

Comparando modelagem de processos de negócio em BPMN e S-BPM para apoio à Engenharia de Requisitos

Fabiana Pupin Masson Caravieri¹, Hilda Carvalho de Oliveira²

Subárea: Banco de Dados, Engenharia e Desenvolvimento de Software

RESUMO

Modelos de processos de negócio auxiliam as organizações a analisarem as atividades e eventos que transformam as matérias primas em serviços e produtos para serem entregues aos clientes. A orquestração dos processos é elaborada segundo a visão corporativa, com informações importantes para serem compartilhadas e compreendidas por todos os envolvidos. Dessa forma, os modelos de processos de negócio têm auxiliado engenheiros de software a se aproximarem mais do ambiente de negócios. Algumas pesquisas têm obtido sucesso em aproveitar os modelos de processos de negócio para extração, manual ou automática, de requisitos funcionais e não funcionais de software. Assim, este trabalho tem como objetivo comparar as notações BPMN e S-BPM, visando discutir aspectos que podem beneficiar técnicas de apoio aos processos da Engenharia de requisitos. A comparação inclui os elementos gráficos dessas notações, com seus respectivos diagramas, bem como a forma de documentação textual e possibilidades de conversão dos modelos em outros formatos baseados em XML.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos. Levantamento de requisitos. Modelagem de processos de negócio. Modelos de processos de negócio. BPMN. S-BPM.

ABSTRACT

Business process models support organizations examine the activities and events that transform raw materials into products and services to be delivered to customers. The orchestration of processes is elaborated according to the corporate vision, with important information to be shared and understood by all involved. In this way, the models of business processes have helped software engineers to get more of the business environment. Some research has succeeded in harnessing the models of business processes for extraction, manual or automatic, functional and nonfunctional requirements of software. Thus, this study aims to compare the BPMN and S-BPM notations, aiming discussing aspects that may benefit techniques to support the processes of Requirements Engineering. The comparison includes the graphics of these notations, with their respective diagrams, as well as the form of textual documentation and conversion opportunities of the templates in other XML-based formats.

Keywords: Requirements Engineering. Requirements Elicitation. Business Process Modeling. Business Process Models. BPMN. S-BPM.

¹ Faculdade de Tecnologia Professor José Camargo – Fatec Jales; fabiana.caravieri@fatec.sp.gov.br

² Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp – Rio Claro; hildaz@rc.unesp.br

1. INTRODUÇÃO

Modelos de processos de negócio auxiliam as organizações a analisarem as atividades e eventos que transformam as matérias primas em serviços e produtos para serem entregues aos clientes. Essa orquestração dos processos de negócio é elaborada segundo a visão estratégica da organização e sua cultura corporativa. A modelagem de processos de negócio é a essencial para o gerenciamento de processos em uma organização, no contexto da abordagem conhecida como BPM (*Business Process Management*). Essa abordagem visa integrar as estratégias e objetivos de uma organização com as expectativas e necessidades dos clientes, com base na modelagem dos processos de negócio de ponta a ponta (ABPMP, 2013).

Os modelos de processos de negócio podem ajudar a mitigar a dificuldade de comunicação técnica entre os profissionais da área de negócios e os da área de Tecnologias da Informação (TI). A aproximação entre essas duas áreas tem sido contextualizada na abordagem “BizDevOps” (*Business, Development and Operations*). Tal abordagem incentiva o trabalho conjunto das equipes de negócio com as equipes de operações e de desenvolvedores de software, de modo que esses últimos possam fazer entregas de software mais rápidas, atendendo melhor às demandas dos usuários e com menos custos. Assim, a equipe de negócio define os requisitos e trabalha diretamente com os desenvolvedores para definirem as prioridades para as entregas de software. A relação entre os desenvolvedores e a equipe de operações do software, conhecida como *DevOps*, auxiliam o gerenciamento do lançamento de novas versões, visando entregas de modo ágil e contínuo.

Essa abordagem de *BizDevOps* faz parte do segmento recente da Engenharia de Software chamado “Engenharia de Software Contínua”, com princípios associados a metodologias ágeis, entregas de software contínuas e desenvolvimento “*Lean*” (FRANÇA et al., 2017). A ideia é que todo o ciclo de vida do software possa ser um processo contínuo, desde a fase de planejamento até a entrega, garantindo a continuidade do software, impulsionada pela busca incessante por inovação (BOSCH, 2014).

Nessa direção, os modelos de processos de negócio auxiliam a interação entre as equipes de negócio e de desenvolvedores. Na literatura, há trabalhos que mostram que se pode extrair requisitos funcionais e não funcionais do software a partir dos modelos de processos de negócio (manual ou automaticamente), para auxiliar a elaboração do documento de especificação de requisitos. Exemplos desses trabalhos são os de Nogueira (2017), Figueiredo (2018) e Bitencourt et al. (2016). Esses trabalhos fazem uso da notação gráfica BPMN (*Business Process Management Notation*), especificada pelo Consórcio OMG (2013) e com alto poder de expressividade.

Contudo, a notação S-BPM (*Subject-Oriented Business Process*) vem se destacando nos últimos anos entre os pesquisadores das universidades da Alemanha, Suíça e Rússia, com uma nova direção para a modelagem dos processos de negócio: modelagem orientada ao sujeito. Essa tendência tem sido coberta por um evento anual específico chamado *S-BPM ONE* (*International Conference on Subject-Oriented Business Process*).

Nesse contexto, este artigo apresenta uma comparação entre as notações BPMN e S-BPM para a modelagem de processos de negócio, evidenciando as semelhanças e diferenças em relação a parte gráfica, documentação textual de seus elementos e conversão dos modelos em arquivos com linguagens de baseadas em XML (*Extensible Markup Language*).

Desse modo, a Seção 2 apresenta a metodologia utilizada neste trabalho, ressaltando alguns trabalhos da literatura. Essa seção também apresenta uma visão geral do ciclo de vida de BPM com modelos em BPMN e do ciclo de vida da abordagem que contempla a notação S-BPM, que também é denominada S-BPM. A Seção 3 apresenta os resultados e discussões sobre as diferenças e semelhanças entre as notações BPMN e S-BPM, para uma análise do

impacto dessas notações na extração de requisitos de software, a partir de modelos de processos de negócio. Essa comparação envolve a parte gráfica, como tipos de diagramas, formas de documentação textual e conversão dos modelos para linguagens baseadas em XML. Por fim, a Seção 4 apresenta a conclusão deste trabalho.

2. METODOLOGIA

Trabalhos encontrados na literatura mostram os benefícios de se utilizar modelos de processos de negócio como apoio à elicitação e análise de requisitos de software. A intenção é diminuir o tempo de elicitação e aumentar a qualidade dos requisitos, tanto do ponto de vista de completude como de alinhamento com o negócio. Também foram encontrados trabalhos que extraíam conhecimento dos modelos de processos de negócio, visando apoio à Engenharia de Requisitos. Observou-se que para tais finalidades, que alguns trabalhos consideraram modelos na notação BPMN e outros na notação S-BPM.

Nogueira (2017), por exemplo, utiliza um conjunto de heurísticas para extrair, automaticamente, requisitos funcionais e não funcionais a partir de modelos de processos de negócio em BPMN, exportados para XPD (XML Process Definition Language). Assim, ele compõe parte do documento “Especificação de Requisitos do Software” (ERS), incluindo casos de uso e diagramas em UML (Unified Modeling Language). Além disso, é possível avaliar o grau de informação dos requisitos extraídos. Bitencourt et al. (2016) também utiliza modelos em BPMN para extração de requisitos funcionais e não funcionais, mas usando Linhas de Processos de Negócio (LPN) com requisitos associados, sem fazer menção à automação do processo de extração, como Nogueira (2017). Por outro lado, Figueiredo (2018) apresenta um processo sistematizado e um sistema que mapeia o conhecimento de modelos de processo de negócio em BPMN, convertidos para arquivos XPD, em ontologias em OWL (Web Ontology Language), permitindo consultas sobre o modelo. Esse trabalho está inserido no contexto de SBPM (Semantic Business Process Management), que associa recursos da Web Semântica à BPM.

Em relação aos modelos de processos de negócio em S-BPM, Höver et. al (2013) propuseram a criação de uma linguagem específica de domínio, baseada em textos, para descrever processos em S-BPM, denominada DSL (Domain Specific Language). Sistemas de modelagem S-BPM, como o Metasonic Suite, armazenam os modelos em S-BPM em XML, de modo que dificulta a edição da documentação. DSL possui características que permitem escrever processos S-BPM de modo similar à linguagem natural e executar esses processos. Já Höver e Mühlhäuser (2014) propõem a utilização de uma ontologia para descrever processos em S-BPM, usando OWL. A ideia é usar ontologias como uma “interlinguagem”, permitindo interação dos modelos com outras representações e linguagens. Na mesma direção, Geisriegler et al. (2017) apresentam uma plataforma de código aberto que pode ser facilmente usada para modelar os processos em S-BPM e exportá-los como um arquivo em OWL. Os autores ressaltam que, assim, os processos de negócios podem ser tratados como uma rede de atores distribuídos e independentes (humanos ou máquinas), que interagem por meio de troca de mensagens, em uma arquitetura de microserviços.

Para fazer a comparação entre as duas notações de modelagem de processos de negócio, é importante conhecer o ciclo de vida de BPM (Seção 2.1) e como o ciclo de vida de S-BPM se ajusta à abordagem de BPM (Seção 2.2). Observa-se que o processo de modelagem em BPM pode usar qualquer notação gráfica, como: fluxograma, diagrama de fluxo de dados (DFD), diagrama de atividades em UML, cadeia EPCs (Event-Process Chains), entre outras, inclusive BPMN (BALDAN et al., 2010). Já em S-BPM, a notação é própria, com o mesmo nome (S-BPM). Em termos de modelagem de processos de negócio, convém ressaltar que os

profissionais da área preferem não confrontar as modelagens e sim trabalhar com uma proposta de abordagem conjunta (I2PM, 2015).

2.1 CICLO DE VIDA DE BPM

O ciclo de vida dos processos de negócio, automatizados ou não, visam obter resultados alinhados aos objetivos estratégicos de uma organização (ABPMP, 2013). Assim, na abordagem BPM, o ciclo de vida é definido em seis etapas (**Figura 1**): a) Identificação e mapeamento de processos; b) Redesenho dos processos; c) Modelagem técnica; d) Implementação; e) Implantação; f) Melhoria contínua.

As três primeiras etapas são relativas à identificação de atividades do processo, sendo inicialmente mapeados os processos atuais na organização (modelo “AS IS”) e depois, sob perspectivas de melhorias (modelo “TO BE”), são gerados modelos técnicos para serem implementados (modelos “TO DO”). As atividades passam por refinamentos, reavaliando-se questões de negócio, melhorias culturais/organizacionais, eficiência na execução do processo e otimização das tarefas. A intenção é eliminar as interferências humanas e adaptar processos automatizados (OMG, 2013). As etapas de “Implementação” e “Implantação” se referem à execução dos processos de negócio. Na etapa de implementação se tem o modelo “TO RUN”, que utiliza elementos como: controles de transação, compensação e tratamentos de erros, usando suítes de sistemas de BPM. Na etapa de “Implantação” são realizadas as mudanças que foram tratadas nas outras etapas, juntamente com uma análise de monitoramento dessas mudanças. E na última etapa, são realizadas melhorias contínuas no processo de negócio, por meio de metodologias ou técnicas de gestão e aferimento de desempenho desses processos (OMG, 2013).

2.2 CICLO DE VIDA DE S-BPM

De modo geral, a abordagem S-BPM visa a cooperação das pessoas envolvidas para atuarem tanto nas questões estratégicas, como nas táticas e operacionais. A ideia é promover o compartilhamento do conhecimento em uma estrutura de rede na organização (FLEISCHMANN et al., 2012).

A abordagem S-BPM é um caso particular no contexto de BPM, com uma metodologia própria para contemplar as etapas do ciclo de vida de BPM. Segundo Fleischmann et al. (2015), os processos passam por transformações na concepção da abordagem de BPM, mas com as sete etapas seguintes (**Figura 2**): a) Análise; b) Modelagem; c) Validação; d) Otimização; e) Implementação; f) Implementação de TI; g) Monitoramento.

As duas etapas iniciais estão associadas a parte estratégica da organização, de modo a estruturar o trabalho e alinhar as atividades do processo. É criado um modelo de processo abstrato, sem atores específicos. Também são identificadas as ferramentas a serem usadas e o modo de interação para se alcançar os objetivos e resultados desejados do processo. A etapa de “Validação” verifica a eficácia do processo, verificando se o modelo de processo corresponde à representação almejada. A etapa de “Otimização” ajusta os custos de um processo e seus subprocessos em relação aos recursos disponíveis. A etapa de “Implementação” incorpora os processos validados e otimizados no ambiente organizacional. Na sequência, recursos de TI são inseridos no processo, incluindo: interfaces de usuário adequadas, lógica de negócios e sistemas de software necessários. Na etapa de “Monitoramento”, é realizado o acompanhamento do processo em funcionamento, sendo possível comparar os dados coletados e gerar relatórios para melhorias futuras (FLEISCHMANN et al., 2015).

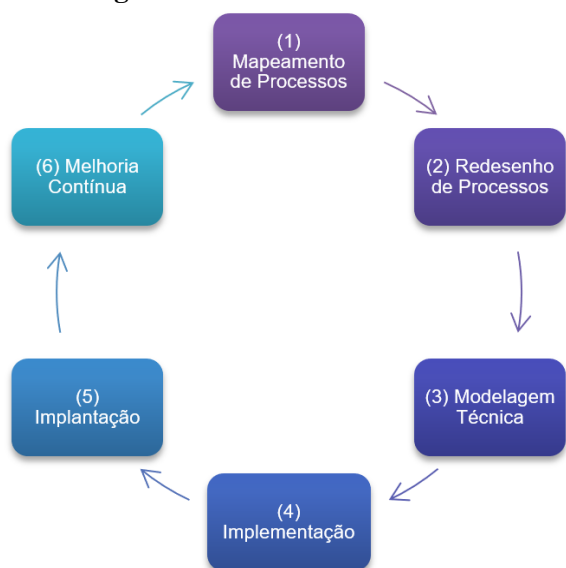
Segundo Fleischmann et al. (2015), BPM aborda o gerenciamento de processos de negócio tradicional, enquanto a abordagem S-BPM é considerada uma forma contemporânea. O autor ressalta que BPM tem perspectivas de longo prazo, dificultando mudanças rápidas nos processos. Além disso, BPM trabalha com o processo de ponta-a-ponta, controlado por uma pessoa. Já S-BPM trata partes separadas do processo (Departamentos ou projetos), visando facilitar mudanças nos processos, que podem ser controlados por duas ou mais pessoas (ver **Figura 2**).

De acordo com Fleischmann et al. (2012), as condições de operação de uma organização requerem uma equipe composta de pessoas, pertencentes a uma dessas classes, sem estruturação hierárquica: Ator (*Actor*), Facilitador (*Facilitator*), Especialista (*Expert*), Governador (*Governor*) e Cliente (*Customer*). O ator “Governador” tem a função de gerenciar um modelo de processo e é apoiado por outros atores. O ator “Facilitador” auxilia nas tomadas de decisão, fazendo recomendações específicas para o desenvolvimento do processo. Os atores “Especialistas” propõem soluções para os problemas específicos. Já os demais papéis, chamados “Atores”, se referem a pessoas responsáveis pela tarefa de compreender os desejos do “Cliente” e adequá-las ao contexto das atividades do processo.

Ainda, o ciclo de vida de S-BPM pode ser realizado de forma linear, como nos processos do BPM, ou não linear, pois suas atividades não são necessariamente realizadas sequencialmente, já que suas funções são conduzidas por pessoas. A sequência não linear pode ser desencadeada por eventos provocados por pessoas ou por uma atividade com caminhos diferentes.

O objetivo de S-BPM é a cooperação das pessoas envolvidas nas questões estratégicas, táticas e operacionais, bem como promover o compartilhamento de conhecimentos em uma estrutura em rede da organização (FLEISCHMANN et al., 2012).

Figura 1 – Ciclos de vida de BPM



Fonte: iProcess (2012).

Figura 2 – Ciclos de vida de S-BPM



Fonte: Fleischmann et al. (2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a modelagem de processos, três conceitos-chave devem ser considerados: a) perspectivas de identificação de diferentes escopos; b) modelos de processos, que organizam e descrevem as atividades do negócio; c) notações, utilizadas para a descrição gráfica e/ou textual (ABPMP, 2013). Nesta seção, são apresentadas as notações BPMN e S-BPM, de modo que se possa compará-las, com o intuito de serem utilizadas em modelos que apoiem à Engenharia de Requisitos.

A notação BPMN foi desenvolvida pelo grupo BPMI (*Business Process Model Initiative*) em 2004. A partir de 2006, o consórcio OMG (*Object Management Group*) padronizou a notação, lançando a versão 1.1 em janeiro de 2008 (atualmente está na versão 2.0) (OMG, 2013; ABPMP, 2013). Em 2013, BPMN foi definida como um padrão internacional de modelagem de processos de negócio pela organização ISO (*International Organization for Standardization*), por meio da norma ISO/IEC 19510, idêntica ao padrão OMG BPMN 2.0. A notação BPMN tornou-se muito popular no ambiente de negócios, pelo fato de responder à demanda de modelagem de processos e de ser apoiada, desde o início, por várias empresas de renome mundial nesse segmento.

O objetivo de BPMN é facilitar o entendimento das pessoas envolvidas no processo do negócio. Possui símbolos gráficos de fácil entendimento, com um conjunto de regras baseadas na técnica de fluxogramas, favorecendo a administração e monitoramento dos processos (OMG, 2013). Sua estrutura permite troca de mensagens entre os participantes de uma atividade, além da informação necessária para analisar, simular e implementar um processo de negócio. A semântica de BPMN é bem definida, possibilitando a compreensão por todos os envolvidos, dentro e fora da organização (OMG, 2013).

A notação S-BPM foi desenvolvida pelos pesquisadores Albert Fleischmann, Werner Schmidt e Christian Stary em 2009. A base da modelagem S-BPM é o usuário, ou seja, o modelador do processo de negócio (sujeito). A semântica padrão da notação S-BPM é a da linguagem natural, trabalhando com os conceitos de sujeito, predicado e objeto (FLEISCHMANN; SCHIMIDIT, 2015). O foco de S-BPM é a troca de mensagens entre as pessoas envolvidas no processo de negócio (I2PM, 2015).

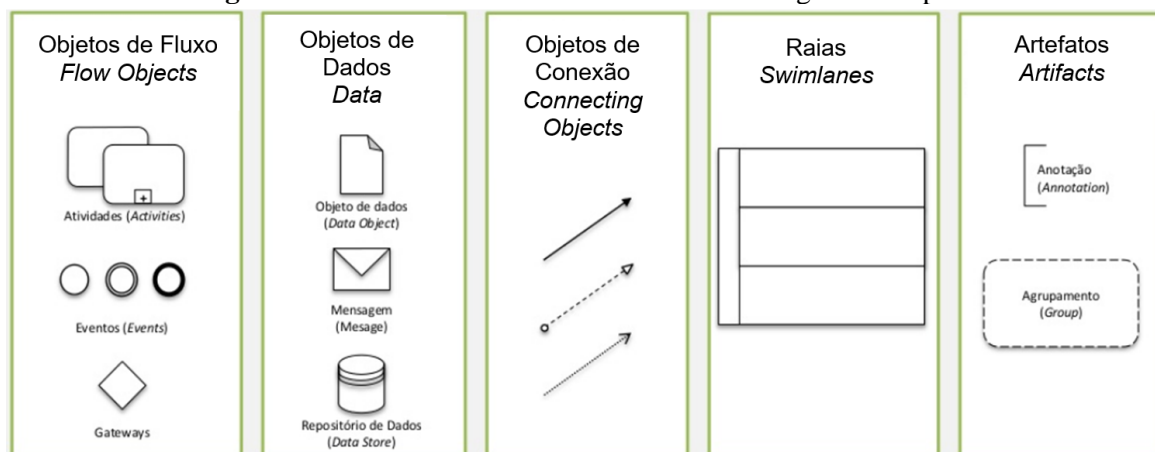
Neste contexto, a Subseção 3.1 apresenta os aspectos da modelagem gráfica considerados relevantes para comparação das duas notações. Como a documentação textual associada aos modelos gráficos são extremamente importantes para apoiar a Engenharia de Requisitos, a Subseção 3.2 traz informações a respeito em relação à BPMN e S-BPM. Já a Subseção 3.3 aborda as possibilidades de conversão dos modelos gráficos, documentados, em outras linguagens, para integração com outros sistemas.

3.1 MODELAGEM GRÁFICA USANDO BPMN E S-BPM

A notação BPMN v2.0 possui 132 elementos gráficos que podem ser utilizados de acordo com a etapa do projeto no ciclo de vida de BPM. Os elementos de BPMN são categorizados em cinco classes, exemplificadas na **Figura 3**: a) **Objetos de Fluxo**, para modelagem de eventos, atividades ou decisões, que definem o comportamento do processo de negócio; b) **Objetos de Dados**, que também contemplam mensagens e repositórios de dados; c) **Objetos de Conexão**, que conectam outros objetos, como fluxos de sequência, fluxos de mensagens e associação; d) **Raias**, do tipo “pool” ou “lane”, responsáveis pela separação visual de cada atividade, com seus respectivos objetos de fluxos; e) **Artefatos**, visam adicionar informações no processo, representando as entradas ou saídas de uma atividade, podendo ser objetos de dados, grupo ou associações.

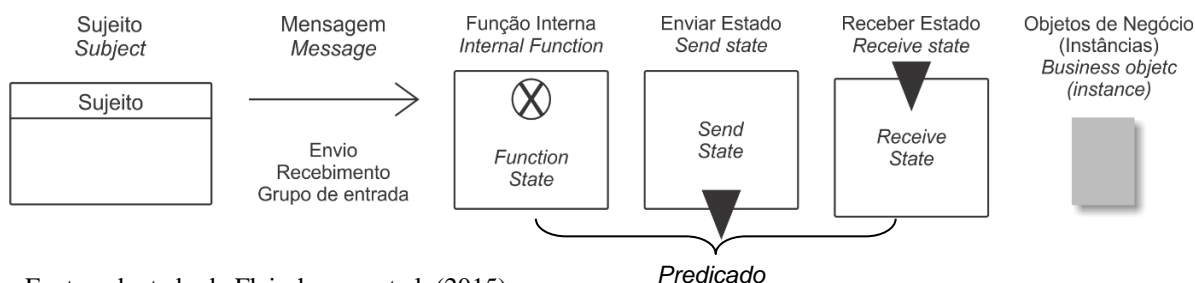
Por outro lado, S-BPM é mais fácil de usar, segundo Fleischmann et al. (2015), pois possui apenas quatro elementos (**Figura 4**): a) **Sujeitos (atores)**, que representam os papéis nos modelos de processos de negócios; b) **Predicados (estados)**, sendo modelados como estado de enviar, receber ou de uma função do interna; c) **Objetos de Negócio**, que podem ser digitais, físicos ou uma combinação deles (ex.: mercadorias, embalagens e/ou remessas de entrega); d) **Interações**, representadas por mensagens para comunicação entre os sujeitos e predicados, de forma assíncrona.

Figura 3 – Classes de elementos de BPMN com alguns exemplos.



Fonte: iProcess (2012).

Figura 4 – Elementos básicos para construção de diagramas com S-BPM.



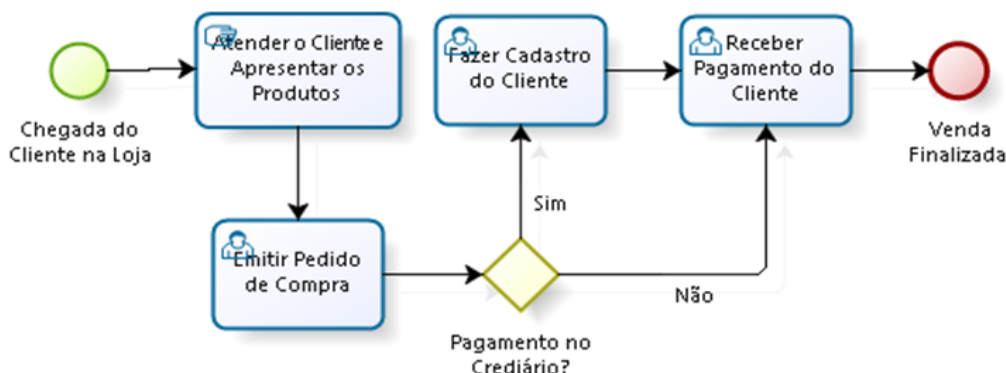
Fonte: adaptado de Fleischmann et al. (2015).

A especificação de BPMN contempla a possibilidade de se construir três tipos de diagramas (OMG, 2013): (a) **Processo** (tradicional), que define a relação entre as atividades, eventos e todos os elementos de apoio ao processo (ex.: **Figura 5**); (b) **Colaboração e Conversação**, que representa a comunicação entre as entidades envolvidas no processo (representadas por “pools”), onde as mensagens podem ser agrupadas por assunto (ex.: **Figura 6**); (c) **Coreografia**, responsável pela troca de informações (sequência ordenada de mensagens) entre processos do tipo B2B (*Business to Business*) dentro e fora da organização (agentes externos) (ex.: na **Figura 7**).

A especificação da notação S-BPM possibilita a construção de três tipos de diagramas (FLEISCHMANN et al., 2015): (a) **Diagrama de interação entre sujeitos ou SID (Subject Interaction Diagram)**, que modela as relações de interação entre os sujeitos envolvidos em um processo, exibindo as relações de comunicação explicitamente (mensagens trocadas) (ex.: **Figura 8**, usando o sistema *Metasonic Suite*); (b) **Diagrama de comportamento do sujeito**

ou SBD (*Subject Behavior Diagram*), que mostra as possíveis seqüências de ações de um sujeito em um processo, possibilitando observar as transições com outros sujeitos, por meio de envio e recebimento de mensagens (ex.: **Figura 9**); (c) **Diagrama de processo de rede ou PND (*Process Network Diagram*)**, que mostra apenas os processos vinculados a uma rede de processos e as mensagens trocadas em suas fronteiras – une os diagramas SID e SBD em um único diagrama (ex.: **Figura 10**).

Figura 5 – Diagrama BPMN do processo “Vendas de produtos aos clientes”.



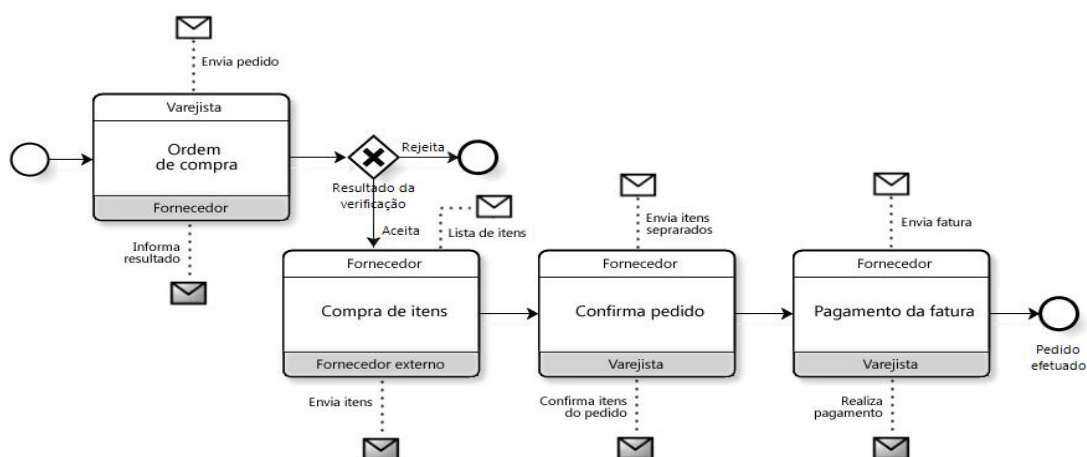
Fonte: iProcess (2013).

Figura 6 – Diagrama de Conversação entidades envolvidas no Processo “Livraria”



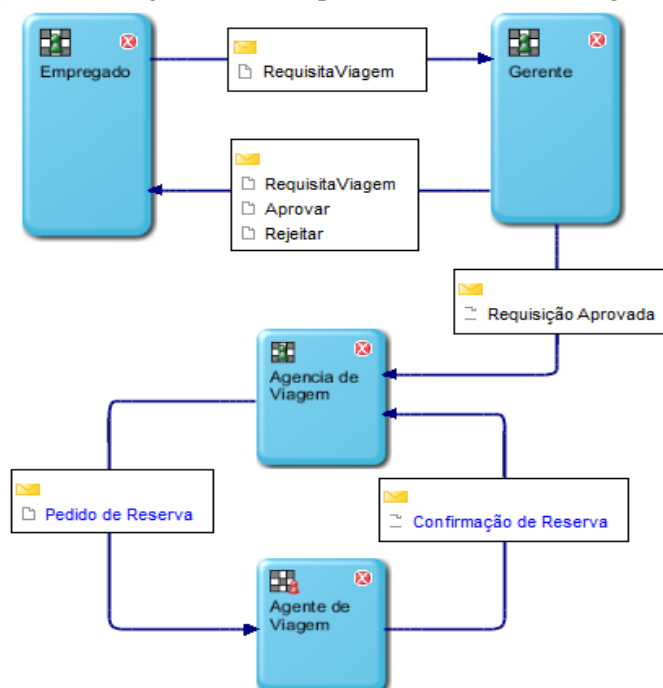
Fonte: Sganderla (2014).

Figura 7 – Diagrama de Coreografia, entidades do processo “Ordem de compra”.



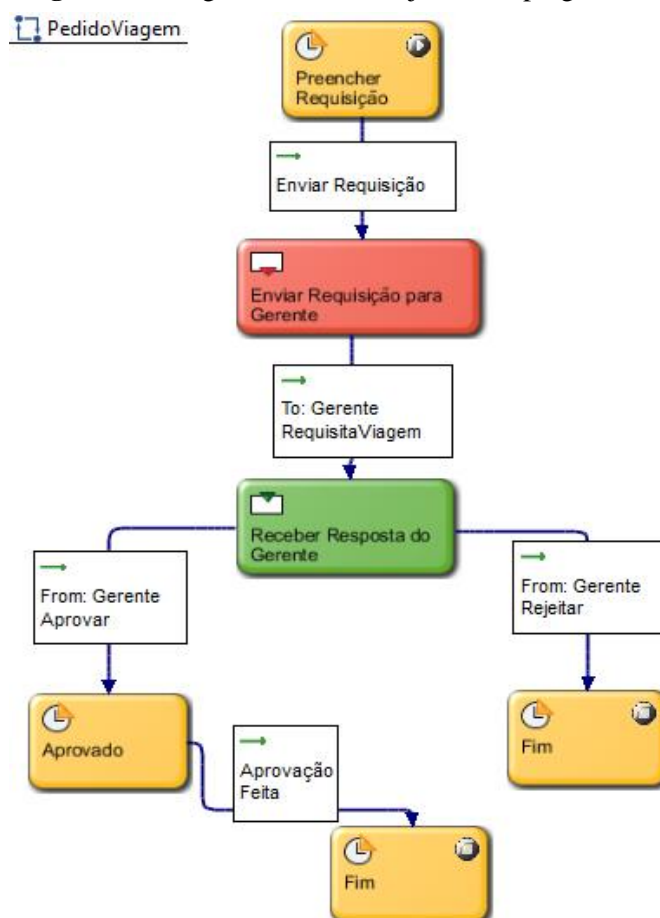
Fonte: Dias (2013).

Figura 8 – Diagrama SID do processo “Pedido de Viagem”.



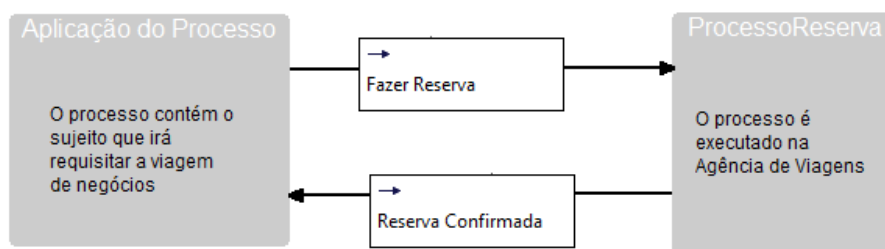
Fonte: adaptado de Fleischmann et al. (2015).

Figura 9 – Diagrama SBD do sujeito “Empregado”.



Fonte: adaptado de Fleischmann et al. (2015).

Figura 10 - Diagrama de Processo de Rede associado a “Pedido de Viagem”.



Fonte: adaptado de Fleischmann et al. (2015).

De modo geral, os elementos que compõem as notações BPMN e S-BPM conseguem detalhar as informações em diversos níveis de um processo. Contudo, apesar de BPMN v2.0 possuir um conjunto de 132 elementos gráficos, menos de 20% do seu vocabulário são utilizados em mais de 50% dos modelos de processos de negócio (BORGER, 2012). Os cinco elementos mais usados são: fluxo, atividade, evento, início e fim. Por outro lado, a facilidade de se trabalhar com os quatro elementos de S-BPM a torna bem atrativa, no caso do foco da modelagem ser os sujeitos da ação.

Entretanto, a riqueza de detalhes que se pode expressar na modelagem de processos com a notação BPMN favorece maior aderência aos cenários do mundo real. Em muitos casos, o diagrama de processo já pode ser considerado suficiente, para expressar detalhes (alto grau de refinamento) das informações e interações do processo. Com a notação S-BPM, os três diagramas são complementares. Assim, de modo simples, pode-se vislumbrar o processo sob diferentes perspectivas.

Segundo Kossak et al. (2016), a integração do usuário com a modelagem de dados em BPMN é falha, pois o suporte à modelagem organizacional é restrito; mesmo BPMN fornecendo suporte de qualidade aos fluxos do processo, não faz o mesmo em relação aos atores que modelam os processos. Já em S-SBPM, a integração do usuário ao processo é iniciada com a estrutura de comunicação, onde cada sujeito modela seu comportamento a partir de sua perspectiva.

Adicionalmente, Kossak et al. (2016) mencionam que os recursos de comunicação nem sempre são suficientes em BPMN. Entretanto, por ser reconhecida como um padrão internacional, serve de base para desenvolvimento de outras notações para modelagem de processos de negócio. Por outro lado, os diagramas de S-BPM reforçam o ponto de vista dos atores, enfatizando a comunicação na modelagem de processos.

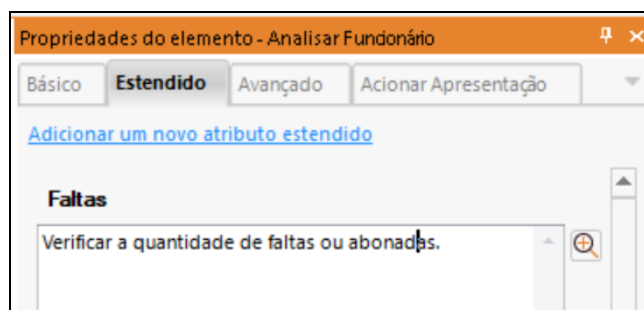
Segundo Fleischmann et al. (2015), a utilização e popularização de S-BPM tem aumentado na Europa, principalmente nas universidades e empresas da Alemanha, Suíça e Rússia. Essa notação ainda não é muito conhecida pelas empresas de desenvolvimento de software dos demais continentes. De fato, no continente americano, a notação mais conhecida e utilizada tem sido BPMN (I2PM, 2015).

3.2 DOCUMENTAÇÃO NOS MODELOS COM BPMN E S-BPM

Não há um padrão para se fazer a documentação textual nos modelos de processos de negócio em BPMN pela especificação da notação. Assim, cada ferramenta de modelagem define um modo de fazer a documentação associada a cada elemento gráfico de BPM ou a um conjunto deles. Logo, as equipes de negócio devem utilizar os recursos da ferramenta de modelagem adotada. Contudo, se os modelos forem exportados para outras ferramentas de modelagem, a documentação poderá sofrer modificações na sua forma estrutural.

De todo modo, os sistemas de modelagem conseguem armazenar a descrição semântica dos elementos de BPMN e seus atributos em linguagem natural (FIGUEIREDO, 2018). A documentação inserida por meio dos sistemas de modelagem contém informações que são relevantes para o processo de levantamento de requisitos do software, pois ajudam a compreender o domínio do negócio em ambientes organizacionais. Alguns sistemas de modelagem disponibilizam tipos diferenciados de atributos. Na ferramenta de modelagem *Bizagi*, por exemplo, pode-se criar um atributo estendido para um elemento, que ficará disponível para todos os elementos de mesmo tipo. Se for definido um atributo estendido chamado “método” para uma atividade de um certo tipo, visando que se coloque as etapas de um método para a execução da atividade, todas as demais atividades desse tipo terão a mesma propriedade. A **Figura 11** ilustra um atributo do tipo estendido com a propriedade “Faltas” referente a uma atividade “*Analisar Funcionário*”.

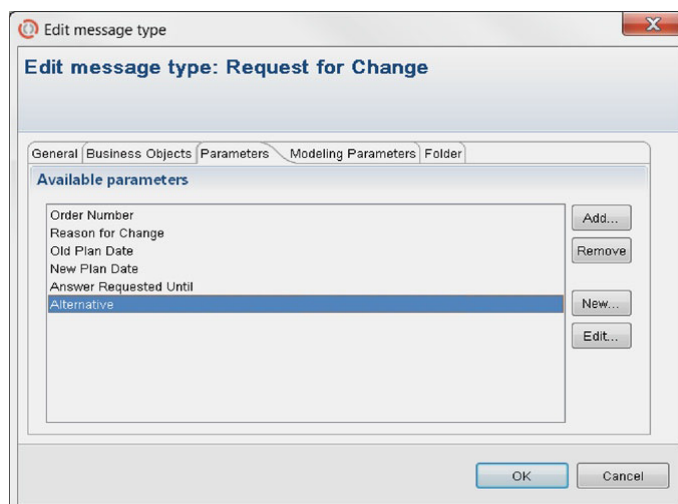
Figura 11 – Tela de propriedades do elemento.



Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Na especificação de S-BPM também não há um padrão para se documentar os modelos. Porém, nos modelos em S-BPM pode-se utilizar também a linguagem PASS (*Parallel Activity Specification Schema*), que contém elementos que permitem a especificação de vários aspectos comportamentais recorrentes nos processos de negócios. Segundo Elstermann e Ovtcharova (2014), usando PASS pode se executar os processos implementados nos sistemas de modelagem. Em S-BPM, as informações ficam contidas nas mensagens e são chamadas de parâmetros (*Parameters*), como pode se observar na **Figura 12**, obtida com o modelador *Metasonic Suite*.

Figura 12 – Tela de edição de parâmetros das mensagens em S-BPM.



Fonte: Fleischmann e Schmidt (2015).

3.3 CONVERSÃO DE MODELOS EM BPMN E S-BPM PARA OUTRAS LINGUAGENS

A maioria dos sistemas de modelagem de processos de negócio oferecem recursos para documentação textual da parte gráfica. A documentação pode ser visualizada em diferentes formatos, seja como imagens (ex.: PNG ou JPEG), textos (ex.: arquivos PDF ou DOC) ou arquivos de metadados, que são utilizados para troca de informações entre as ferramentas de modelagem (ex.: CSV, XML, XMI e XPDL).

Cabe observar que, segundo Sganderla (2016), as ferramentas utilizadas para modelar processos de negócio utilizando a notação BPMN estão em constante evolução. O autor apresenta também uma avaliação de nove sistemas de modelagem BPMN 2.0 gratuitos: *Bizagi Modeler*, *Aris Express*, *BPMN.io*, *Draw.io*, *Yaoqiang BPMN Editor*, *HEFLO!*, *Modelio!*, *Sydle* e *Bonita BPM*. Geralmente, os modeladores em BPMN 2.0 possuem recursos de importação e/ou exportação para XPDL, que é um formato em XML, possibilitando a portabilidade dos modelos de processos de negócio em algum grau, pelo menos quanto à parte gráfica padrão (FIGUEIREDO, 2017).

A modelagem de processos com S-BPM, por sua vez, utiliza conceitos de programação orientada a objetos. No site do Instituto de Inovação e Gerenciamento de Processos, conhecido como I2PM (*Institute of Innovative Process Management*), estão disponíveis modeladores S-BPM gratuitos (ex.: *Ueber Model*, *Ueber Flow*, *Visio Shapes for S-BPM* e *InFlow*) e proprietários (ex.: *jBOOK*, *Metasonic Suite* e *jSIM*). A notação S-BPM permite a conversão dos modelos de processo de negócio no formato de arquivos XML. Assim, modeladores como o *Metasonic Suite*, por exemplo, podem importar os modelos em XML, sendo possível exportar os modelos para os formatos PDF, Java, XML e HTML (FLEISCHMANN et al., 2015).

A conversão dos modelos de processos de negócio para arquivos nos formatos Java, XML e XPDL é de especial interesse para a Engenharia de Requisitos, pois é possível fazer uso das especificações contidas nestes arquivos para extração de requisitos de software, funcionais e não funcionais. Os sistemas de modelagem de processos também possibilitam representações internas dos modelos, que podem apoiar a Engenharia de Requisitos. A ideia é apoiar o desenvolvimento de soluções de software, apoiando também o desenvolvimento do negócio (contexto de *BizDev - Business Development*).

4. CONCLUSÃO

Os modelos de processos de negócio expressam, de certo modo, a visão estratégica da organização, juntamente com a cultura corporativa e o modo como os gestores conduzem os processos de negócio. Esses modelos auxiliam a comunicação entre as equipes de negócio e as equipes de TI, responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de software para o ambiente de negócios.

Em relação à Engenharia de Requisitos, Forbrig (2016) ressalta que uma maneira de reduzir o tempo na especificação de requisitos é por meio de técnicas de reutilização. Entretanto, os modelos de processos de negócio, tanto na notação BPMN como S-BPM, possibilitam meios de se conhecer melhor e mais rapidamente o domínio do negócio, bem como de se fazer a elicitação de requisitos. Além disso, a literatura tem mostrado propostas que extraem requisitos funcionais e não funcionais desses modelos, possibilitando, inclusive, a geração automática de documentos de Especificação de Requisitos, com casos de uso e diagramas UML.

Quanto à notação utilizada, S-BPM mostrou ser a melhor maneira para se modelar processos de negócio quando se objetiva o compartilhamento do conhecimento a todas as

pessoas envolvidas. A modelagem em S-BPM expressa uma percepção mais refinada e subjetiva dos participantes em relação ao processo individual e global. A conversão dos modelos em S-BPM para formatos de arquivos que podem ser manipuláveis para extração dos requisitos, assim como os modelos em BPMN, incentiva propostas de automatização para apoiar a Engenharia de Requisitos. Entretanto, pelo que se pode observar na literatura, grande parte dos trabalhos nessa direção utilizam modelos de processos de negócio em BPMN. Um dos motivos pode ser pela popularização de BPMN, lançada como padrão OMG e ISO. No entanto, seria interessante que essas duas abordagens de modelagem pudessem ser utilizadas complementarmente. Isso ampliaria as possibilidades de compreensão do negócio, além de proporcionar mais recursos para ferramentas automáticas de apoio aos processos da Engenharia de Requisitos e, conseqüentemente, de todo o desenvolvimento do software.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Faculdade de Tecnologia Professor José Camargo (Fatec), de Jales, e à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), pelos recursos para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABPMP - ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. BPM CBOK V3.0: **Guia para o gerenciamento de processos de negócio**. 1. ed. Brasil: Association of Business Process Management Professionals, 2013.
- BALDAM, R.; VALLE, R.; ROZENFELD, H. **Gerenciamento de Processos de Negócio – BPM: Uma referência para implantação prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BITENCOURT, A. S.; PAIVA, D. M. B.; CAGNIN, M. I. **Elicitação de requisitos a partir de modelos de processos de negócio em BPMN: Uma Revisão Sistemática**. In XII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. 2016. p. 17-20. Florianópolis, Brasil.
- BORGER, E. **Approaches to modeling business processes: a critical analysis of BPMN, workflow patterns and YAWL**. Software & Systems Modeling, v. 3, p. 305-318, 2012.
- BOSCH, J. **Continuous Software Engineering: an introduction**. 2012. New York: Springer Heidelberg.
- DIAS, F. BPMN 2.0 – **Novos diagramas e elementos: Introdução a coreografia**. 2013. Disponível em: < <http://blog.iprocess.com.br/2013/08/bpmn-2-0-novos-diagramas-e-elementos-introducao-a-coreografia/>>. Acesso em: abr. 2018.
- ELSTERMANN, M.; OVTCHAROVA, J. An editing concept for pass layers. In: S-BPM ONE, 2014. Suíça. **Proceedings...** Suíça: Springer. 2014. p. 137-146.
- FIGUEIREDO, L. R. **Mapeamento de modelos de processos de negócios para ontologias, incluindo sistema de consultas**. 2018. 135f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

FLEISCHMANN, A.; SCHMIDT, W.; STARY, C. **S-BPM in the Wild: Practical Value Creation.** (eBook) Heidelberg: Springer, 2015.

FLEISCHMANN, L. R.; SCHMIDT, W. S-BPM – A new impetus in Business Process Management: a survey. **Revista Business Informatics.** n.2, p. 7-19, jun. 2015.

FLEISCHMANN, A.; SCHMIDT, W.; STARY, C.; OBERMEIER, S.; BORGER, E. **Subject-Oriented Business Process Management.** 2012. New York: Springer Heidelberg.

FORBRIG, P. Reuse of Models in S-BPM Process Specifications. In: S-BPM ONE, 2015. Kiel, Germany. **Proceedings...** New York: ACM, 2015, p. 23-24.

FORBRIG, P. When Do Projects End? – The Role of Continuous Software Engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERSPECTIVES IN BUSINESS INFORMATICS RESEARCH. 15. 2016. Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Suíça: Springer, 2016, p. 15-16.

FRANÇA, B. B. N.; SIMÕES, R. V.; SILVA, V.; TRAVASSOS, G. H. Escaping from the time box towards continuous planning: An Industrial Experience In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON RAPID CONTINUOUS SOFTWARE ENGINEERING, 3 ed. 2017. Buenos Aires, Argentina. **Proceedings...** New Jarsey: IEEE Press Piscataway, p. 43-49, 2017.

GEISRIEGLER, M., KOLODIY, M., STANI, S., SINGER, R. Actor based business process modeling and execution: A Reference Implementation Based on Ontology Models and Microservices. In: IEEE EUROMICRO CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING AND ADVANCED APPLICATIONS. 43 ed. 2017. Viena, Áustria. **Proceedings...** Viena, 2017, p. 359 – 362.

HÖVER, K. M., BORGERT, S., MÜHLHÄUSER, M. A domain specific language for describing S-BPM Processes. In: S-BPM ONE, 2013. Heidelberg, Alemanha. **Proceedings...** Berlin: Springer. 2013. p. 72–90.

HÖVER, K. M., MÜHLHÄUSER, M. S-BPM-Ont: An ontology for describing and interchanging S-BPM Processes. In: S-BPM ONE, 2014. Eichstätt, Alemanha. **Proceedings...** Suíça: Springer. 2014. p. 41-52.

I2PM - INSTITUTE OF INNOVATIVE PROCESS MANAGEMENT. **S-BPM vs. BPMN:** The "distributed knowledge" hypothesis. 2015. Disponível em: <<http://www.i2pm.net/news/distributed-knowledge-hypothesis>>. Acesso em nov. 2017.

IPROCESS. (Empresa). **Um BPMN para cada propósito de modelagem de processos.** 2012. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2012/04/um-bpmn-para-cada-proposito-de-modelagem-de-processos/>>. Acesso em: nov. 2017.

IPROCESS. (Empresa). **Definindo o escopo de modelagem de um processo de negócio.** 2013. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2013/09/definindo-o-escopo-de-modelagem-de-um-processo-de-negocio/>>. Acesso em: nov. 2017.

KOSSAK, F.; ILLIBAUER, C.; GEIST, V.; NATSCHLÄGER, C.; ZIEBERMAYR, T.; FREUDENTHALER, B.; KOPETZKY, T.; SCHEWE, K.D. **Hagenberg Business Process Modelling Method.** (eBook) Suíça: Springer, 2016.

NOGUEIRA, F. A. **Levantamento e especificação de requisitos de software utilizando modelos de processo de negócio.** 2017. 139f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

OMG - Object Management Group. **Business Process Model and Notation (BPMN).** 2013. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN>> Acesso em: set. 2017.

SGANDERLA, K. **7 Ferramentas gratuitas para criar diagramas de processos com BPMN.** 2016. Atualizado em jul. 2017. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2016/09/7-ferramentas-gratuitas-para-criar-diagramas-de-processos-com-bpmn/>>. Acesso em: nov. 2017.

SGANDERLA, K. **BPMN: Introdução ao diagrama de Conversação.** 2014. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2014/06/novos-diagramas-e-elementos-introducao-a-conversacao/>>. Acesso em: abr. 2018.