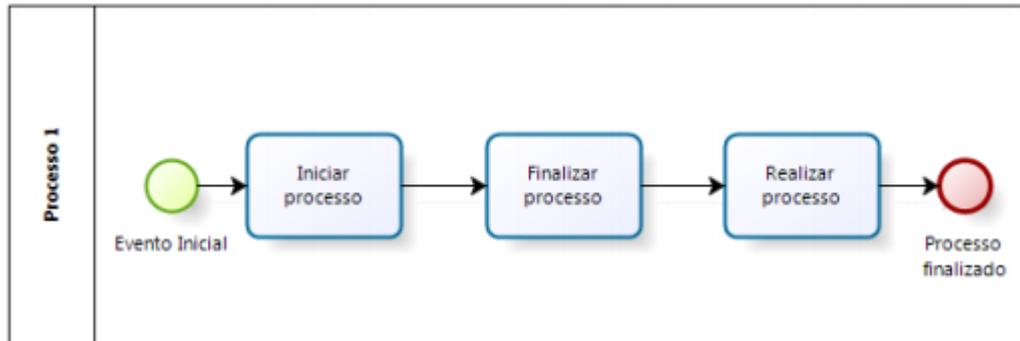


Figura 5: Modelo BPMN referente ao problema de atividade fora de sequência lógica.

Dentre os possíveis impactos negativos deste problema, podemos citar que os executores, por uma interpretação errada, seguirão o fluxo de acordo com o modelo, gerando assim confusão na execução do processo e influenciando negativamente no resultado do mesmo (Franco, 2014).

Este problema pode ser solucionado tomando como base a premissa de que para a regra de negócio, as tarefas seguem o fluxo sequencial de início, realização e finalização, sendo que um processo não pode ser realizado depois que o mesmo é finalizado. Este erro pode ser corrigido realizando-se a alteração abaixo na Figura 6:

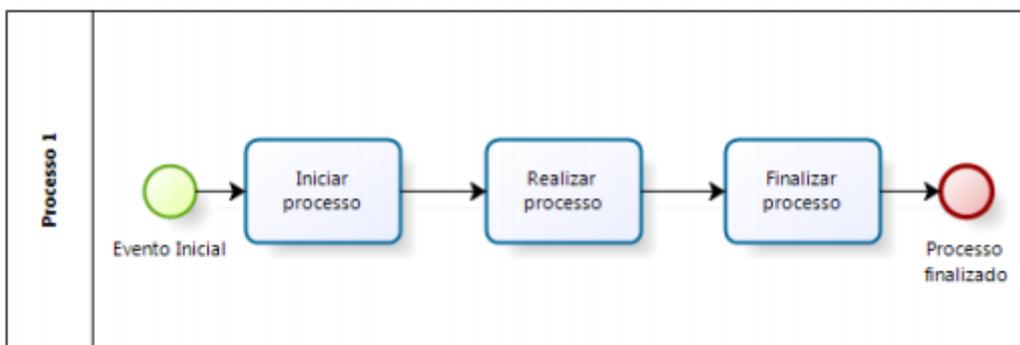


Figura 6: Solução proposta para o problema de atividade fora de sequência lógica.

Para a demonstração, temos que a tarefa “Iniciar processo” é designada pela letra “I”, a tarefa “Realizar processo” designada pela letra “R”, e por fim a tarefa “Finalizar processo” é

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio aos resultados da pesquisa conclui-se, portanto, que apesar de alguns dos problemas semânticos encontrados na pesquisa possuírem um cunho lógico, no que diz respeito às causas de cada um deles, a grande maioria dos problemas são ocasionados em detrimento de uma falta de conhecimento técnico de sintaxe e construção de modelos em notação BPMN.

Vale ressaltar que já existem atualmente formas mais práticas de se validar um modelo BPMN, no que diz respeito a sua semântica. Métodos sistemáticos como BPAL, segundo permitem acessar todas as informações requeridas pela organização, para que se executem tomadas de decisão efetivas, baseando-se em representações claras e baseadas em lógica (NICOLA et al, 2009).

A lógica argumentativa, conceito empregado neste artigo, poderá servir de base, conforme demonstrado, para validações que permeiam o a regra de negócio em si, visto que, conforme o segundo exemplo demonstrado, denota-se que o problema ocorre devido a uma possível falta de entendimento da regra de negócio por parte do analista. A lógica argumentativa pode sim ser utilizada neste caso como forma de confrontar a regra de negócio convertida em expressão booleana com o modelo descrito de maneira equivocada.

REFERÊNCIAS

BRAGHETTO, K.R.. **Técnicas de modelagem para a análise de desempenho de processos de negócio**. 2011. Tese (Doutorado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

DA ROCHA FRANCO, C.R.. **Um Catálogo de Boas Práticas, Erros Sintáticos e Semânticos em Modelos BPMN**. 2014. Monografia (Graduação) – Centro de informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

FURTADO E. M.. **Raciocínio Lógico para Concursos**. Rio Grande, 2010.

HISATUGU, W.H.. **Um Estudo sobre Modelagem de Processos Aplicada ao Levantamento de Requisitos de Software**. 2010. Artigo Científico - LPRM/PPGEE, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010

LAPLANTE, P.A., **Requirements Engineering for Software and Systems**. 2. ed. Boca Raton, CRC Press, 2014.

LIMA, P. E. E. Modelagem de Processos de Negócio, Fortaleza, nov. 2011. Nossos Artigos. Disponível em: <<http://www.p4pro.com.br/index.php/artigos/29-modelagem-de-processos-de-negocios>>. Acesso em: 6 nov. 2014.

NICOLA A. DE. et al. **A Logic-Based Method for BPMN Diagrams Verification**. Roma, 2009.

RODRIGUES, N.; DIAS, J. Modelagem de Negócio - A importância de entender o negócio antes de começar o desenvolvimento de projetos de software. **Engenharia de Software Magazine**. Edição 31, dezembro, 2010.

RODRIGUES, R.. Porque usar a Notação BPMN?, out. 2014. Administradores.com. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/porque-usar-a-notacao-bpmn/82171/>>. Acesso em: 6 nov. 2014.

RODRIGUES, L.. Modelagem de Processos de Negócio, Fortaleza, fev. 2011. Teorias e Argumentos. Disponível em: < <http://lrsr1.blogspot.com.br/2011/02/ficha-40-importancia-do-estudo-da.html> >. Acesso em: 10 nov. 2014.

SCARTEZINI, L. M. B.. **Análise e Melhoria de Processos**. Goiânia: 2009.

SOUZA P. R. A. DE. **A importância da lógica e da argumentação para os profissionais do direito.** Rio Grande, 2009.

TESSARI, R. **Gestão de processos de negócio: um estudo de caso da BPMN em uma empresa do setor moveleiro.** Caxias do Sul: 2008.

WALTER, F.; GÖTZE, U. A Visão de Processos e a Gestão Estratégica: Em busca das Interfaces. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13, 2006, Bauru. **Artigo Científico.** Bauru, 2006. p. 1.