

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Daniele Chrusciak Szilagy

**Modelagem de Processos de Negócio -
um Comparativo entre BPMN e UML**

MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

SÃO PAULO – SP

2010

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Daniele Chrusciak Szilagy

**Modelagem de Processos de Negócio -
um Comparativo entre BPMN e UML**

MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação do Prof. Doutor Demi Getschko.

SÃO PAULO

2010

Banca Examinadora

Ao meu marido, Luiz David Szilagy.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a **DEUS** pela vida que me concedeu e pelas oportunidades infinitas de progresso intelectual e espiritual;

À minha **família**, que mesmo distante, esteve sempre presente, me apoiando com seu amor incondicional, acreditando na minha capacidade e me incentivando;

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Demi Getschko**, e aos **professores** do TIDD, pela valiosa contribuição nos ensinamentos repassados;

A todos os meus **amigos**, que de alguma maneira compartilharam esta etapa em minha vida.

*“Não se pode ensinar alguma coisa a alguém,
pode-se apenas auxiliar a descobrir por si mesmo.”*

Galileu Galilei

RESUMO

Levando em consideração que toda organização possui um propósito, o qual envolve a prestação de serviços ou produção de mercadorias é necessário entender e estabelecer o conjunto de atividades necessárias para cumprir esta meta. Este conjunto de atividades é chamado de processo. A modelagem de processos mostra-se como oportunidade para melhorar tais processos antes de informatizá-los, proporcionando a análise e o redesenho dos mesmos, identificando e corrigindo suas falhas, redundâncias e gargalos. Este trabalho apresenta a importância da técnica de Modelagem de Processos de Negócio para auxiliar o correto entendimento dos processos de negócio do cliente. Serão apresentados os benefícios e vantagens da notação de modelagem de processos de negócio BPMN, em comparação com a notação de Modelagem de Negócio da UML.

Palavras-chave: Modelagem de processos de negócio, BPMN, UML

ABSTRACT

Considering that all organizations have a purpose, which involves services performing or products generation its necessary understanding and establishing the activities set needed to accomplish this goal. This activity set is known as process. The process modeling appear as an opportunity to improve these processes before being automatized, proportionating the analysis and the redesign of them, identifying and correcting their fails, redundancies and bottle-necks. This work presents the importance of the business process modeling technique in order to aid the correct understanding of the customer business process. It will be presented the benefits and advantages of business process modeling notation BPMN, in comparison with the business modeling from UML.

Keywords: *Business Process Modeling; BPMN, UML*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Conceitos da modelagem de processos de negócio.....	15
FIGURA 2 – Áreas de conhecimento do BABOK.....	28
FIGURA 3 – Os objetos que compõem um negócio.....	40
FIGURA 4 – Exemplo de um evento intermediário anexado na borda de uma atividade.....	54
FIGURA 5 – Sub-processo <i>collapsed</i>	57
FIGURA 6 – Um sub-processo <i>expanded</i>	57
FIGURA 7 – Um sub-processo embutido.....	58
FIGURA 8 – Representação de tarefa e sub-processo com <i>loop</i>	58
FIGURA 9 – Representação de tarefa e sub-processo com loop de múltiplas instâncias.....	59
FIGURA 10 – Representação de tarefa e sub-processo com compensação.....	59
FIGURA 11 – Objetos de conexão básicos em BPMN.....	61
FIGURA 12 – Um exemplo de <i>lanes</i> dentro de um <i>pool</i>	62
FIGURA 13 – Artefatos básicos em BPMN.....	63
FIGURA 14 – Diagrama <i>use-case</i> de negócio do setor de <i>check-in</i> de um aeroporto.....	68
FIGURA 15 – Diagrama de atividade do <i>use-case</i> de negócio <i>check-in</i> individual.....	69
FIGURA 16 – Um exemplo de diagrama de classes de negócio.....	70
FIGURA 17 – Diagrama de sequência do <i>use-case</i> de negócio <i>check-in</i> individual.....	71
FIGURA 18 – Processo “Agendamento de Viagem” modelado em UML.....	88
FIGURA 19 – Processo “Agendamento de Viagem” modelado em BPMN.....	89

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Ferramentas de modelagem de processos	46
TABELA 2 – Estereótipos BPMN	48
TABELA 3 – Tipos de eventos iniciais em BPMN	51
TABELA 4 – Tipos de eventos intermediários em BPMN.....	53
TABELA 5 – Tipos de eventos finais em BPMN.....	54
TABELA 6 – Tipos de tarefas em BPMN.....	56
TABELA 7 – Tipos de <i>gateways</i> em BPMN.....	60
TABELA 8 – Elementos estereotipados da UML para a modelagem de negócio	65
TABELA 9 – Atividade e seqüência em UML e BPMN.....	72
TABELA 10 – Atribuição de atividades a participantes em UML e BPMN.....	73
TABELA 11 – Agrupamento de atividades relacionadas em UML e BPMN	74
TABELA 12 – Divisões inclusiva, condicional e complexa em UML e BPMN	75
TABELA 13 – Escolhas exclusiva e múltipla em UML e BPMN	77
TABELA 14 – Junção simples e múltipla em UML e BPMN.....	79
TABELA 15 – Término implícito em UML e BPMN.....	80
TABELA 16 – Escolha adiada em UML e BPMN	82
TABELA 17 – Exemplo de um <i>milestone</i> em UML e BPMN.....	83
TABELA 18 – Cancelar atividade em UML e BPMN	84
TABELA 19 – Eventos de envio e recebimento e sinais em UML e BPMN.....	86
TABELA 20 – Outros elementos usados em UML e BPMN	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	<i>Activity Diagram</i>
BABOK	<i>Business Analysis Body of Knowledge</i>
BPD	<i>Business Process Diagram</i>
BPDM	<i>Business Process Definition Metamodel</i>
BPM	Modelagem de Processo de Negócio
BPMI	<i>Business Process Management Initiative</i>
BPML	<i>Business Process Modeling Language</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
CBAP	<i>Certified Business Analysis Professionals</i>
EPC	<i>Event Driven Process Chain</i>
IDEF3	<i>Integrated DEFinition Method 3</i>
IIBA	<i>International Institute of Business Analysis</i>
KAs	<i>Knowledge Areas</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
RAD	<i>Role Activity Diagram</i>
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XML	<i>Extensible Modeling Language</i>

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

EPIÍGRAFE

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Tema.....	16
1.2	Apresentação do problema.....	16
1.3	Apresentação da justificativa	16
1.4	Objetivos.....	18
1.4.1	Apresentação do objetivo geral	18
1.4.2	Apresentação dos objetivos específicos	18
1.5	Resultados esperados e contribuições	18
1.6	Método de pesquisa	18
1.6.1	Estruturação do trabalho.....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	Análise de negócio	21
2.1.1	Histórico da análise de negócios	22
2.1.2	Principais conceitos	23
2.1.1.1	Domínios.....	23
2.1.1.2	Soluções	23
2.1.1.3	Requisitos	24
2.1.1.4	Partes interessadas	26
2.1.1.5	Tarefas.....	27
2.1.1.6	Técnicas.....	27

2.1.3	Áreas de conhecimento	27
2.1.3.1	Planejamento e monitoramento da análise de negócios	28
2.1.3.2	Análise Corporativa	29
2.1.3.3	“Elicitação”	31
2.1.3.4	Análise de requisitos.....	32
2.1.3.5	Definição e validação da solução	33
2.1.3.6	Gerenciamento e comunicação dos requisitos	34
2.1.3.7	Competências de apoio	35
2.2	Processos	35
2.2.1	A importância dos processos nas organizações	35
2.2.2	Processos de negócio.....	37
2.3	Modelagem de Processos de Negócio	39
2.3.1	Modelagem do estado atual (<i>As Is</i>)	42
2.3.2	Modelagem do estado futuro (<i>To Be</i>)	43
2.4	Modelagem <i>versus</i> análise	43
2.5	Notações para modelagem de processos de negócio	44
2.6	Ferramentas de modelagem de processos.....	45
3	A NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO –	
BPMN	47
3.1	Histórico e objetivos da notação BPMN.....	47
3.2	Elementos gráficos	50
3.2.1	Objetos de Fluxo.....	50
3.2.1.1	Eventos.....	50
3.2.1.2	Atividades	55
3.2.1.3	Gateways.....	60
3.2.2	Objetos de conexão	61
3.2.3	<i>Swimlanes</i>	61
3.2.4	Artefatos	63
4	MODELAGEM DE NEGÓCIO COM UML	64
4.1	Apresentação da linguagem UML para modelagem de negócio	64
4.2	Diagramas UML para modelagem de processos de negócio	66
4.2.1	Diagrama <i>use-case</i> de negócio	67
4.2.2	Diagrama de atividade	68
4.2.3	Diagrama de classe	69
4.2.4	Diagramas de interação.....	70

5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NOTAÇÕES DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO BPMN E UML	72
5.1 Seqüência de atividades.....	72
5.2 Atribuição de atividades para participantes	73
5.3 Agrupamento de atividades relacionadas.....	73
5.4 Divisão paralela e sincronização	74
5.5 Escolha exclusiva e escolha múltipla.....	76
5.6 Junção simples e múltipla.....	78
5.7 Término implícito	79
5.8 Escolha adiada (<i>deferred</i>).....	81
5.9 <i>Milestones</i>	82
5.10 Cancelar atividade	83
5.11 Sinais e eventos	85
5.12 Outros elementos	86
5.13 Exemplo.....	87
6 CONCLUSÕES	90
6.1 Conclusões.....	90
6.2 Sugestões para trabalhos futuros	94
REFERÊNCIAS.....	95

1 INTRODUÇÃO

O movimento da administração científica do final do século XIX e princípio do século XX baseava-se no pressuposto de que o comportamento no trabalho podia ser objeto de engenharia, projetado de acordo com os princípios de racionalidade e eficiência. O principal apóstolo desta revolução foi Frederick Winslow Taylor. A administração científica de Taylor pode ser interpretada como sendo a primeira onda da gestão de processos. Muitos dos conceitos de Taylor servem como base para os princípios de modelagem de processos, e quase um século depois, continuam vivos e fortes nos pressupostos das organizações (DAVENPORT, 1994).

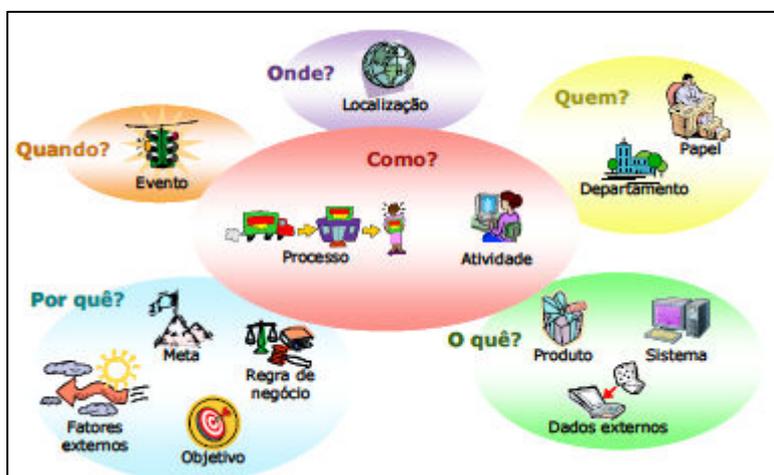
A segunda onda veio com a reengenharia de Michael Hammer, baseada na idéia central de que era possível melhorar drasticamente o desempenho das empresas por meio de mudanças radicais nas operações. A popularização do conceito disseminou-se durante a década de 90, assim como outras técnicas de melhorias de processos e *workflows* centrados em documentos, por exemplo. Ainda na mesma década, o autor trata do que poderia ser a principal consequência da reengenharia, no caso, o surgimento da organização orientada para processos (HAMMER, 2002).

Os processos de negócio e seus projetos ganharam importância nos anos 90. O que era considerado inovador e criativo constituía-se em base para obtenção de vantagens competitivas na década de 80, como por exemplo, qualidade e baixo custo tornaram-se apenas requisitos mínimos para uma organização continuar no mercado. Seguindo os estudos de (SANTOS *et al.*, 2006), a informação é vista como um bem precioso na sociedade atual, que deve ser mantido e aproveitado ao máximo. As organizações perceberam a necessidade de conhecer e controlar os seus processos dando ênfase nas informações envolvidas, o que auxiliou as mesmas a compreender o seu próprio negócio, identificando suas necessidades reais, visando maior competitividade, qualidade total, produtividade e eficiência.

A descoberta de maneiras inovadoras de melhorar processos de negócio é um caminho reconhecido para a agilidade da empresa e vantagem competitiva.

Empresas vêm procurando novas maneiras de reestruturar seus trabalhos e melhorar seus processos de negócio (SMITH e FINGAR, 2003).

Em face dessa realidade, a Modelagem de Processos de Negócio (BPM)¹ se inclui neste ponto. Ela é usada para usufruir da manipulação da informação, tornando-se uma abordagem ideal para auxiliar as organizações, identificando e mapeando suas reais necessidades. Torna-se assim, cada vez mais comum encontrar organizações que modelam seus processos de negócio obtendo um maior conhecimento de sua estrutura e necessidades. A modelagem de processos de negócio é um conjunto de conceitos, modelos e técnicas com o objetivo de desenvolver o modelo de negócio da organização. Este modelo é resultado de uma abstração da organização, considerando as suas características essenciais, do ponto de vista do negócio. De uma forma geral, seu objetivo é responder às seguintes perguntas a respeito da organização: O que é feito? Quem faz? Quando? Onde? Por quê? Como? Alguns conceitos para fazer esta modelagem serão estudados, tais como os objetivos e processos de negócio. A Figura 1 exemplifica esses conceitos.



Fonte: adaptado de (SANTOS *et al.*, 2006),

FIGURA 1 – Conceitos da modelagem de processos de negócio

¹ O termo BPM pode ser facilmente confundido com outros acrônimos. BPM pode também ser usado para referenciar *Business Performance Management* (Gerenciamento de Desempenho de Processos); *Business Process Management* (Gerenciamento de Processos de Negócio) ou ainda *Business Process Monitoring* (Monitoração de Processos de Negócio). Para não haver dúvidas ou confusão de conceitos, nesta dissertação o termo BPM é usado com o significado de Modelagem de Processos de Negócio.

Existem diversas abordagens para a modelagem de processos de negócio, ou seja, formas de representação dos conceitos do modelo de negócio. Neste trabalho será feita uma comparação entre duas abordagens: a modelagem de negócios utilizando a linguagem de modelagem UML (*Unified Modeling Language*) e a BPMN – Notação de Modelagem de Processos de Negócio (*Business Process Modeling Notation*), notação esta disponibilizada para os usuários em maio de 2004 e adotada oficialmente pela OMG (*Object Management Group*) em 2006. Tem por objetivo principal fornecer uma especificação do processo de modelagem de negócio que seja compreensível por usuários de negócio, desde analistas de negócio que criam os desenhos iniciais dos processos para os desenvolvedores técnicos responsáveis pela implementação da tecnologia que executará o processo, e finalmente para os responsáveis pela gestão do negócio. Assim, BPMN cria uma ponte padronizada entre o processo de negócio e sua implementação (WHITE, 2004a).

1.1 Tema

Modelagem de Processos de Negócio.

1.2 Apresentação do problema

Como melhorar o entendimento dos processos de negócio através da modelagem dos processos de negócio usando a notação BPMN?

1.3 Apresentação da justificativa

Um sistema inclui vários elementos: *software*, *hardware*, pessoal, dados, documentação e procedimentos. A Engenharia de Sistemas ajuda a traduzir as necessidades de negócio em um modelo de sistema que faz uso de um ou mais destes elementos (PRESSMAN, 2006).

De acordo com (OWEN e RAJ, 2003) a modelagem de processos negócio tem sido amplamente discutida e praticada. Entretanto, o autor menciona a

existência de um “vazio” entre os negócios e os sistemas de informação que suportam o negócio. Neste contexto, acredita-se que ainda há algum caminho a percorrer para que a ligação entre estes dois modelos possa ser percorrida sem sobressaltos.

Pesquisas significativas na área (STANDISH GROUP, 2001) já demonstraram que para um projeto ter sucesso, os objetivos de negócio devem estar claros. Um sistema que atenda suas reais necessidades pode ser uma vantagem competitiva do negócio, caso contrário, este pode ter seu desempenho prejudicado. Esse é um dos principais motivos do início de uma troca de paradigma da engenharia de sistemas orientada à tecnologia para estruturas orientadas ao modelo do negócio (DIAS *et al.*, 2005), neste trabalho fazendo uma comparação entre as principais notações de modelagem de processos de negócio utilizadas, UML e BPMN, para melhorar o desenvolvimento do sistema através do entendimento dos processos de negócio.

A razão de se fazer uma comparação entre essas duas abordagens, é mostrar que a notação BPMN fornece algumas vantagens para modelar processos de negócios em relação à UML; já que a mesma foi desenvolvida especificamente para modelar processos de negócio (OWEN e RAJ, 2003).

De uma maneira clara e objetiva, pode-se descrever as principais motivações para a modelagem dos processos de negócio:

- Melhor compreensão dos mecanismos principais do negócio;
- Servir como base para a criação de sistemas de informação que deverão suportar o negócio;
- Melhorar o desenvolvimento do sistema através do entendimento dos processos de negócio;
- Garantir que usuários, desenvolvedores e especialistas no negócio tenham um entendimento comum sobre o negócio;
- Melhorar os processos antes de informatizá-los; e
- Corrigir falhas, redundâncias e gargalos no processo (SANTOS *et al.*, 2006).

1.4 Objetivos

1.4.1 Apresentação do objetivo geral

Estudar o Processo de Modelagem de Negócios, através da notação BPMN e modelagem de processos de negócio com UML para melhorar o entendimento das necessidades dos clientes, bem como o correto desenvolvimento do sistema, em uma fase posterior.

1.4.2 Apresentação dos objetivos específicos

- Estudar os conceitos básicos da modelagem de processos de negócio;
- Estudar a modelagem de processos de negócio usando BPMN;
- Estudar a modelagem de negócio com UML;
- Fazer um comparativo entre as duas abordagens e mostrar os benefícios da notação BPMN.

1.5 Resultados esperados e contribuições

Melhorar o entendimento dos processos de negócio, através da Modelagem de Processos de Negócio usando BPMN, e, conseqüentemente, o sucesso dos sistemas desenvolvidos.

1.6 Método de pesquisa

Para que uma pesquisa científica seja considerada confiável e atinja os objetivos a que se destina é necessária a definição do método a ser utilizado, visando esclarecer e orientar os procedimentos de forma coerente e organizada facilitando o trabalho do pesquisador.

Do ponto de vista dos seus objetivos essa dissertação é uma pesquisa exploratória, pois trava um maior conhecimento do problema, através de pesquisas bibliográficas. Conforme define Gil (1999), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo explícito ou

a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; análise de exemplos que estimulam a compreensão.

Baseado nesta definição será feito inicialmente o levantamento bibliográfico e fundamentação teórica do assunto. Serão instaladas ferramentas para modelagem de processos de negócio, para construção dos elementos e exemplificação da teoria. Para a modelagem usando a linguagem UML será utilizada a ferramenta *Sparx Systems Enterprise Architect Version 7.5*. Já para a notação BPMN será utilizada a ferramenta *Business Process Visual Architect 3.2 Modeler Edition* da *Visual Paradigm*. Para esta dissertação, foi pesquisado inicialmente uma ferramenta única, que implementasse as duas notações. A versão proprietária da *Sparx*, o *Enterprise Architect* além dos diagramas UML, disponibiliza a notação BPMN versão 1.1, porém não contempla todos os elementos estudados no Capítulo 3. Por este motivo, foi estudada e escolhida outra ferramenta, específica para a notação BPMN, *Business Process Visual Architect 3.2 Modeler Edition*.

Após o levantamento bibliográfico e instalação das ferramentas, as duas notações estudadas, BPMN e UML, serão apresentadas para que a comparação dessas abordagens possa ser realizada, apresentando assim as conclusões.

1.6.1 Estruturação do trabalho

A apresentação da dissertação é estruturada em forma de capítulos, onde no Capítulo 1 é apresentado o tema escolhido para a pesquisa, expondo a justificativa da escolha, demonstrando os objetivos pretendidos, bem como a estrutura do trabalho.

No Capítulo 2 é feita uma fundamentação teórica, apresentado uma breve introdução sobre a notação BPMN e modelagem de processos de negócio com linguagem UML, bem como os principais conceitos relacionados a modelagem de processos de negócio, para melhor entendimento e desenvolvimento do trabalho.

No Capítulo 3 são apresentados os conceitos teóricos sobre a notação de modelagem de processos de negócio BPMN, enfatizando seu funcionamento e características. Para a descrição destes conceitos, os principais autores adotados

foram Stephen A. White e Derek Miers, que trabalham com esta notação desde sua criação, sendo representantes da mesma na OMG.

No Capítulo 4 é apresentado a modelagem de negócio com UML, para possibilitar que seja feita, no Capítulo 5, uma comparação entre as abordagens estudadas.

A seguir, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões gerais obtidas na pesquisa, evidenciando os benefícios da notação BPMN e recomendações para pesquisas futuras. Por fim, são apresentadas as referências usadas nesta dissertação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são descritos os conceitos básicos envolvidos nessa dissertação, com o objetivo de contextualizar o trabalho desenvolvido na área de modelagem de processos de negócio. O primeiro item deste capítulo apresenta a Análise de Negócios e conceitos relacionados. A análise de negócios envolve um conjunto de habilidades bem definidas e conhecimentos amplos que combinam assuntos de negócios tradicionais a assuntos técnicos.

O capítulo também apresenta o Guia BABOK (*Business Analysis Body of Knowledge*), que descreve as áreas de conhecimento que correspondem às habilidades e funções de um analista de negócios. O objetivo de se ter um corpo de conhecimento bem definido é estabelecer um padrão para a indústria que possa delinear as tarefas da análise de negócios.

Por fim, o segundo item deste capítulo apresenta definições de processos, seguindo da importância da modelagem de processos de negócio e suas definições.

2.1 Análise de negócio

Antes de fazer a modelagem dos processos de negócio, é necessário entender como a organização funciona e atinge suas metas. Não é possível fazer a modelagem ou até mesmo implementar uma solução sem este conhecimento, sem a Análise de Negócio. Em outras palavras, antes de uma solução de negócio ser implementada, é preciso saber o que a solução deve fazer para os usuários que a utilizarão. Um analista de negócio deve assegurar aquilo que os usuários querem seja cuidadosamente coletado, documentado, analisado e transmitido de forma inequívoca às pessoas que vão modelar e implementar a solução de fato.

Segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios - *Business Analysis Body of Knowledge*, o BABOK® 2.0 (IIBA, 2009, p. 3), a análise de negócios é definida como:

“Conjunto de atividades e técnicas utilizadas para servir como ligação entre partes interessadas no intuito de compreender a estrutura,

políticas e operações de uma organização e para recomendar soluções que permitam que a organização alcance suas metas”.

Os esforços de Análise de Negócios podem ser empregados com o objetivo de compreender a situação atual de uma organização, conhecida como “AS IS” (como é), uma base para a posterior identificação da necessidade do negócio e da solução, que formará a visão “TO BE” (a ser – visão futura). Entretanto, a principal aplicação da Análise de Negócios é a definição e validação de soluções que atendam as necessidades do negócio, seus objetivos e metas.

2.1.1 Histórico da análise de negócios

A Análise de Negócios, como outras importantes disciplinas organizacionais (gerenciamento de projetos, por exemplo), surgiu da prática cada vez mais comum das suas atividades e técnicas de forma consistente, agrupada por determinados membros das organizações que passaram a se reconhecer como praticantes. Um grupo de praticantes, auto denominados analistas de negócios criou em outubro de 2003 em Toronto, Canadá, o IIBA[®], *International Institute of Business Analysis*, o Instituto Internacional de Análise de Negócios (IIBA, 2010). O IIBA[®] destina-se a apoiar a emergente comunidade de Análise de Negócios através de iniciativas como a criação e desenvolvimento da consciência e reconhecimento do valor e da contribuição do Analista de Negócios, a definição do Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (BABOK[®]) e o reconhecimento público através de um programa de certificação com reconhecimento internacional.

O comitê responsável pela definição do Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (*Business Analysis Body of Knowledge*), conhecido como Guia BABOK[®], foi formado em 2004 e definiu e esboçou o padrão global para a prática da Análise de Negócios que teve a sua primeira versão lançada em 2005, e atualmente está na versão 2.0, lançada em 2009 (IIBA, 2010).

Segundo o Instituto Internacional de Análise de Negócios (IIBA, 2010), o Guia BABOK[®] descreve as práticas geralmente aceitas no campo da Análise de Negócios, e seu conteúdo, também baseado em uma extensa revisão

bibliográfica, feitas por praticantes, pesquisas junto à comunidade de Análise de Negócios e consultas feitas a renomados especialistas. As tarefas e técnicas descritas são utilizadas pela maioria dos praticantes de Análise de Negócios e podem ser aplicadas na maioria dos contextos onde ela é executada, na maior parte das vezes. Como qualquer outro conjunto de práticas, o conteúdo do Guia BABOK® deve ser adaptado para condições específicas e não ser interpretado como uma imposição a respeito de como devem ser desempenhadas as atividades.

O IIBA tem como uma de suas metas tornar-se autoridade internacional em análise de negócios. Para isso este instituto desenvolveu um exame de certificação que pretende aumentar a visibilidade profissional do analista de negócios de forma substancial nos *ranks* de trabalhadores profissionais. O exame baseia-se no Guia BABOK®, que descreve o papel e as responsabilidades de um analista de negócios típico. Os candidatos que são aprovados no exame tornam-se Profissionais Certificados em Análise de Negócios (*Certified Business Analysis Professionals*, CBAP®).

2.1.2 Principais conceitos

O Guia BABOK® (IIBA, 2009) define alguns conceitos chaves para a análise de negócio. Estes conceitos são descritos nos próximos itens.

2.1.1.1 Domínios

Na análise de negócios, um domínio corresponde à área específica da análise sendo realizada. Esta área pode corresponder a uma organização inteira, uma unidade organizacional, clientes, fornecedores ou mesmo a interação entre a organização e esses públicos.

2.1.1.2 Soluções

Para que a organização atenda uma necessidade do negócio, se beneficie de uma oportunidade ou resolva um problema é necessário um conjunto de

mudanças em relação à sua situação atual (modelagem do estado atual “*as is*” e modelagem do estado futuro “*to be*”, descritas nos itens 2.3.1 e 2.3.2 deste capítulo). Este conjunto de mudanças é chamado de solução.

Cada solução é formada por diferentes componentes de soluções. Cada componente é um método de criação de uma capacidade requerida para que a solução tenha efeito. Alguns exemplos de componentes de solução são processos de negócio remodelados, estrutura organizacional revisada, regras de negócio, terceirização, aplicações de *software*/sistemas de informação, redefinição de cargos, políticas comerciais e desenvolvimento de *web sites*.

No que tange às soluções, cabe à análise de negócios o auxílio para que a organização defina a solução ideal para as suas demandas. A solução ideal não consiste naquela que promete os melhores resultados, mas sim, daquela que além de atender as demandas, leva em conta todas as limitações (tempo, orçamento, regulamentos entre outros) sob as quais a organização opera.

2.1.1.3 Requisitos

Segundo o Guia BABOK[®] (IIBA, 2009, p.4), um requisito é:

- “1. Uma condição ou capacidade necessária para uma parte interessada para resolver um problema ou atingir um objetivo;
2. Uma condição ou capacidade que deve ser alcançada ou possuída por uma solução ou componente de solução para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outros documentos formalmente impostos;
3. Uma representação documentada de uma condição ou capacidade como em (1) ou (2)”.

Para efeitos de estudo da análise de negócios, o termo “requisito” é utilizado no seu sentido mais amplo, ou seja, requisitos incluem, mas não estão limitados a, condições ou capacidades futuras ou passadas em um empreendimento e descrições de estruturas organizacionais, papéis, processos, políticas, regras e sistemas de informações. Um requisito pode descobrir o estado presente ou futuro de qualquer aspecto do empreendimento (IIBA, 2009).

Segundo o autor Karl E. Wiegers (WIEGERS, 2000) o termo requisito aponta que diferentes tipos de informações aparecem em diferentes níveis do projeto, saídos de diferentes pontos de vista e níveis organizacionais. Para o

autor, um projeto deve endereçar três níveis de requisitos: requisitos de negócio (os quais são de interesse para o tema da presente dissertação), requisitos de usuário e requisitos funcionais. Junto a esses requisitos, o analista também deve contemplar vários tipos de requisitos não funcionais e outras informações, tais como regras de negócio, atributos de qualidade, requisitos de interface externa, e restrições de projeto e implementação (WIEGERS, 2006). Destes requisitos, serão apresentadas a seguir apenas as definições pertinentes ao tema deste trabalho.

Seguindo as definições de (WIEGERS, 2006), no primeiro nível estão os requisitos de negócio, que consistem em metas de nível mais alto, objetivos ou necessidades da organização. Esses requisitos descrevem a razão de ser da iniciativa em análise (ou em curso), seus objetivos e as métricas que serão utilizadas para medir o seu sucesso. Os requisitos de negócio alinham a iniciativa à estratégia corporativa e não às necessidades específicas de partes interessadas dentro dela. Seguindo o BABOK, os requisitos de negócio são desenvolvidos dentro da área de conhecimento Análise Corporativa (IIBA, 2009).

No segundo nível estão os requisitos de usuário que consistem nas necessidades específicas de todas as partes que possuem interesses em relação à iniciativa. Os requisitos de usuário criam um vínculo entre os requisitos de negócio e os requisitos da solução. No guia BABOK, os requisitos de usuário são definidos na área de conhecimento Análise de Requisitos (IIBA, 2009).

Por fim, no terceiro nível definido pelo autor (WIEGERS, 2006), estão os requisitos funcionais, que juntamente com os requisitos não funcionais, dentro do BABOK (IIBA, 2009) são chamados de requisitos da solução. Estes requisitos indicam quais são as características que ela deve possuir para atender aos requisitos de negócio e os requisitos dos usuários. Os requisitos da solução desenvolvidos ao longo do desempenho da área de conhecimento Análise de Requisitos e podem ser divididos em dois grupos: requisitos funcionais e requisitos não funcionais. O primeiro grupo, que se refere aos requisitos funcionais, descrevem o funcionamento da solução, seu comportamento e as informações que ela irá gerenciar. O segundo grupo contém os requisitos não funcionais, conhecidos como requisitos de qualidade ou suplementares, como

eficiência, velocidade, disponibilidade, aparência e as condições do ambiente sob as quais a solução irá operar.

Outro conceito definido por (WIEGERS, 2006) dentro da classificação de requisitos e importante para a análise de negócio, são as regras de negócio, ou *Business Rules*. Regras de negócio incluem políticas da corporação, regulamentações governamentais, padrões industriais (como práticas contábeis), e algoritmos computacionais. As regras de negócio existem tipicamente fora das fronteiras de qualquer sistema de *software* e, portanto devem ser consideradas como parte do nível organizacional (da análise de negócios). Entretanto, estas regras geralmente requerem que funcionalidades específicas sejam implementadas para assegurar que o sistema seja compatível com estas regras.

Regras de negócio devem restringir quem pode executar determinados casos de uso, e elas podem influenciar atributos de qualidade, como segurança, por exemplo. Algumas regras de negócio devem ser usadas para controlar o processamento interno do sistema baseado em combinações específicas de valores de dados, estados do sistema, condições, ou outros critérios definidos pelo usuário.

2.1.1.4 Partes interessadas

Uma parte interessada é uma classe de pessoas afetadas pela iniciativa de forma direta ou indireta. As partes interessadas representam pessoas com as quais o analista de negócios irá provavelmente interagir de alguma maneira. Classes comuns de partes interessadas envolvem o próprio analista de negócios, os clientes, o especialista no domínio do negócio, o usuário final da solução, o especialista na implementação da solução, o desenvolvedor ou engenheiro de *software*, profissionais de gerenciamento da mudança organizacional, arquitetos de sistemas, instrutores, profissionais de usabilidade, gerentes de projetos, testadores, agências reguladoras, o patrocinador da iniciativa e fornecedores.

2.1.1.5 Tarefas

Uma tarefa é uma parte essencial do trabalho que deve ser desenvolvido na análise de negócio. Tarefas podem ser desenvolvidas formalmente ou informalmente. Uma tarefa deve seguir as seguintes características: a) uma tarefa executa um resultado em uma saída que cria valor – ou seja, quando uma tarefa é executada alguma coisa útil foi feita; b) uma tarefa é completa – tarefas que fazem uso de saídas devem ser capazes de ser desenvolvidas por pessoas diferentes; e, c) uma tarefa é necessariamente parte do propósito da área de conhecimento a qual ela pertence.

2.1.1.6 Técnicas

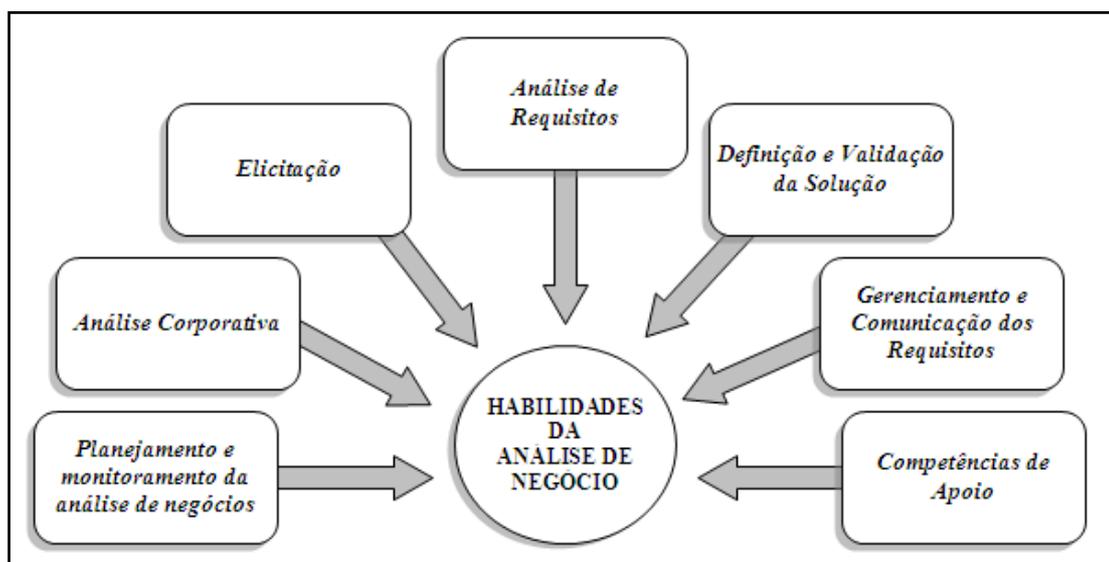
Técnicas descrevem como as tarefas são executadas sob circunstâncias específicas. Uma tarefa pode ter nenhuma, uma ou mais técnicas relacionadas. Uma técnica deve ser relacionada com no mínimo uma tarefa.

As técnicas descritas no BABOK são direcionadas para cobrir os mais comuns e extensos usos na comunidade de análise de negócio. É esperado dos analistas de negócio que eles apliquem suas experiências e melhores julgamentos na determinação de quais técnicas são apropriadas para uma dada situação, e isto pode incluir técnicas que não descritas ou mencionadas no BABOK. As técnicas serão adicionadas, modificadas ou removidas.

2.1.3 Áreas de conhecimento

Conforme o BABOK define, as áreas de conhecimento KAs (*Knowledge Areas*) da análise de negócios agrupam tarefas e técnicas com um objetivo em comum (IIBA, 2009), contudo, elas não indicam uma ordem de execução, como fases em um projeto. Por exemplo, é comum iniciar um esforço de análise de negócios pela tarefa “Definir a Necessidade do Negócio”, pertencente à área de conhecimento Análise Corporativa, ou “Avaliar o Desempenho da Solução”, da área de conhecimento Definição e Validação da Solução.

Apesar das áreas de conhecimento não representarem obrigatoriamente, como dito, fases de um projeto, é possível partir das atividades de Análise Corporativa para as atividades de Análise de Requisitos e então para a Definição e Validação da Solução tratando cada uma como uma fase distinta de um projeto, contudo, essa seqüência não deve ser imposta como uma metodologia para a execução da análise de negócios. O BABOK define sete áreas de conhecimento, mostradas na Figura 2. Cada área de conhecimento é descrita nos próximos itens.



Fonte: adaptado de SCHEDLBAUER (2010)

FIGURA 2 – Áreas de conhecimento do BABOK

2.1.3.1 Planejamento e monitoramento da análise de negócios

As tarefas presentes nesta área de conhecimento governam a execução das demais tarefas da análise de negócios. Elas cobrem como são determinadas quais atividades serão necessárias para que o esforço de análise de negócios seja completado com sucesso. Isso envolve a identificação das partes interessadas, o processo utilizado para o gerenciamento dos requisitos, as técnicas a serem utilizadas e como o sucesso do esforço será avaliado. As principais tarefas desta área de conhecimento são:

- Identificação das partes interessadas;

- Definição dos papéis e responsabilidades das partes interessadas dentro do esforço de análise de negócios;
- Desenvolvimento de estimativas para as tarefas de análise de negócios;
- Planejamento da forma de comunicação entre o analista de negócios e as partes interessadas;
- Planejamento de como os requisitos serão abordados, traçados e priorizados;
- Determinação das soluções que a análise de negócios irá produzir;
- Definição e determinação dos processos de análise de negócios;
- Determinação das métricas que serão utilizadas para monitorar o trabalho de análise de negócios;

2.1.3.2 Análise Corporativa

A Análise Corporativa, ou *Enterprise Analysis*, segundo o BABOK (IIBA, 2009) é uma coleção de atividades pré-projeto que servem para capturar uma visão futura do negócio, formando assim uma base a “elicitação” de requisitos e para a modelagem da solução.

Freqüentemente a análise corporativa é o ponto de partida para uma iniciativa, já que suas atividades envolvem a identificação da necessidade do negócio (razão de ser fundamental da iniciativa em análise), problema ou oportunidade, define a natureza de uma solução que atenda a essa necessidade e trabalha para justificar o investimento necessário para a entrega dessa solução.

Os resultados deste trabalho provêm contextualização para a Análise de Requisitos e identificação da solução para uma data inicial ou planejamento de longo prazo, pois descreve as atividades de Análise de Negócios que são empregadas para:

- Compreender completamente os problemas e oportunidades do negócio através da análise da situação do negócio;

- Compreender a mudança necessária para atender às necessidades do negócio e atingir as metas estratégicas através da avaliação das capacidades da organização;
- Desenvolvimento do plano de negócios e da solução proposta a partir da definição do escopo da solução;
- Definir e documentar os requisitos do negócio (incluindo a necessidade do negócio, capacidades requeridas, escopo da solução e plano de negócios).

As tarefas da Análise Corporativa são:

- Definir a necessidade do negócio: identificar porque uma mudança nas capacidades ou sistemas organizacionais é necessária (a razão de ser da iniciativa). Trata-se da definição do problema para o qual o analista está tentando encontrar a solução. A definição da necessidade do negócio orienta quais soluções serão consideradas, quais partes interessadas serão consultadas e quais abordagens de solução serão aceitas;
- Avaliar *lapses* de capacidade: identificação de quais são as capacidades necessárias para a organização atender à necessidade do negócio. Essas capacidades (estrutura, pessoas, processos e tecnologia) podem já ser possuídas pela organização, o que faz a mudança tender a ser pequena, ou não, o que tende a envolver iniciativas mais complexas;
- Determinar a abordagem da solução: a abordagem da solução deve ser selecionada com base na sua viabilidade para o atendimento da necessidade do negócio. Ela deve ser definida em um nível de detalhe suficiente para a definição do escopo da solução e conseqüente preparação do plano de negócios;
- Definir o escopo da solução: definição de quais são as novas capacidades que a iniciativa (ou parte de uma iniciativa) deverá entregar;
- Definir o plano de negócios: determinação de se o investimento necessário para a entrega da solução é justificado. Esta justificativa se

baseia no valor a ser adicionado ao negócio como resultado da solução implantada em comparação com o custo de desenvolvimento desta solução.

2.1.3.3 “Elicitação”

A “elicitación”² (em inglês, “*Elicitation*”) descreve o trabalho dos analistas de negócios no intuito de compreender as necessidades e preocupações das partes interessadas e os ambientes no qual elas trabalham ou operam.

A grande diferença entre o termo “elicitar” requisitos e o termo mais comum “levantar” é o foco na extração das necessidades verdadeiras, que costumam muitas vezes estar explícitas, não se satisfazendo com as simples expressões de desejos superficiais.

A “elicitación” dos requisitos não costuma ocorrer de forma isolada ou em compartimentos. Requisitos costumam aparecer de forma cíclica durante sessões tanto de levantamento quando de validação. A “elicitación” costuma envolver uma combinação de técnicas para que a definição dos requisitos seja executada de forma completa. A definição de quais técnicas serão utilizadas depende de diferentes fatores, como o domínio do negócio, a cultura e o ambiente do negócio, as habilidades do analista e quais tipos de entregáveis de requisitos devem ser criados. As técnicas de “elicitación” geralmente aceitas são: *brainstorming*, análise documental, grupos focais, análise de interfaces, entrevistas, observação, prototipagem, *workshops* de requisitos e pesquisa/questionários.

As tarefas desta área de conhecimento envolvem a preparação, condução, documentação e confirmação dos resultados da “elicitación”. Em um projeto, a coleta de requisitos nunca pára. As partes interessadas devem participar do projeto durante todo seu tempo de vida para assegurar que os itens a serem entregues satisfaçam os objetivos com o mínimo de “problemas”.

² Como a palavra “elicitación” não existe no vocabulário português, a mesma será descrita entre aspas.

2.1.3.4 Análise de requisitos

Após a “elicitação” dos requisitos de um projeto a partir das partes interessadas, o analista de negócios deve iniciar o processo de formatação dos requisitos para que os desenvolvedores de soluções criem, no final, a "melhor solução possível”.

A Análise de Requisitos descreve a priorização e elaboração progressiva dos requisitos das partes interessadas e da solução para permitir que a equipe da iniciativa ou projeto implemente a solução que deverá atender à necessidade do negócio. Ao analisar um conjunto de requisitos, o analista de negócios deve compreender as necessidades "verdadeiras" das partes interessadas e modelar uma solução adequadamente.

Esta área de conhecimento também envolve a elaboração de modelos do estado atual da organização utilizados para a validação do escopo da solução. As tarefas da Análise de Requisitos são:

- Priorizar requisitos: a priorização garante que os esforços são aplicados primeiro sobre os requisitos mais críticos;
- Organizar requisitos: criação de um conjunto de visões dos requisitos que sejam compreensíveis, completas e consistentes para as partes interessadas em suas diferentes perspectivas;
- Especificar e modelar requisitos: utilizar um conjunto de declarações em texto, matrizes, diagramas e modelos formais para analisar os desejos expressados pelas partes interessadas e/ou o estado atual da organização. Esta tarefa envolve negociação;
- Definir pressupostos e restrições: identificação de fatores além dos requisitos que afetam a viabilidade das soluções;
- Verificar requisitos: garantia de que as especificações e modelos atendem ao padrão necessário de qualidade para que possam ser utilizados;

- Validar requisitos: garantia de que todos os requisitos apóiam a entrega de valor para o negócio, que eles atendam às suas metas e objetivos e às necessidades das partes interessadas,

2.1.3.5 Definição e validação da solução

A Definição e Validação da Solução se destina a determinação de qual solução se encaixa melhor à necessidade do negócio, a identificação de *lapses* de capacidades ou falhas em soluções e a determinação de contornos ou mudanças necessárias.

O analista de negócios deve também avaliar o quão bem uma solução entregue atende à necessidade original para qual foi desenvolvida, permitindo que a organização julgue o seu desempenho e eficácia. Isso envolve a avaliação e validação de componentes de soluções como processos de negócio, estruturas organizacionais, acordos de terceirização, aplicações de *software* entre outros. Por conhecer o ambiente do negócio, o analista de negócios pode avaliar os impactos de cada solução proposta sobre o ambiente.

Estas atividades possuem como objetivo principal a maximização do valor entregue para as partes interessadas. As tarefas da Definição e Validação da Solução são:

- Avaliar solução proposta: avaliação das soluções propostas para a determinação do quão bem elas atendem aos requisitos das partes interessadas e da solução;
- Avaliar a prontidão organizacional: avaliar se a organização está preparada para o uso efetivo de uma nova solução a partir da compreensão dos seus efeitos;
- Definir requisitos de transição: definição das capacidades necessárias para a transição entre a solução existente e a nova solução;
- Validar a solução: validar que a solução atende à necessidade do negócio e respostas apropriadas para eventuais defeitos identificados;

- Avaliar desempenho da solução: avaliação de soluções em funcionamento para a compreensão do valor que elas entregam em busca de oportunidades de melhoria.

2.1.3.6 Gerenciamento e comunicação dos requisitos

Conflitos, incidentes e mudanças são inerentes ao processo de definição dos requisitos. O analista de negócios deve saber gerenciar essas situações para garantir que as partes interessadas e a equipe da iniciativa ou projeto permaneçam em acordo a respeito do escopo da solução. Esta área de conhecimento também abrange a definição de como os requisitos são comunicados às partes interessadas e como o conhecimento obtido pelo analista de negócios é mantido para utilização futura.

O objetivo do gerenciamento e comunicação dos requisitos é estender a todos a compreensão dos efeitos das mudanças trazidas pela solução e as ligações entre a solução e os objetivos e metas do negócio.

A comunicação é fator ao mesmo tempo crítico e difícil para o sucesso de qualquer iniciativa, uma vez que as partes interessadas representam pessoas de diversas origens e áreas profissionais. As tarefas desta área de conhecimento são:

- Gerenciar o escopo e os requisitos da solução: manutenção do consenso entre as partes interessadas quanto ao escopo genérico da solução e os requisitos que serão implementados;
- Manter requisitos para reuso: gerenciamento do conhecimento sobre os requisitos para uso futuro;
- Preparar o pacote de requisitos: estruturação de um conjunto de requisitos de forma apropriada para que sejam comunicados, entendidos pelas partes interessadas;
- Comunicar requisitos: conversas, anotações, documentos, apresentações e discussões fazem parte desta questão fundamental

para levar as partes interessadas a uma compreensão comum dos requisitos.

2.1.3.7 Competências de apoio

Comportamentos, conhecimentos e outras características que apóiam o desempenho efetivo da Análise de Negócios são abordados nesta área de conhecimento. As competências de apoio são:

- Pensamento analítico e solução de problemas: pensamento criativo, tomada de decisão, aprendizado, resolução de problemas e pensamento sistêmico;
- Características de comportamento: ética, organização pessoal e confiabilidade;
- Conhecimento de negócios: princípios e práticas de negócios, conhecimento da indústria, conhecimento da organização, conhecimento da solução;
- Habilidades de comunicação: comunicações verbais, ensino, comunicações escritas;
- Habilidades de interação: facilitação e negociação, liderança e influência, trabalho em equipe;
- Aplicações de *software*: aplicações de propósito geral, aplicações especializadas.

2.2 Processos

2.2.1 A importância dos processos nas organizações

Como já apresentado no Capítulo 1 dessa dissertação, as organizações estão cada vez mais preocupadas e empenhadas na troca de paradigma da engenharia de sistemas orientada à tecnologia para estruturas orientadas ao modelo dos processos de negócio. Em meio ao crescimento da complexidade e dinâmica do ambiente de atuação das organizações, os esforços para lidar com o

desafio de sustentação e/ou alcance de competitividade apresentam-se como elemento chave.

Uma das ferramentas que alavancou o processo de mudanças das organizações foi a Tecnologia da Informação (TI), que teve ao longo das últimas décadas uma grande evolução intrínseca em seu desenvolvimento e aprimoramento. Ao mesmo tempo, segundo Davenport (1994), nos fins dos anos 70 e início dos anos 80 do século XX, a TI foi colocada como uma fonte de mudanças drásticas e de melhoria empresarial, proporcionando uma vantagem competitiva das organizações, envolvendo ao mesmo tempo uma série de alterações intrínsecas aos processos, mesmo que inconscientemente.

Os sistemas de informação são uma parte crítica da infra-estrutura da maioria das organizações. Para ser útil, um sistema de informação deve estar integrado e alinhado com a maneira que o negócio conduz suas operações. Ou seja, isso significa que a construção de tais sistemas requer um entendimento dos procedimentos, operações e processos da organização. Articular, modelar e gerenciar processos de negócio são pré-condições para o sucesso da automação (SCHEDLBAUER, 2010).

Ainda segundo o mesmo autor (SCHEDLBAUER, 2010), processos de negócio representam um componente crítico intelectual que necessita ser entendido. Processos geralmente são multifuncionais e envolvem múltiplos sistemas, aplicações de *software* e incluem componentes humanos (empregados, clientes, parceiros e vendedores). Processos devem ser formalmente definidos e documentados para que eles então possam ser praticados uniformemente e conscientemente por uma organização.

Nesse sentido, a análise dos processos de negócio da organização tem uma fundamental importância para a sua efetiva reestruturação (reengenharia, descrita na Introdução). Uma empresa – ao levantar e modelar seus processos – evidencia os seus problemas, facilita a reestruturação organizacional e a concepção e implantação de uma arquitetura integrada de sistemas. Deste modo, uma organização que conhece os seus processos tem maior potencial de resultados na integração entre suas áreas (GONÇALVES, 2000).

Todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo (GONÇALVES, 2000). Não existe um produto ou um serviço oferecido por uma empresa sem um processo de negócio. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo de negócio que não ofereça um produto ou um serviço.

Hammer (2001) destaca quatro características de um bom processo: (i) O processo deve trazer resultados ao invés do próprio trabalho. Todos dentro da empresa devem entender o porquê e a melhor forma de fazer o trabalho. Treinamento e avaliação de desempenho reforçam a orientação para os resultados dos processos. (ii) Os processos devem estar focados nos clientes. É preciso avaliar os processos em si e analisá-los dentro da visão dos consumidores. (iii) Os processos são holísticos. Os processos devem transcender as atividades individuais. Isso significa entender como as atividades podem trabalhar juntas para produzir o melhor resultado. O valor superior para os consumidores é atingido quando os departamentos e colaboradores trabalham juntos para um propósito unificado. (iv) Finalmente, um processo inteligente está baseado na convicção que o sucesso do negócio depende de modelos dinâmicos bem desenhados de trabalho.

Hammer (2001) ainda ressalta que a criação de um processo estruturado faz com que as empresas se tornem menos dependentes de pequenos grupos de pessoas talentosas, que acabam se tornando indispensáveis. As empresas que são dependentes de “heróis” podem se ver em apuros quando, repentinamente, eles partem. Entretanto, se o processo permanece na empresa, pessoas podem sair e outras podem usar o processo que foi desenvolvido. Smith e Fingar (2003) citam o grande valor dos processos nas empresas: “As empresas tratam processos com cuidado porque eles constituem propriedade intelectual. Processos são o negócio”.

2.2.2 Processos de negócio

Uma vez definida a importância dos processos nas organizações, é necessário especializar o conceito de processos para a área de negócios.

Segundo White e Miers (2008) existem um grande número de definições de Processos de Negócio. Dentro de uma organização, existem muitos tipos de processos tanto em termos de objetivos e como eles são desenvolvidos. A maioria dos processos requer algum tipo de entrada (ou eletrônica ou física), usa e/ou consome recursos, e produz algum tipo de saída (ou eletrônica ou física). A maioria das organizações executam centenas de processos diferentes para fornecer resultados para clientes, equipe da organização ou para satisfazer regulamentações.

Alguns processos são formais, repetíveis, bem estruturados, e muitos até mesmo automatizados. White e Miers (2008) chamam esses processos de “procedimento”, como por exemplo, transações bancárias. Outros processos são informais, muitos flexíveis, não previsíveis e difíceis de definir ou repetir. Os autores referem-se a esses processos como “práticas”, onde citam como exemplos a escrita de um manual de usuário, desenvolvimento de estratégias de venda ou preparação de uma agenda de conferência.

Uma das definições de processos de negócio apresentada por White e Miers (2008, p. 27) é: “um processo de negócio ou método de negócio é uma coleção de tarefas inter-relacionadas, as quais atingem uma meta específica”. A seguir, são apresentadas algumas definições de outros autores.

Um processo de negócio é um conjunto de atividades lógicas, relacionadas e seqüenciais que, a partir de uma entrada de um fornecedor, agrega-lhe valor e produz uma saída para um cliente (HARRINGTON, 1997).

Davenport (1994) define processos de negócio como uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo, com um começo, um fim e entradas e saídas claramente identificadas: uma estrutura após a ação.

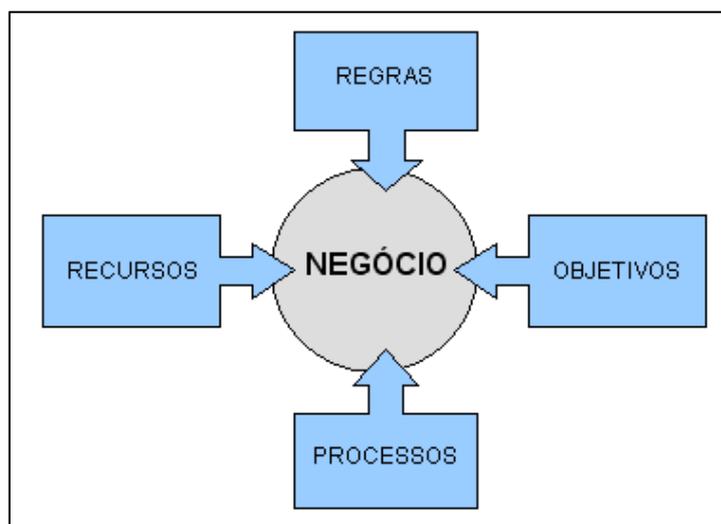
É importante ressaltar que um processo de negócio tem que ser dinâmico. Sua definição é essencialmente dinâmica, mudando com o tempo. Novos componentes vão sendo adicionados e outros são adaptados à medida que o ambiente muda, a empresa cresce e o conhecimento especializado se desenvolve. O funcionamento do processo precisa, então, ser adaptado, de modo que possa se adequar à nova situação (GONÇALVES, 2000).

2.3 Modelagem de Processos de Negócio

Segundo os autores Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), uma empresa de *software* bem sucedida é aquela que desenvolve seu produto capaz de satisfazer às necessidades de seus usuários e respectivos negócios. Para estes autores, um modelo é uma simplificação da realidade e a modelagem é uma parte central de todas as atividades que levam à implantação de um bom *software*. Modelos são construídos para comunicar a estrutura e comportamento desejados do sistema, controlar sua arquitetura, gerenciar riscos, expor oportunidades de simplificação e reaproveitamento, e principalmente, para compreender melhor o sistema que está sendo construído, objetivo este que justifica a modelagem de processos de negócio, tema central desta dissertação.

Especializando este conceito para negócio, Eriksson e Penker (2000) definem que um modelo de negócio é uma abstração do funcionamento do próprio negócio. Tal modelo é composto por: objetivos, recursos, processos e regras, conforme ilustrado na Figura 3.

- **Objetivos:** são os propósitos do negócio, ou simplesmente, o resultado que toda a organização deseja atingir. O autor Schedlbauer (2010) estes resultados podem ser um produto ou um serviço, mas todo processo deve ter um resultado;
- **Recursos:** constituem os objetos utilizados em um negócio, tais como pessoas, materiais, informações (dados), e sistemas. Segundo Schedlbauer (2010) os recursos são consumidos, produzidos ou transformados por um processo;
- **Processos:** como já definido na seção anterior, os processos constituem um conjunto de atividades estruturadas para que um produto (bem ou serviço) seja gerado. Ainda, segundo White e Miers (2008), um processo em BPMN é o que uma organização faz – seu trabalho – a fim de alcançar um propósito ou objetivo específico;
- **Regras:** são declarações que restringem, derivam e fornecem condições de existência nas atividades dentro de um processo, representado o conhecimento do negócio, ou seja, as regras definem como o negócio deve operar.



Fonte: Eriksson e Penker (2000)

FIGURA 3 – Os objetos que compõem um negócio

Ainda existem outros elementos considerados essenciais para um modelo de negócio, como eventos e atividades, por exemplo, que serão definidos posteriormente no Capítulo 3. Outro elemento na opinião da autora desta dissertação que afeta o negócio e deve ser levado em consideração é o cliente, pois como definido anteriormente, todo processo resulta em um produto ou serviço que é recebido por um cliente. Pode-se dizer então que o negócio depende do cliente.

Schedlbauer (2010, pg. 5) resume esses conceitos na seguinte frase: “processos descrevem como os recursos são usados e transformados para alcançar um conjunto de resultados dentro das restrições das regras aplicáveis”.

Seguindo a explicação de (KALPIC e BERNUS, 2002), modelos de processos de negócio descrevem como um negócio trabalha, ou mais especificamente, como ele cumpre objetivos, realiza atividades e tarefas. Para detalhar o “como” da maioria das empresas reais, é necessário uma série de modelos, já que um simples processo pode consistir em vários atores (pessoas, organizações, sistemas³) executando várias tarefas, que por sua vez, para serem cumpridas, esses atores devem completar outras tarefas (sub-tarefas)

³ Conforme a definição de Eriksson e Penker (2000) citada acima, os atores são os recursos.

especificadas de maneira coordenada. Em alguns casos, estas sub-tarefas podem ser executadas em paralelo, outras vezes são seqüenciais. Alguns processos requerem repetição de sub-tarefas. A maioria dos processos tem pontos de decisão onde fluxos de processo podem ser ramificados, dependendo da condição do sistema ou de uma condição específica da execução da tarefa em questão.

Em processos organizacionais, os atores devem passar informação para outros atores. Essa transferência de informação pode disparar uma ação para outro ator realizar. Também existem situações onde o ator pode não precisar completar toda uma sub-tarefa antes que ele mesmo ou outro ator inicie outra sub-tarefa dependente. Outros gatilhos também são possíveis, como o tempo ou interrupções. Alguns processos também podem ser *ad-hoc*, ou seja, as sub-tarefas não tem gatilhos bem definidos, acontecem de forma não programada ou semi-programada.

A criação de um modelo de processo de negócio pode ser instrutivo por si só, revelando anomalias, inconsistências, ineficiências e oportunidades para melhoria. Uma vez criado, especialmente se de forma informatizada, é um valioso meio de compartilhar o conhecimento através da empresa. O modelo também pode ser usado para formular e avaliar mudanças, como por exemplo, o lançamento de um novo produto e processos de negócio associados (KOUBARIAKIS e PLEXOUSAKIS, 2000).

Uma metodologia de modelagem de processos de negócio deve ser capaz de representar estes diferentes aspectos da descrição de um processo, ainda que um processo possa parecer diferente quando descrito a partir da perspectiva de diferentes atores. Um bom modelo deve apresentar uma representação de uma maneira que seja fácil de ser transferida para o conhecimento tácito para quem estiver visualizando o modelo.

A importância de usar uma notação padrão para modelagem de processos de negócio pode prover para as organizações a capacidade de entender seus procedimentos internos de negócio de forma gráfica, possibilitando que às mesmas a habilidade de comunicar estes procedimentos de modo padrão. Além disso, a notação gráfica facilita o entendimento das colaborações e as transações

de negócio entre organizações, permitindo que empresas e participantes se entendam rapidamente (BPMN, 2007).

Antes de serem apresentadas algumas considerações sobre as ferramentas de modelagem de processos e introduzir as notações adotadas neste trabalho, ainda deve ser feita mais uma consideração sobre os modelos de processos de negócio. Estes modelos representam ou o estado atual (“*as is*”) ou o estado futuro (“*to be*”) dos processos de negócio. Modelos devem ser criados de uma perspectiva particular e não devem ser misturados estes estados (atual e futuro). (SCHEDLBAUER, 2010).

2.3.1 Modelagem do estado atual (*As Is*)

Entende-se por modelagem uma atividade de construção de modelos. Conforme já citado anteriormente, um modelo é uma representação abstrata da realidade, com maior ou menor grau de formalidade. Assim sendo, não existe um modelo perfeito, único ou indiscutível para a representação de um processo (BALDAM *et al.*, 2007). Como resultado da modelagem do estado atual, espera-se obter (JESTON e NELIS, 2006):

- O modelo do processo atualmente em uso;
- Métricas apropriadas e suficientes para estabelecer uma base para futuras medidas de melhorias de processos;
- Métricas e documentação do atual desempenho do processo;
- Documentação do que está funcionando bem e do que precisa melhorar;
- Identificação dos itens mais significativos e de rápido retorno, que podem ser facilmente implementados;
- Um relatório da fase, com custo por atividade, tempo, competências, relações, agentes, itens de controle, normas, leis, conceitos, desvios, etc. (LIN, YANG e PAI, 2002).

2.3.2 Modelagem do estado futuro (*To Be*)

A modelagem do estado futuro pretende, inicialmente através de discussões entre as partes envolvidas, encontrar uma forma de melhorar um dado processo, inová-lo ou até mesmo questionar se ele se faz necessário e se de fato agrega valor à organização. Dentre os diversos resultados esperados da modelagem de estado futuro, deve-se incluir os seguintes (JESTON e NELIS, 2006):

- Redesenho do processo ou ainda um novo processo;
- Documentação de suporte ao processo redesenhado ou criado;
- Requisitos de alto nível para as novas opções observadas;
- Modelos de simulação;
- Confirmação das expectativas dos envolvidos em relação às mudanças;
- Confirmação do alinhamento com a estratégia;
- Relatório das diferenças que precisam ser atendidas para o cumprimento dos requisitos;
- Plano de desenvolvimento e treinamento da equipe;
- Relatório de impactos na organização;
- Detalhes do plano de comunicação sobre o novo processo.

2.4 Modelagem *versus* análise

Segundo o autor Schedlbauer (2010) modelagem de processos é a representação das atividades essenciais que realizam alguma tarefa enquanto a análise do processo é a tarefa de analisar um processo específico pelas suas deficiências, ou seja, gargalos, ineficiências, custos, recursos de consumo, e assim por diante. Por isso, ter um modelo de processo de negócio o mais correto e completo quanto for possível é um pré-requisito para uma análise de processo de negócio significativa.

Nesta dissertação, o foco está na modelagem de processo, isto é, documentar os processos, porém, para fazer isso, foi necessário expor conceitos de análise para entender como os processos são capturados e entendidos, para então, serem modelados.

2.5 Notações para modelagem de processos de negócio

O BABOK não prescreve uma notação específica para modelar processos, entretanto uma notação padrão é necessária. Muitas metodologias foram criadas para modelar processos. Durante a década passada, segundo Schedlbauer (2010), a UML foi o padrão adotado pela indústria para representação visual de análise e projeto de artefatos. Este foi um dos motivos de escolher a modelagem de negócio com UML para comparar com a notação BPMN neste trabalho.

A notação BPMN surgiu como um padrão alternativo à UML, também sendo gráfica, porém seus símbolos são um pouco diferentes, pois BPMN foi criada especificamente para modelar processos de negócio. Esta notação não oferece, portanto qualquer suporte para modelar dados, atores, estados de ciclo de vida, ou sistemas. Para esse tipo de modelagem, a UML ainda é a melhor opção, na opinião da autora desta dissertação. Tanto UML como BPMN são mantidos pelo OMG. No capítulo 5 será apresentada uma análise comparativa entre essas duas abordagens, para evidenciar melhor essas diferenças.

Existem ainda muitas outras notações por analistas de negócio como alternativas à UML e BPMN. O essencial é saber quais informações são relevantes para a compreensão do processo como um todo (LIN, YANG e PAI, 2002). Neste item, são descritas algumas das linguagens e notações existentes voltadas para a especificação de modelos, selecionadas por seus potenciais ou por serem padrões bem estabelecidos de pesquisa ou de mercado (LIST e KORHERR, 2006).

- **UML 2.0 Activity Diagram (AD):** O Diagrama de Atividade da UML foi projetado para modelar processos de negócio e fluxos em sistemas de *software*. Sua origem esta embasada no desenvolvimento de *software*;
- **Business Process Definition Metamodel (BPDM):** A BPDM foi desenvolvida pelo *Object Management Group* (OMG) e oferece um meta-modelo genérico para processos de negócio. A BPDM não prove uma notação gráfica própria, sua intenção é apenas definir um meta-modelo genérico com o objetivo de apoiar o mapeamento entre diferentes ferramentas e linguagens;

- **Business Process Modeling Notation (BPMN):** A BPMN foi criada para projetar e modelar processos de negócio e suas transformações na linguagem de execução, a *Process Modeling Language* (BPML);
- **Event Driven Process Chain (EPC):** O EPC foi desenvolvido para modelar processos de negócio que sejam facilmente entendidos e utilizados pelo pessoal de negócios. Seus elementos básicos são funções e eventos;
- **Integrated DEfinition Method 3 (IDEF3):** IDEF3 foi projetado para modelar processos de negócio e seqüências de um sistema, provendo duas perspectivas: o esquema do processo e o esquema de objetos. O primeiro representa o conhecimento sobre “como as coisas são feitas” dentro de uma organização, isto é, descreve o que acontece em uma etapa de processo enquanto ela passa por uma seqüência de um processo de produção. O segundo resume as condições, ou seja, os eventos pelas quais um determinado objeto passa em um processo;
- **Petri Net:** A rede de Petri foi projetada para modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos, através de procedimentos concorrentes e não determinísticos. Redes de Petri são utilizadas para modelar *workflows*, através de grafos;
- **Role Activity Diagram (RAD):** O RAD tem sua origem na modelagem e coordenação, sendo usado para modelar processos de negócio com ênfase nos papéis, atividades e interações com eventos externos.

2.6 Ferramentas de modelagem de processos

Todos os processos modelados devem ser armazenados, compartilhados e atualizados (SCHEDLBAUER, 2010). Na fase de modelagem de processos, ferramentas de *software* têm demonstrado um grande valor e vem sendo usadas para facilitar a modelagem, documentação e integração entre os modelos. Segundo Baldam *et al.* (2007), deseja-se que as ferramentas de modelagem tenham as seguintes características:

- Facilidade de desenho do processo;
- Padrões de simbologia prontos para o uso (exemplo: BPMN);

- Correções de fluxo com facilidade;
- Integração com bancos de dados e outros sistemas;
- Possibilidade de agregar informações às atividades (regras, custos, sistemas, documentos gerados, entre outros);
- Publicação dos modelos e documentação em ambiente colaborativo.

A Tabela 1 a seguir apresenta algumas ferramentas de modelagem e gerenciamento de processos.

Ferramenta	Vendedor	BPMN	UML	Colaboração	Simulação	Modelagem de Dados	Análise de Impacto
<i>BusinessManager</i>	Savvion	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim
<i>Enterprise Architect</i>	Sparx	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
<i>Visual Architect</i>	Visual Paradigm	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
<i>ProVision BPM</i>	MetaStorm	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim
<i>Process Modeler</i>	BizAgi	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
<i>Process Maker</i>	Colosa	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: adaptado de Schedlbauer (2010).

TABELA 1 – Ferramentas de modelagem de processos

3 A NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

– BPMN

3.1 Histórico e objetivos da notação BPMN

Em 2001 BPMI.org (*Business Process Management Initiative*) iniciou o desenvolvimento da Linguagem de Modelagem de Processos de Negócio, a BPML (*Business Process Modeling Language*), uma linguagem de execução de processo XML (*Extensible Modeling Language*) e compreendeu que havia uma necessidade de uma notação gráfica apenas para a modelagem dos processos de negócio, sem se preocupar com sua execução (WHITE e MIERS, 2008).

Pessoas envolvidas na época decidiram que uma notação era necessária para orientar a direção das necessidades de negócio do usuário. Em agosto de 2001 foi criado um grupo composto de 35 companhias de modelagem, organizações e pessoas as quais entre elas trouxeram uma ampla série de perspectivas para o problema descrito no parágrafo acima. Este grupo, o “*Notation Working Group*” desenvolveu o BPMN dentro do BPMI.org. Nascia a primeira versão desta notação, BPMN 1.0.

Quando eles iniciaram o desenvolvimento do BPMN existia (e ainda existe) um grande número de notações de modelagem de processos, distribuídas usando diferentes ferramentas, e usadas dentro de uma grande variedade de metodologias.

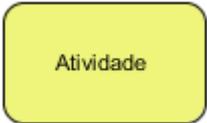
Em maio de 2004 a especificação do BPMN 1.0 estava pronta para ser publicada. Em fevereiro de 2006 a especificação do BPMN 1.0 foi adotada como um padrão da OMG (depois que BPMI.org foi incorporado pela OMG). Em fevereiro de 2008, a OMG lançou o BPMN 1.1. As mudanças para o BPMN 1.2 não incluíram mudanças gráficas significativas; as modificações significativas ocorreram em seu editorial, complementando a linguagem de sua especificação. Atualmente encontra-se disponível no site oficial do BPMN a versão BPMN 2.0 (OMG, 2010).

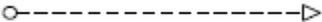
A notação BPMN foi desenvolvida para ser de fácil utilização e entendimento, e também fornecer a habilidade de modelar processos de negócios

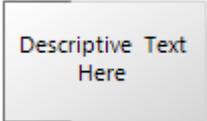
complexos. Esta notação define seus modelos de processos de negócio através de um diagrama chamado *Business Process Diagram* (BPD). O BPD é construído através de um conjunto básico de elementos gráficos. Estes elementos permitem o desenvolvimento de diagramas que são, normalmente, bastante familiares para a maioria dos analistas de negócio, pois são bastante parecidos com fluxogramas (WHITE, 2004a).

Ainda segundo este autor (WHITE, 2004a), um dos desafios da notação BPMN é a criação de mecanismos simples para a construção de modelos de processos de negócio, porém com a capacidade de lidar com a complexidade inerente de processos de negócio. BPMN usa uma abordagem minimalista para lidar com estes dois requisitos conflitantes (processos simples até os mais complexos), utilizando um pequeno conjunto de categorias de notação, para que o leitor de um BPD possa facilmente reconhecer os tipos básicos utilizados e assim compreender a essência do diagrama.

As quatro categorias básicas dos elementos são: *Flow Objects* (Objetos de Fluxo), *Connecting Objects* (Objetos de Conexão), *Swimlanes* (Raias) e *Artifacts* (Artefatos). A seguir, na Tabela 2 serão vistos os principais elementos de cada categoria (WHITE, 2004a) que serão detalhados e categorizados nas próximas seções.

FLOW OBJECTS (OBJETOS DE FLUXO)		
Elemento	Descrição	Notação
Evento	Um evento é algo que acontece durante a execução do processo. Ele afeta a execução do processo e, geralmente, possui uma causa (<i>trigger</i>) e um impacto (<i>result</i>). Os eventos podem ser de três tipos, baseado no momento em que afetam o processo: <i>Start</i> (Início), <i>Intermediate</i> (Intermediário) e <i>End</i> (Fim).	 Start Intermediate End
Atividade	Atividade é um termo genérico para um trabalho executado por uma organização dentro de um processo de negócio (WHITE e MIERS, 2008). Atividades são etapas dos processos com o objetivo de	

	mostrar como um processo é executado através do seu fluxo de trabalho. A representação das atividades costuma ser vista como um relacionamento entre os conceitos do modelo de negócio, por associar o processo aos papéis e unidades organizacionais, objetos de negócio, objetivos e eventos.	
Gateway	Um <i>Gateway</i> é usado para controlar a divergência ou convergência de fluxos de seqüência. Dessa forma, ele irá determinar ramificação, bifurcação, ligação e junção de caminhos. Símbolos internos à notação gráfica irão indicar o tipo de controle.	 
CONNECTING OBJECTS (OBJETOS DE CONEXÃO)		
Elemento	Descrição	Notação
Fluxo de Seqüência	Um fluxo de seqüência é usado para indicar a ordem em que atividades serão executadas em um processo.	
Fluxo de mensagem	Um fluxo de mensagem é usado para mostrar a troca de mensagens entre dois participantes do processo. Em BPMN, dois <i>Pools</i> separados no diagrama representam dois participantes (uma entidade de negócio ou um papel do processo, por exemplo).	
Associação	Usada para associar informação a objetos de fluxo. Objetos gráficos ou textuais, que não são de fluxos podem ser associados a objetos de fluxo.	
SWINLANES (RAIAS)		
Elemento	Descrição	Notação
Pool	Um <i>Pool</i> representa um participante do processo.	
Lane	<i>Lanes</i> criam sub-partições de um <i>Pool</i> . <i>Lanes</i> são usados para organizar e categorizar as os elementos do processo.	

ARTIFACTS (ARTEFATOS)		
Elemento	Descrição	Notação
Objetos de dados	Objetos de dados são considerados artefatos porque eles não têm efeito direto no fluxo de seqüência ou fluxo de mensagens do processo, mas eles provêem informação acerca do que as atividades precisam para serem executadas e o que elas produzem.	
Grupo	Um grupo de atividades que não afeta o fluxo de seqüência. O agrupamento pode ser realizado para fins de análise ou documentação. Grupos também podem ser usados para identificar atividades de uma transação distribuída que é mostrada entre <i>Pools</i> .	
Anotações de texto	Anotações de texto são mecanismos utilizados pelos modeladores para prover informação adicional aos leitores do diagrama de processo de negócio.	

Fonte: adaptado de WHITE (2004a).

TABELA 2 – Estereótipos BPMN

3.2 Elementos gráficos

3.2.1 Objetos de Fluxo

Objetos de Fluxo são os principais elementos gráficos para definir o comportamento de um processo de negócio. A BPMN descreve um conjunto de três Objetos de Fluxo: eventos, atividades e *gateways*.

3.2.1.1 Eventos

De acordo com a especificação BPMN (OMG, 2008), os eventos aparecem ou são gerados durante a execução de um fluxo. Somente os eventos têm a capacidade de iniciar ou terminar um processo, porém não executam tarefas no processo. Os eventos ainda podem forçar a execução ou desviar para uma

determinada atividade. Representado por círculos, o estilo da borda indica o tipo de evento, que podem ser: inicial (linha simples fina), intermediário (linha dupla fina) e evento final (linha simples grossa).

Um processo pode ser iniciado por diferentes circunstâncias. Essas circunstâncias, tal como a chegada de uma mensagem ou um “temporizador” são chamadas de *triggers* (gatilhos). Existem seis tipos de eventos iniciais, cada qual com sua própria representação gráfica, conforme mostra a Tabela 3.

EVENTOS INICIAIS		
<i>Trigger</i>	Descrição	Notação
Nenhum	Um evento inicial indica onde um processo começará. É usado onde o início de um processo é indefinido.	
Mensagem	O <i>trigger</i> é uma mensagem que chega de outra entidade de negócio ou papel (participante). Por exemplo, um cliente solicita uma revisão de sua conta. Uma mensagem é uma comunicação direta entre dois participantes do negócio.	
Timer	Uma data específica ou um ciclo específico (por exemplo, toda segunda-feira, às 9 horas) pode ser acionado para iniciar um processo.	
Condição	O <i>trigger</i> é uma expressão condicional que deve ser satisfeita para o processo iniciar.	
Sinal	Indica que um processo é iniciado quando um sinal é detectado. Por exemplo, um processo envia uma mudança na taxa de juros corrente, acionando qualquer número de outros processos para iniciar como um resultado. É importante diferenciar sinal de mensagem, a qual possui um destino específico. Processos múltiplos podem ter eventos de início que são acionados pelo mesmo sinal transmitido.	

Múltiplo	Significa que existem múltiplos caminhos para iniciar um processo. Apenas um deles será requerido para iniciar o processo.	
-----------------	--	---

Fonte: adaptado de (WHITE e MIERS, 2008) e (OMG, 2008)

TABELA 3 – Tipos de eventos iniciais em BPMN

Eventos intermediários ocorrem após o processo ter iniciado e antes do seu término. Diferentes tipos indicam circunstâncias específicas de disparo destes eventos. Estes eventos são apresentados na Tabela 4.

EVENTOS INTERMEDIÁRIOS			
<i>Trigger</i>	Descrição	Notação	
		<i>Catching</i>	<i>Throwing</i>
Nenhum	Nenhum <i>trigger</i> é acionado.		
Mensagem	<p>O <i>trigger</i> é a mensagem. A mensagem deve ser enviada para, ou recebida de, uma outra entidade de negócio no processo.</p> <p>Uma mensagem chega de um participante e dispara o evento. O processo continua, se ele estiver esperando pela mensagem, caso contrário, muda o fluxo para um tratamento de exceção.</p>		
Timer	<p>Uma data específica ou um ciclo específico (por exemplo, toda segunda-feira, às 9 horas) pode ser o conjunto que acionará o Evento.</p> <p>Se usado dentro de um fluxo principal poderá agir como um mecanismo de atraso. Se usado dentro de um tratamento de exceção, alternará o fluxo normal para um fluxo de exceção.</p>		
Condicional	Define uma regra que deve ser satisfeita para o processo continuar.		

Sinal	O <i>trigger</i> é um sinal que é enviado ou recebido. Um sinal é comunicação geral dentro e através do níveis de processo, através de <i>pools</i> e entre BPDs.	 
Múltiplo	Define ou mais <i>triggers</i> que pode ser qualquer combinação de mensagens, <i>timer</i> , erros, condições ou sinais.	 
Erro	Define um evento que geralmente irá quebrar o processo ou solicitar correção. Somente pode ser usado na borda de uma atividade.	
Cancelamento	Usado para cancelar um sub-processo transacional. Deve ser anexado na borda de um sub-processo.	
Compensação	Usado para estabelecer o comportamento solicitado para desfazer atividades em caso de um sub-processo transacional ser cancelado ou necessitar ser retomado.	 
Link	Evento de desvio. Usado para direcionar o fluxo para outra atividade.	 

Fonte: adaptado de (WHITE e MIERS, 2008) e (OMG, 2008)

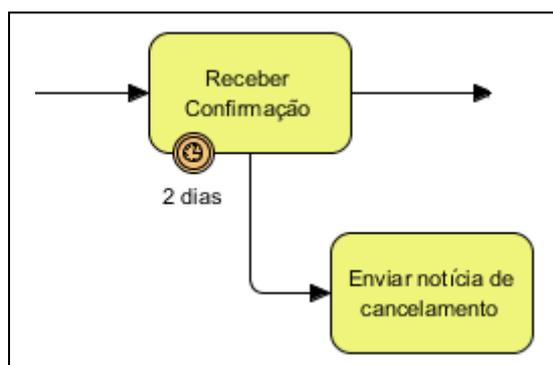
TABELA 4 – Tipos de eventos intermediários em BPMN

Quando um sinal chega de uma sequência de fluxo para um evento intermediário, acontecerá uma das duas situações:

- 1) o evento espera alguma coisa acontecer (ou seja, espera a circunstância definida pelo *trigger*). Este tipo de evento é conhecido como um Evento Intermediário de Captura (*catching*). Neste caso, o marcador interno do evento não é preenchido. Esta situação inclui Eventos Iniciais, desde que estes eventos também esperem para ser acionados;
- 2) o evento imediatamente dispara (efetivamente criando a circunstância definida no *trigger*). Este tipo de evento é conhecido como um Evento Intermediário de Lançamento (*throwing*). Seu marcador interno tem um

preenchimento preto. Esta situação inclui Eventos Finais, contanto que eles também sejam imediatamente acionados.

Um evento intermediário pode ser colocado ou dentro do fluxo normal de um processo (ou seja, entre atividades), ou eles são anexados na borda de uma atividade para acionar uma interrupção desta atividade. BPMN usa eventos anexados na borda de uma atividade como uma maneira de modelar exceções do fluxo normal do processo. A Figura 4 mostra um exemplo desta situação.



Fonte: WHITE e MIERS (2008)

FIGURA 4 – Exemplo de um evento intermediário anexado na borda de uma atividade

O exemplo apresentado na Figura 4 demonstra uma situação onde o fluxo normal seria o recebimento da confirmação, caso esta atividade não aconteça em até 2 dias o fluxo é desviado para a atividade “Enviar notícia de cancelamento”.

Eventos de término, ou eventos finais indicam onde o processo irá terminar. Diferentes resultados indicam circunstâncias específicas que encerraram o processo, conforme a Tabela 5.

EVENTOS FINAIS		
Resultado	Descrição	Notação
Nenhum	Nenhum resultado é definido. Significa o término normal de um processo.	
Mensagem	Sinaliza que o processo foi encerrado com um comunicado.	

Sinal	Este tipo de evento final indica que um sinal será propagado quando o Fim tiver sido alcançado.	
Término	Indica que todas as atividades no processo devem ser finalizadas imediatamente.	
Erro	Sinaliza que o processo foi encerrado devido a um erro ou exceção.	
Cancelamento	Usado com um sub-processo transacional, causa o cancelamento da transação e aciona um evento intermediário de cancelamento na borda do sub-processo.	
Compensação	Este tipo de evento indica que o final do processo necessita de uma compensação.	
Múltiplo	Representa uma coleção de dois ou mais resultados de Eventos Finais. Os resultados pode ser qualquer combinação de mensagem, erros, compensação e/ou sinais.	

Fonte: adaptado de (WHITE e MIERS, 2008) e (OMG, 2008)

TABELA 5 – Tipos de eventos finais em BPMN

3.2.1.2 Atividades

Uma atividade pode ser atômica ou não-atômica (composta). Os tipos de atividades que são parte de um modelo de processo são: *Task* (Tarefa), *Sub-Process* (Sub-Processo) e *Process* (Processo). Tarefas e Sub-Processos são representados por retângulos arredondados. Processos não possuem notação gráfica associada (é o modelo em si, é um conjunto de objetos gráficos) ou é o conteúdo de um *Pool* (será visto mais adiante).

As tarefas são atividades atômicas que estão incluídas dentro do processo, ou seja, elas são o mais baixo nível de detalhes apresentado no diagrama. Seu uso é indicado quando o trabalho no processo não é mais decomposto. As tarefas possuem tipos especializados, mostrados na Tabela 6.

TAREFAS		
Tipo	Descrição	Notação
Nenhum	Uma tarefa genérica ou indefinida, geralmente usada durante estágios iniciais do desenvolvimento do processo. Um usuário final e/ou um aplicativo são usados para executar a tarefa.	
Manual	Uma tarefa não-automatizada que um humano desenvolve fora do controle de um fluxo de trabalho. Por exemplo, um técnico de telefonia instalando um telefone no endereço do cliente.	
Recepção	Tarefa que espera uma mensagem chegar de um participante externo (relacionado ao processo de negócio). Uma vez recebida a mensagem, a tarefa está completa. Similar ao "catch message event".	
Script	Executa um <i>script</i> de um modelador. É executada por um mecanismo de processo de negócio. Quando a tarefa está pronta para ser iniciada, o mecanismo executará o <i>script</i> . Quando o <i>script</i> for completado, a tarefa também será completada.	
Envio	Despacha uma mensagem para um participante externo. Esta tarefa é similar ao "throw message event".	
Serviço	Tarefa que fornece algum tipo de serviço, o qual pode ser um serviço <i>web</i> ou uma aplicação automatizada.	
Usuário	Uma tarefa típica de um fluxo de trabalho onde um humano executa a tarefa com o auxílio de um aplicativo de <i>software</i> .	

Fonte: adaptado de (WHITE e MIERS, 2008) e (OMG, 2008)

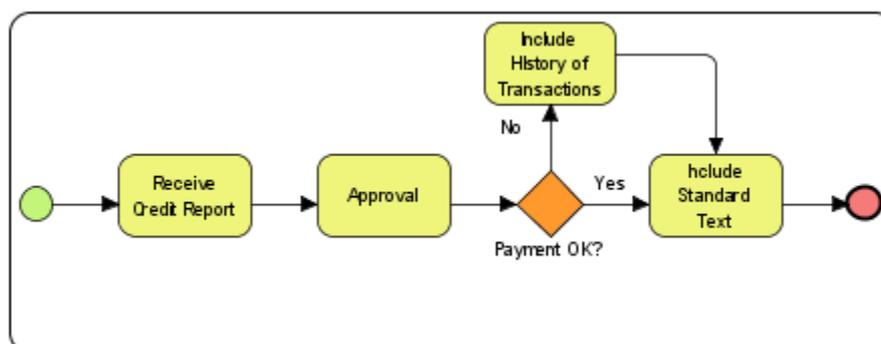
TABELA 6 – Tipos de tarefas em BPMN

Um sub-processo é uma atividade composta que tem detalhes que são definidos como um fluxo de outras atividades (OMG, 2008). O sub-processo pode ser representado graficamente na forma “*collapsed*”, onde os detalhes do sub-processo não são visíveis no diagrama (Figura 5) ou na forma “*expanded*”, onde a forma gráfica do sub-processo é expandida para mostrar seus detalhes (Figura 6).



Fonte: WHITE e MIERS (2008)

FIGURA 5 – Sub-processo *collapsed*



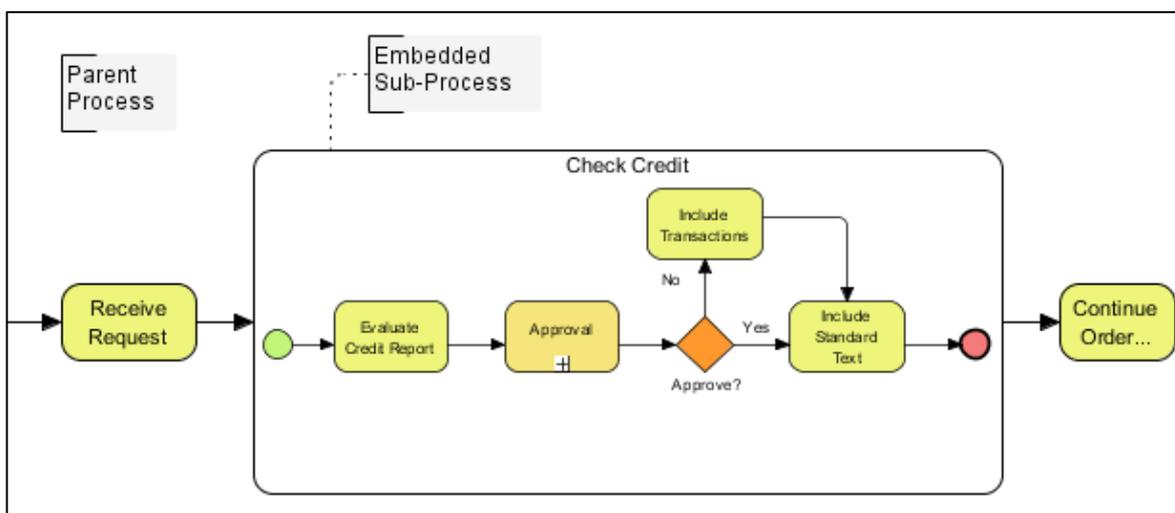
Fonte: WHITE e MIERS (2008)

FIGURA 6 – Um sub-processo *expanded*

Um sub-processo ainda pode ser do tipo embutido (*embedded*) ou reutilizável (*reusable*). Um sub-processo embutido é parte de uma atividade que contém outras atividades. O sub-processo dentro do processo pertence somente ao processo “pai” e não está disponível para qualquer outro processo. Uma importante característica de um sub-processo embutido que ele somente pode começar com o evento inicial sem nenhum *trigger* explícito (como uma mensagem, por exemplo). Somente os processos do nível acima podem fazer uso de eventos iniciais com *triggers*. Isso se deve ao fato de que um *token* que chega de um processo pai age como o *trigger* (gatilho) para o sub-processo. Um exemplo de sub-processo pode ser visualizado na Figura 7.

Um sub-processo reutilizável é um processo modelado separadamente que pode ser usado em múltiplos contextos. Segundo os autores White e Miers

(2008), a distinção entre sub-processos embutidos e reusáveis não é importante para a maioria dos modeladores. Entretanto, como as organizações desenvolvem um grande número de modelos de processo, e alguns podem ser reutilizados, a diferença se torna importante, especialmente quando se considera como os dados são usados através dos níveis do Processo. Também não existe diferença gráfica entre sub-processos embutidos e reusáveis. A diferença é puramente técnica.



Fonte: WHITE e MIERS (2008)

FIGURA 7 – Um sub-processo embutido

Algumas situações pedem que uma tarefa ou uma seqüência de tarefas sejam executadas repetidas vezes. Esse comportamento chama-se *loop* e a notação BPMN especifica um marcador padrão para representar essa situação conforme mostrado na Figura 8.



Fonte: adaptado de OMG (2008)

FIGURA 8 – Representação de tarefa e sub-processo com *loop*

Outra forma de representação do loop é a execução de múltiplas instâncias⁴, conforme a Figura 9. Neste caso, a atividade ou o sub-processo são executados várias vezes com diferentes conjuntos de dados.



Fonte: adaptado de OMG (2008)

FIGURA 9 – Representação de tarefa e sub-processo com *loop* de múltiplas instâncias

Uma atividade (seja ela tarefa ou sub-processo) também pode ter o comportamento de compensação. A compensação é um tipo de atividade focada na execução de um *rollback*, ou retornar o estado de um processo a um estado anterior, para que o processo seja executado. Sua notação é mostrada na Figura 10.



Fonte: adaptado de OMG (2008)

FIGURA 10 – Representação de tarefa e sub-processo com compensação

Concluindo este item sobre atividades, pode-se resumir que uma atividade é uma unidade de trabalho em um processo. Pode significar uma interação com o usuário, ou algum processamento independente do perfil. Quando a atividade é tão isolada que não faz mais sentido subdivisões, ela é chamada de tarefa. Uma tarefa, portanto, é uma particularização do conceito de atividade. Da mesma forma, um sub-processo é um tipo de atividade onde existe pelo menos um grau de detalhamento em seu interior. Hierarquicamente, o processo é a atividade de mais alto nível e é dividido em atividades menores, chamados sub-processos. Estes sub-processos são cada vez mais detalhados, até que chega a um nível onde não existe mais detalhamento, chamado de tarefa (*task*).

⁴ Uma instância é uma execução isolada de um processo (REIS, 2008).

3.2.1.3 Gateways

Gateways são os mecanismos padronizados na notação BPMN para desvios. Eles controlam como o processo diverge ou converge, ou seja, representa pontos de controle para caminhos dentro do processo. Eles separam e juntam o fluxo de um processo (através do fluxo de seqüência). Como existem diferentes maneiras de controlar o fluxo do processo, existem diferentes tipos de *gateways*. Todos são sempre representados por losangos, porém os marcadores internos do elemento indicam os diferentes tipos de comportamento. A Tabela 7 define cada tipo de *gateway* usado na BPMN, bem como sua notação.

Gateways		
Tipo	Descrição	Notação
Exclusivo	<i>Exclusive Decision/Merge (XOR)</i> É o <i>gateway</i> mais usado, representa o OU, onde o acesso a um dos caminhos é exclusivo. Ou seja, apenas um dos caminhos será seguido, não importando quantos caminhos existam para a escolha. Qualquer um dos caminhos tomados haverá uma junção na frente, fazendo com que o fluxo continue após um dos caminhos.	
Evento	Representa um ponto de ramificação alternativo onde a decisão é baseada em dois ou mais eventos que poderiam ocorrer.	
Paralelo	<i>Parallel Fork/Join (AND)</i> Sinaliza o início ou o término de um fluxo de atividades concorrentes. Quando se chega até a bifurcação do tipo <i>AND</i> , se seguem os dois caminhos.	
Inclusivo	<i>Inclusive Decision/Merge (OR)</i> Representa uma decisão onde é possível seguir por um ou mais caminhos durante o fluxo de execução.	
Complexo	<i>Complex Decision/Merge</i> Usados em situações onde os outros tipos de <i>gateways</i> não provêm suporte para o	

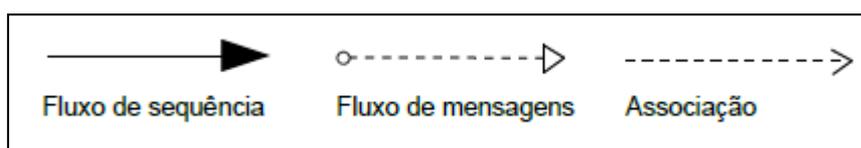
	<p>comportamento desejado. São usados basicamente para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) os <i>gateways</i> testam uma única condição, mas algumas vezes é necessário testar mais de um dado para a tomada de decisão; 2) misturar comparadores comuns (<i>AND</i>, <i>OR</i> ou <i>XOR</i>) com um comparador baseado em evento, onde cada uma de suas saídas pode efetuar testes distintos 3) para saber se uma determinada saída foi escolhida, em função de outras escolhas. 	
--	--	--

Fonte: adaptado de (WHITE e MIERS, 2008) e (OMG, 2008)

TABELA 7 – Tipos de *gateways* em BPMN

3.2.2 Objetos de conexão

Os Objetos de Fluxo são conectados ao diagrama pelos Objetos de Conexão para criar o esqueleto estrutural básico de um processo de negócio. Existem três tipos básicos de objetos para prover esta função: fluxo de seqüência, fluxo de mensagem e associação, representados na Figura 11.



Fonte: adaptado de OMG (2008)

FIGURA 11 – Objetos de conexão básicos em BPMN

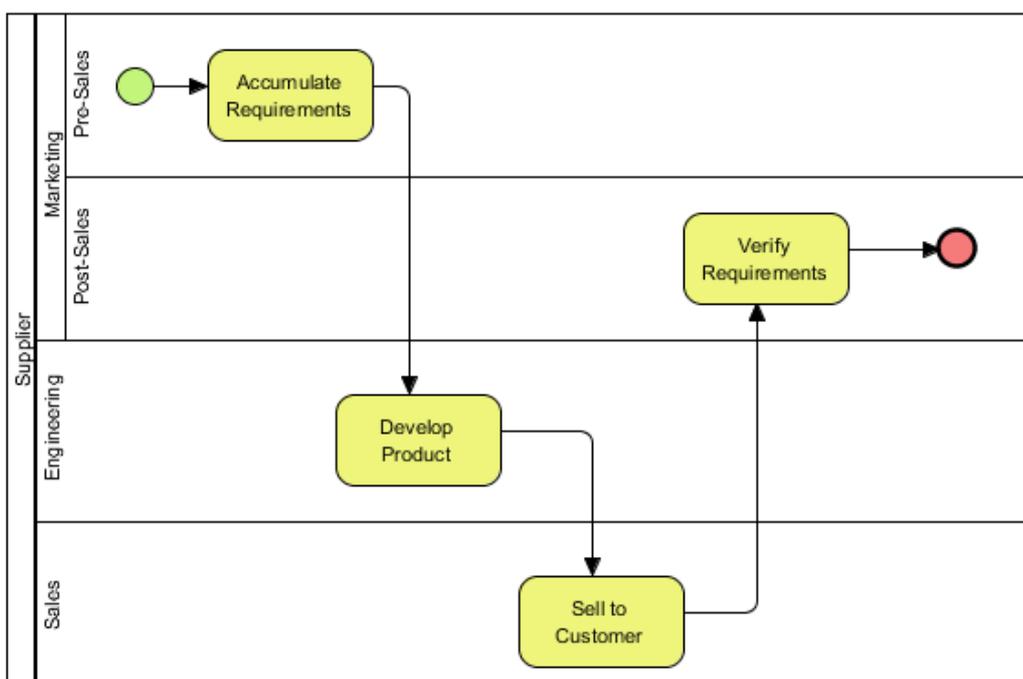
3.2.3 *Swimlanes*

Swimlanes ou Raias ajudam a dividir e organizar atividades em diferentes categorias visuais em um diagrama, de forma a ilustrar diferentes capacidades funcionais ou responsabilidades. Esta categoria é suportada pela BPMN através de dois tipos de elementos: *pool* e *lane*. De forma geral, uma *pool* ou *lane* não

interfere nem define o que será feito, mas sim quem o fará e normalmente está associado a mecanismos de segurança.

Pools são “compartimentos” onde os elementos do fluxo são acomodados de forma a indicar que participante do processo ou perfil está executando cada atividade. Um participante é definido como uma regra geral de negócio (por exemplo, um comprador, um vendedor, um fornecedor) ou como uma entidade específica do negócio, como por exemplo, uma empresa. Cada *pool* representa um processo distinto e cada participante tem seu próprio *pool*. A única forma de elementos entre dois *pools* se comunicarem é através de mensagens. Ou seja, não é permitido fluxos entre dois elementos do tipo *pool*. Uma *pool* é o elemento mais externo, ou seja, não se pode inserir *pools* dentro de *pools*.

As *lanes* são elementos que são posicionados dentro de *pools* para indicar mais de um perfil que colaboram para a execução de um processo. *Lanes* criam sub-partições para os objetos dentro de um *pool*. Estas partições são usadas para agrupar elementos do processo. *Lanes* geralmente representam regras da organização (por exemplo, gerente, administração), mas podem representar qualquer classificação desejada (por exemplo, departamentos organizacionais, localização, entre outros). A Figura 12 exemplifica estes conceitos.

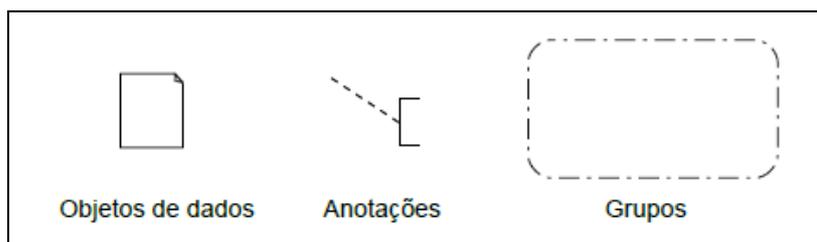


Fonte: WHITE e MIERS (2008)

FIGURA 12 – Um exemplo de *lanes* dentro de um *pool*

3.2.4 Artefatos

Por fim, os Artefatos são elementos extras que podem aparecer dentro do diagrama, mas que não alteram o fluxo nem executam tarefas. Eles servem como representações que irão aumentar a clareza do diagrama ou expor certos pontos relevantes do processo e são definidos por três tipos básicos: objetos de dados, grupos e anotações de texto, representados na Figura 13.



Fonte: adaptado de OMG (2008)

FIGURA 13 – Artefatos básicos em BPMN

Os objetos de dados são mecanismos que demonstram como os dados são requeridos ou produzidos por atividades. Eles são conectados em atividades através de associações. Os grupos são representados por um retângulo pontilhado e pode ser usado com o propósito de destaque, documentação ou análise, porém não afeta o fluxo de seqüência. As anotações são mecanismos que provem ao modelador a capacidade de descrever informações textuais adicionais ao leitor do diagrama.

4 MODELAGEM DE NEGÓCIO COM UML

4.1 Apresentação da linguagem UML para modelagem de negócio

A UML - Linguagem Unificada de Modelagem (*Unified Modeling Language*) originou-se a partir da padronização das metodologias de desenvolvimento de sistemas baseados na orientação a objetos. Foi criada por três grandes desenvolvedores de sistemas orientados a objetos: Grady Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, que já haviam criado outras notações de desenvolvimento de *software* (BOOCH, RUMBAUGH e JACOBSON, 2005).

A UML é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas complexos de *software*. A UML se propõe a ser a linguagem definitiva para modelagem de sistemas orientados a objetos, por ser unificada e facilitar que grupos de desenvolvimentos de *software* interpretem de uma maneira correta e sem ambigüidades, modelos gerados por outros analistas ou grupos de desenvolvimento.

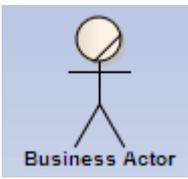
Ainda segundo os criadores desta linguagem (BOOCH, RUMBAUGH e JACOBSON, 2005), a UML proporciona uma forma padrão para a preparação de planos de projetos de sistemas, incluindo aspectos conceituais tais como processos de negócios e funções do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquemas de banco de dados e componentes de *software* reutilizáveis. A UML define em sua versão 2.0, treze tipos de diagramas, divididos em duas categorias: diagramas estruturais ou estáticos e diagramas dinâmicos. A função dos primeiros é mostrar as características do sistema que não mudam com o tempo e dos outros como o sistema responde às requisições ou como evolui com o tempo.

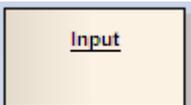
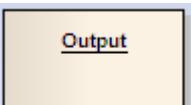
Porém, no seu modelo genérico que descreve outros modelos (*meta-model*), a UML não contempla elementos específicos para tratar com diagramas de modelos de processos de negócio. Atendendo a essa demanda são utilizados mecanismos de extensão da própria UML definidos pelo OMG (ERIKSSON e PENKER, 2000). A UML possui um conceito extremamente importante conhecido como estereótipo (*stereotype*). Este conceito permite atribuir uma aparência

totalmente nova para elementos já existentes na UML, que permitem adequá-la a novidades e domínios específicos (OMG, 1997). Estes mecanismos de extensão têm a intenção de servirem aos seguintes propósitos:

- Adicionar elementos de modelagem na criação de modelos;
- Usados nas especificações da UML para definir itens padrões não considerados ou complexos demais para serem modelados diretamente pelos elementos do meta-modelo UML;
- Definir processos específicos ou implementação de extensões de linguagens específicas;
- Unir arbitrariamente informações semânticas e não semânticas a elementos do modelo.

A extensão da UML para a modelagem de negócios, em termos de seus mecanismos de extensão é descrita pela OMG (1997) em sua publicação “*UML Extension for Business Modeling*”. O documento, porém não é uma tentativa de descrever completamente os novos conceitos e notações para a modelagem de negócios. Ele apenas descreve estereótipos que podem ser usados para adaptar o uso da UML à modelagem de negócios. O documento afirma que todos os conceitos da UML podem ser usados para modelar negócios, porém, o uso de estereótipos para situações comuns de negócios proporciona uma terminologia comum para este domínio. Os principais estereótipos são apresentados na Tabela 8 a seguir.

Símbolo	Conceito	Significado
	Ator de negócio	Alguém ou alguma coisa fora do negócio que interage com o negócio, ou, que executa o processo.
	<i>Worker</i> de negócio	Um participante no processo que está dentro da organização executando o processo. Um <i>worker</i> de negócio interage com outros <i>workers</i> de negócio e manipula entidades de negócio.

	Entidade de negócio	Uma “coisa” manipulada ou usada pelos <i>workers</i> de negócio.
	<i>Use-Case</i> de negócio	Um processo de negócio é expressado como um <i>use case</i> . Uma seqüência de ações que um negócio realiza que produz um resultado observável a um particular ator de negócio.
	Realização de <i>Use-Case</i> de negócio	Uma coleção de diagramas que mostra como os elementos da organização (<i>workers</i> e entidades) são implantados para dar suporte ao processo de negócio.
	Evento	Um gatilho (<i>trigger</i>) que inicia o processo.
	Entrada	Um objeto que é consumido ou transformado pelo processo
	Saída	Um objeto que é produzido pelo processo
	Resultado	O resultado ou objetivo do processo

Fonte: adaptado de SCHEDLBAUER (2010).

TABELA 8 – Elementos estereotipados da UML para a modelagem de negócio

4.2 Diagramas UML para modelagem de processos de negócio

A UML fornece diferentes diagramas para cada visão distinta do negócio. Alguns destes diagramas, segundo (OMG, 1997) são:

- **Diagramas Use-Cases de Negócio:** contém os processos de negócio;
- **Diagramas de Atividades:** descrevem os comportamentos dentro do negócio ou o *workflow* de negócio;
- **Diagramas de Classes:** descrevem a estrutura estática do negócio;

- **Diagramas de Interação (Diagramas de Colaboração e Diagramas de Seqüência):** descrevem as interações dinâmicas entre os *workers* e as coisas que eles manipulam.

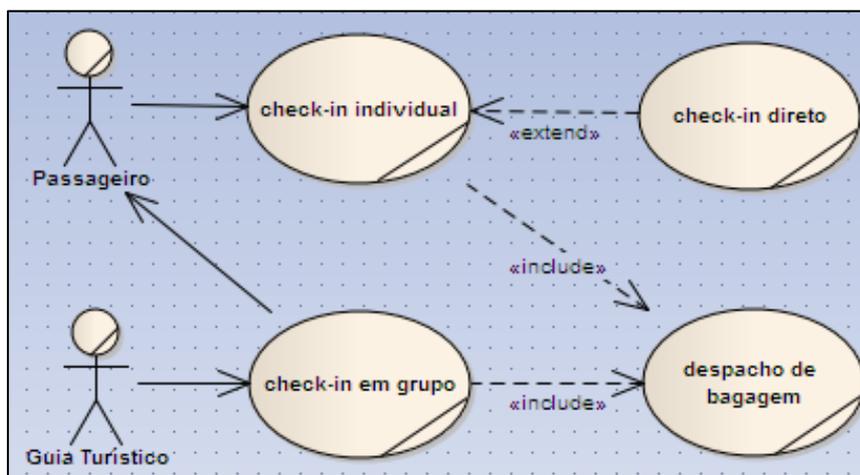
Seguindo a especificação da OMG (1997), para ser considerado um bom modelo de negócio, o mesmo deve mostrar **o que** o processo de negócio fará (diagramas de *use-case* e atividade) e mostrar **como** o processo será executado (diagramas de classe e interação). A primeira parte de um modelo de negócio é o modelo *use-case* de negócio. Ele consiste de um ou mais diagramas de *use-case* que contém um ou mais *use-case* de negócio. O modelo *use-case* de negócio fornece uma visão de uma perspectiva do ator de negócio.

A segunda parte de um modelo de negócio é o modelo de objeto. Enquanto um modelo de *use-case* mostra o que o processo de negócio fará, um modelo de objeto mostra como o processo de negócio será feito. A seguir serão apresentados os diagramas mais utilizados na modelagem de negócio com UML.

4.2.1 Diagrama *use-case* de negócio

Para entender completamente o objetivo de um negócio, é necessário conhecer com quem o negócio interage, ou seja, quem fornece a entrada ou está interessado na saída. O primeiro passo na modelagem de negócio então é definir a interação entre entidades fora do negócio (fornecedores, clientes, parceiros, entre outras), e os processos de negócio, os quais são descritos por *use-case* de negócio (*business use-case*). Em outras palavras, um *use-case* de negócio documenta um fluxo particular do negócio.

Um diagrama *use-case* de negócio representa a interação entre os principais serviços que o negócio fornece (*use-case* de negócio) e aqueles para quem os serviços são fornecidos (atores de negócio) (OMG, 1997). A Figura 14 mostra um exemplo deste diagrama.

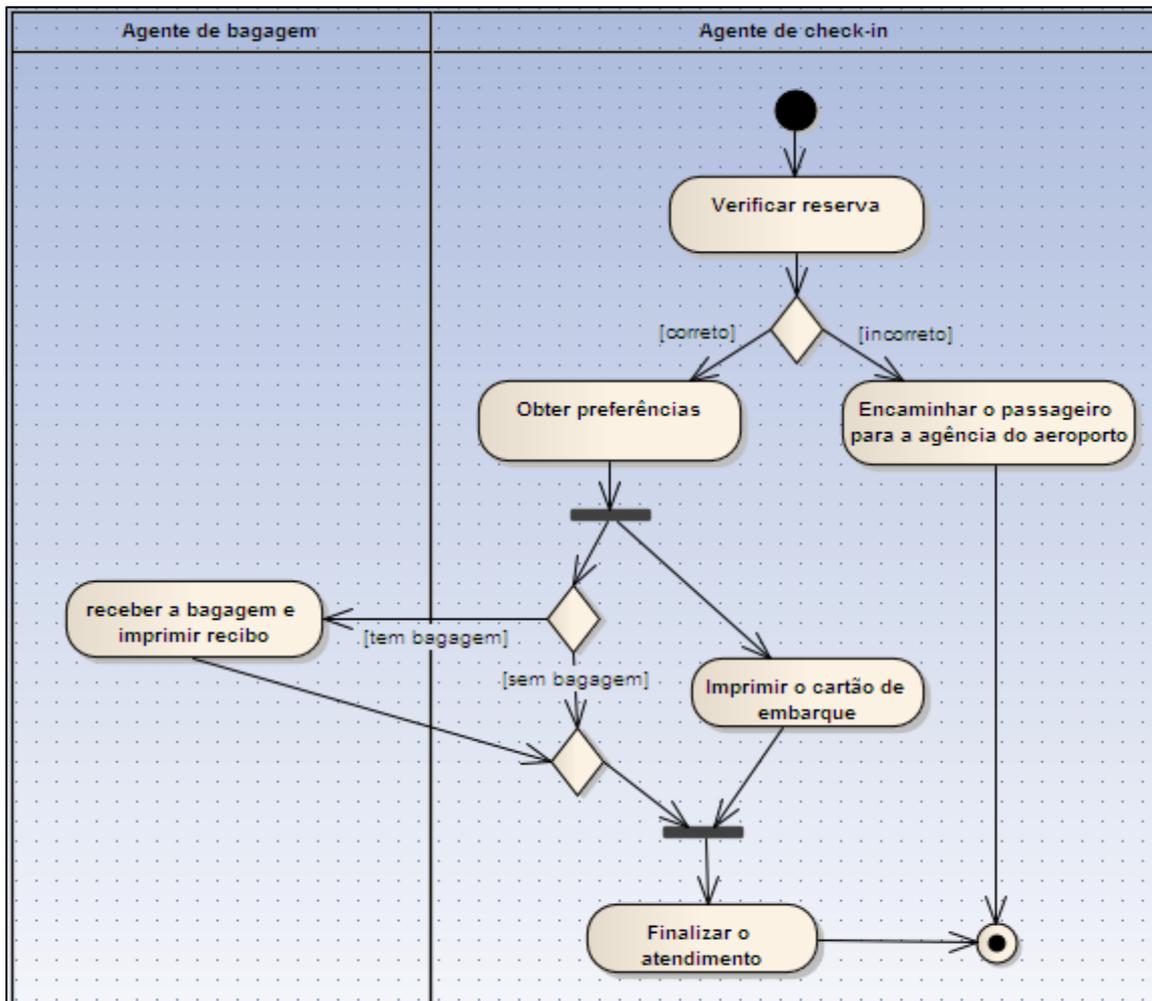


Fonte: adaptado de HEUMAN (2003)

FIGURA 14 – Diagrama *use-case* de negócio do setor de *check-in* de um aeroporto

4.2.2 Diagrama de atividade

A partir do diagrama *use-case* de negócio, pode-se detalhar o *workflow* de cada *use-case* de negócio para detalhar a seqüência de todas as atividades executadas pelo processo de negócio. A estrutura do fluxo de trabalho é descrita graficamente com a ajuda do diagrama de atividade da UML (HEUMAN, 2003). Este diagrama também descreve as atividades que podem ser executadas em paralelo e se existem caminhos alternativos por meio de um *workflow*. Ele ainda descreve os papéis e áreas de responsabilidade de negócio, ou seja, descreve quem é responsável em fazer o quê no negócio. Papéis e áreas de responsabilidade são documentados como raias (*swimlane* da UML) no diagrama de atividades. As raias mostram quais *workers* de negócio participam na realização de um *workflow*. Na Figura 15, o **Agente de *check-in*** e o **Agente de *bagagem*** são os *workers* envolvidos no *use-case* de negócio ***check-in individual***.

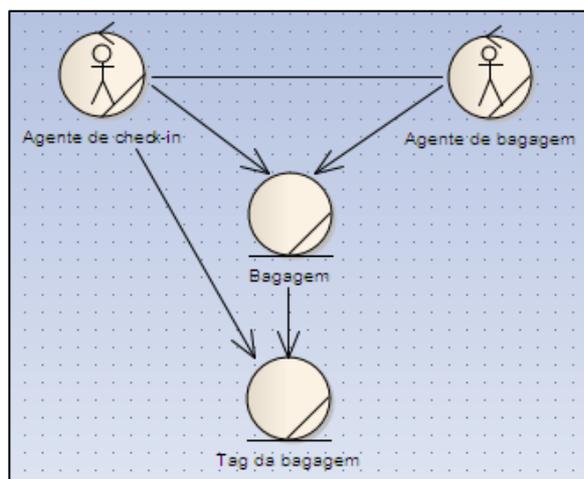


Fonte: adaptado de HEUMAN (2003)

FIGURA 15 – Diagrama de atividade do *use-case* de negócio *check-in* individual

4.2.3 Diagrama de classe

As entidades de negócio podem constituir um diagrama de classes de negócio. Ele indica como *workers* se relacionam entre eles e com entidades de negócio. A Figura 16 mostra um exemplo de diagrama de classe de negócio.



Fonte: adaptado de HEUMAN (2003)

FIGURA 16 – Um exemplo de diagrama de classes de negócio

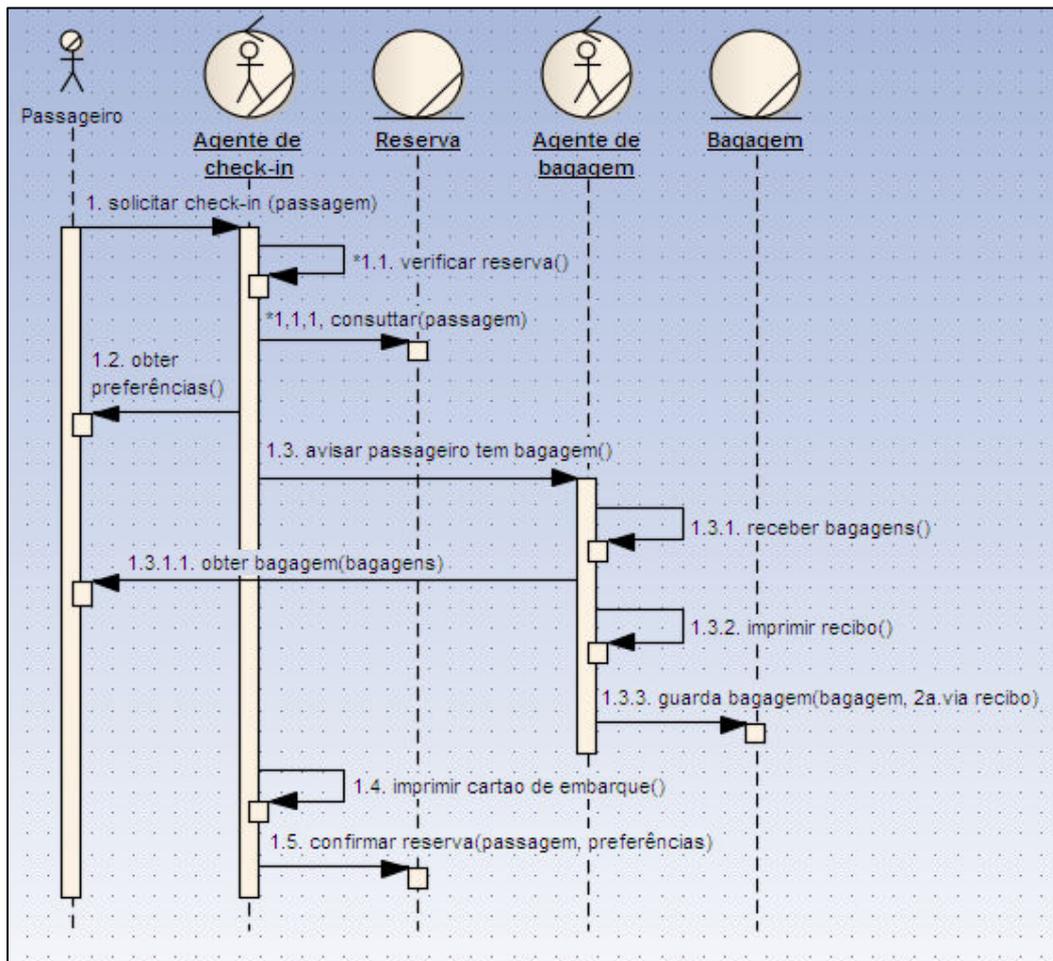
4.2.4 Diagramas de interação

Outros tipos de diagramas usados em um modelo de objeto de negócio são os diagramas de interação: diagrama de seqüência e diagrama de colaboração. As informações contidas nestes diagramas são as mesmas; eles apenas as apresentam de forma diferente. Os diagramas de interação descrevem graficamente detalhes da interação entre *business workers* e atores de negócio. Também mostram como entidades de negócio são associadas, durante a execução de um *use-case* de negócio. A interação entre atores de negócio, *workers* e entidades de negócio durante a realização de um *use-case* de negócio são mostradas através de mensagens trocadas entre os mesmos.

Os diagramas de interação também podem indicar áreas de aprimoramento do negócio, uma vez que mostram visualmente *workers* de negócio sendo responsáveis por várias tarefas. É importante lembrar que os diagramas de interação não mostram decisões. Por este motivo, é necessário criar um diagrama de interação (ou seqüência ou colaboração) para cada cenário (ou atividade) descritas no diagrama de atividades que seja considerada relevante mostrar a interação. A Figura 17 ilustra o fluxo básico do *use-case* de negócio *check-in* individual em um diagrama de seqüência, que descreve o que os participantes *business workers* fazem, como eles se comunicam uns com os outros pelo envio de mensagem e como as entidades de negócio relevantes são manipuladas.

Diagramas de interação também podem mostrar a interação de um ator de negócio com o negócio.

Heuman (2003) descreve que estes diagramas, juntamente com o diagrama de classe formam o modelo de objeto do negócio. Este modelo fornece informação detalhada de como o processo de negócio é implementado.



Fonte: adaptado de HEUMAN (2003)

FIGURA 17 – Diagrama de seqüência do *use-case* de negócio *check-in* individual

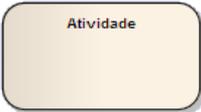
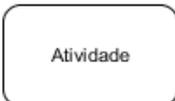
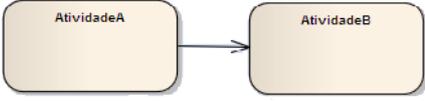
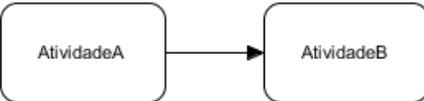
5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NOTAÇÕES DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO BPMN E UML

Neste capítulo é realizada uma comparação entre abordagens estudadas. Conforme descrito no Capítulo 4, o detalhamento de um processo de negócio ou *use-case* de negócio com UML é realizado utilizando diversas perspectivas (diagrama de *use-case* de negócio, diagrama de atividades de negócio, diagrama de classes e diagramas de interação), já BPMN utiliza-se apenas de um diagrama, o BPD. Para poder comparar BPMN com UML, o foco será como estas notações podem representar graficamente o fluxo de trabalho de um processo de negócio, tanto no aspecto técnico como visual. A seguir serão descritos alguns dos comportamentos que podem acontecer em um fluxo de trabalho.

5.1 Seqüência de atividades

Uma seqüência é definida como uma série de atividades ordenadas, com uma atividade começando após a atividade anterior ser completada (WHITE, 2004b).

Em BPMN, um Diagrama de Processo de Negócio, ou simplesmente BPD, define uma seqüência como uma série de atividades conectadas pelo fluxo de seqüência e na notação UML esta seqüência é conectada pelo fluxo de controle. Em ambas as notações, a direção da ponta do fluxo determina a ordem da seqüência. A Tabela 9 sumariza a diferença deste conceito entre BPMN e UML.

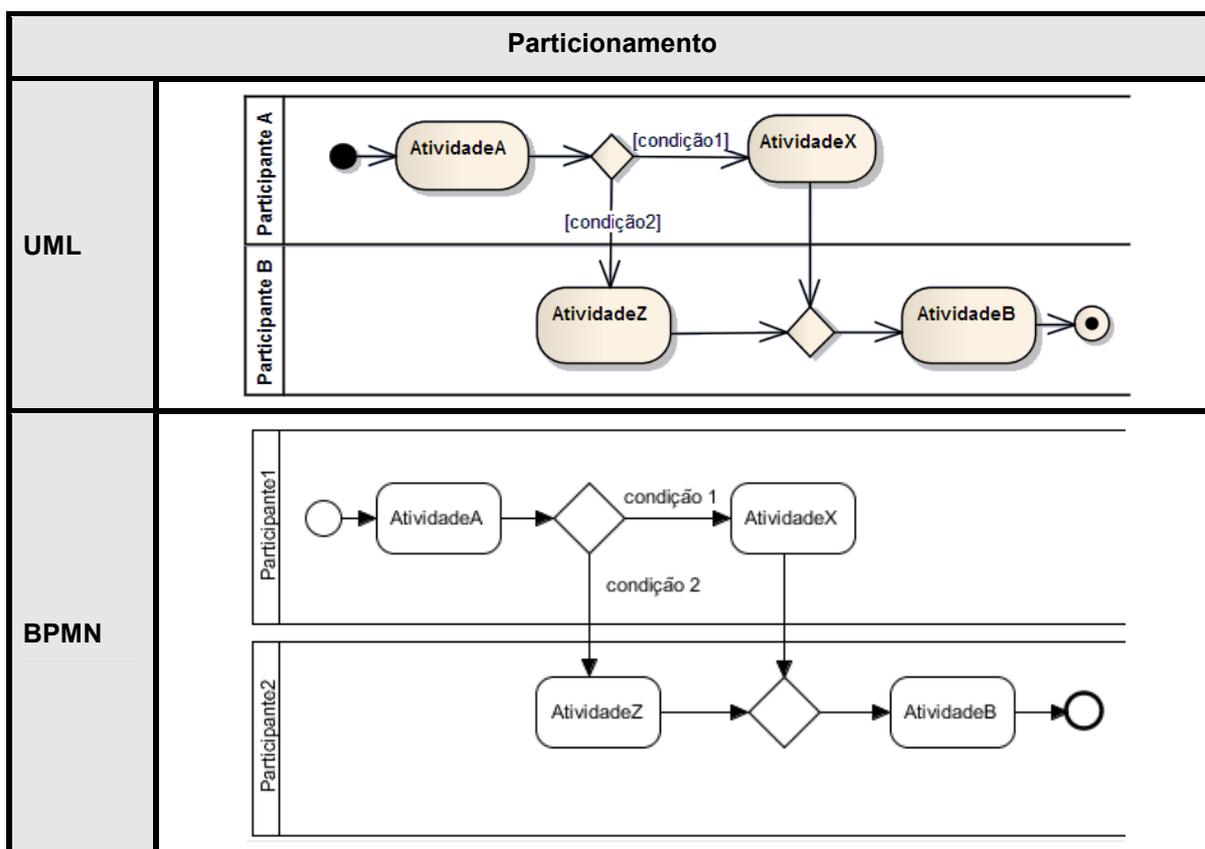
Elemento	UML	BPMN
Atividade		
Seqüência		

Fonte: SCHEDLBAUER, 2010

TABELA 9 – Atividade e seqüência em UML e BPMN

5.2 Atribuição de atividades para participantes

Partições (ou *pools* em BPMN) são usadas para indicar quem executa cada atividade em um processo. Partições podem ser horizontais, verticais, ou ambas. Partições são nomeadas com o participante do processo que é responsável por realizar as atividades (tarefas) naquela partição. Se um participante tem que fazer uma decisão, o ícone de ramificação deve ser mostrado naquela partição do participante. A Tabela 10 mostra o particionamento em UML e BPMN.

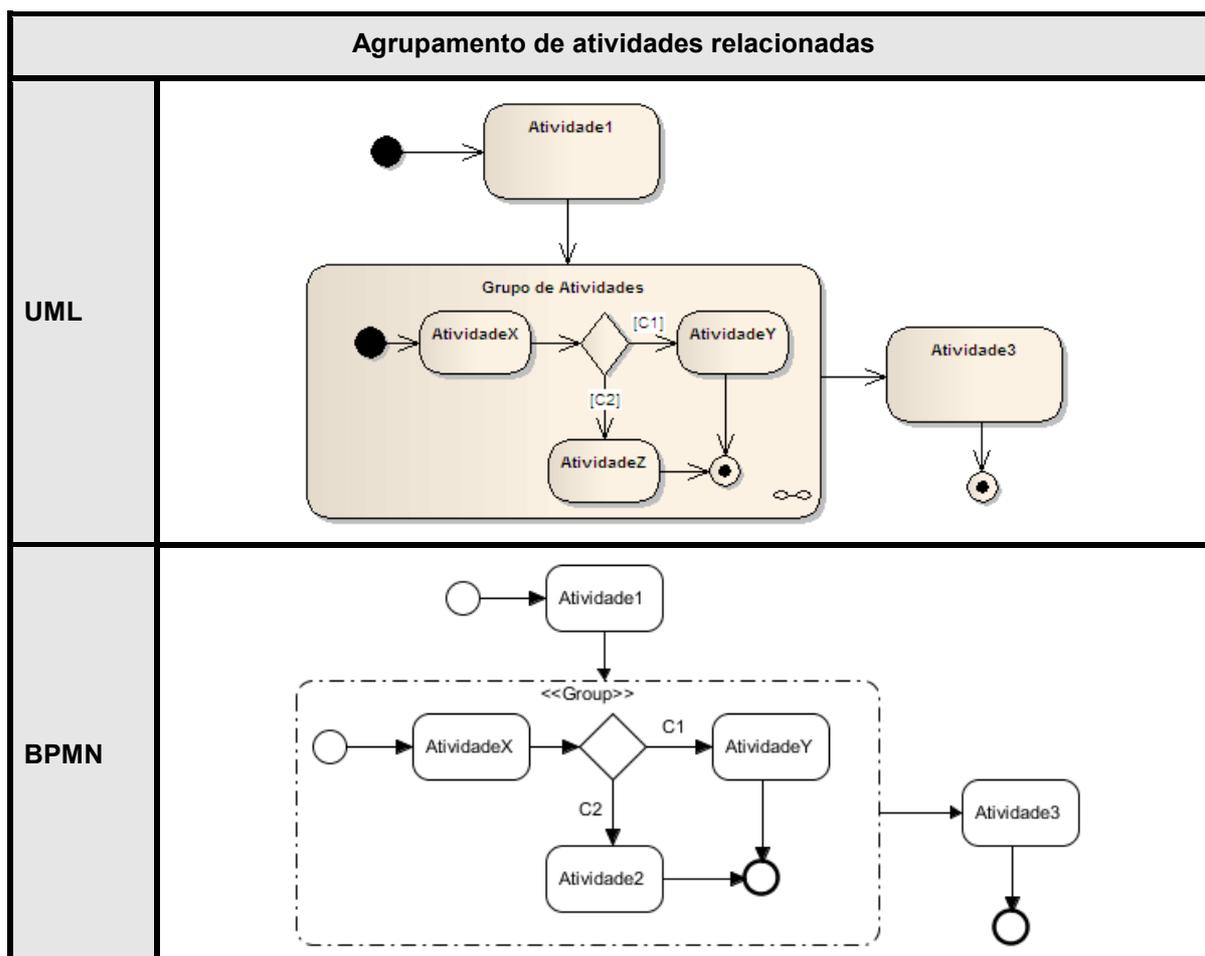


Fonte: SCHEDLBAUER, 2010

TABELA 10 – Atribuição de atividades a participantes em UML e BPMN

5.3 Agrupamento de atividades relacionadas

Em muitos processos se torna útil mostrar quais atividades forma um grupo lógico de atividades relacionadas. Em UML é usada a atividade estruturada, enquanto em BPMN é aplicado a representação do elemento grupo, conforme mostrado na Tabela 11.



Fonte: SCHEDLBAUER, 2010

TABELA 11 – Agrupamento de atividades relacionadas em UML e BPMN

5.4 Divisão paralela e sincronização

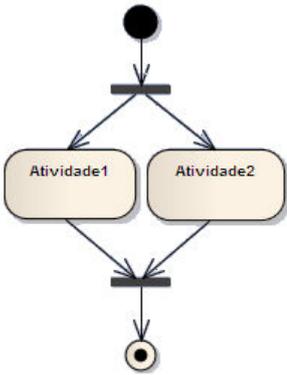
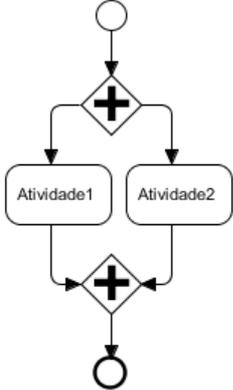
Em algumas situações, um conjunto de atividades precisa ser executado, mas a ordem em que as mesmas são executadas não importa. Esta situação é modelada em UML com o par *fork/join*, enquanto que em BPMN é modelado com o uso de um gateway inclusivo paralelo. Os elementos notacionais são mostrados na Tabela 12. Em UML a primeira barra de sincronização é chamada de *fork*, enquanto a segunda a qual junta os caminhos novamente é chamada de *join*. Em BPMN é utilizado o mesmo ícone tanto para juntar como para separar o fluxo de trabalho.

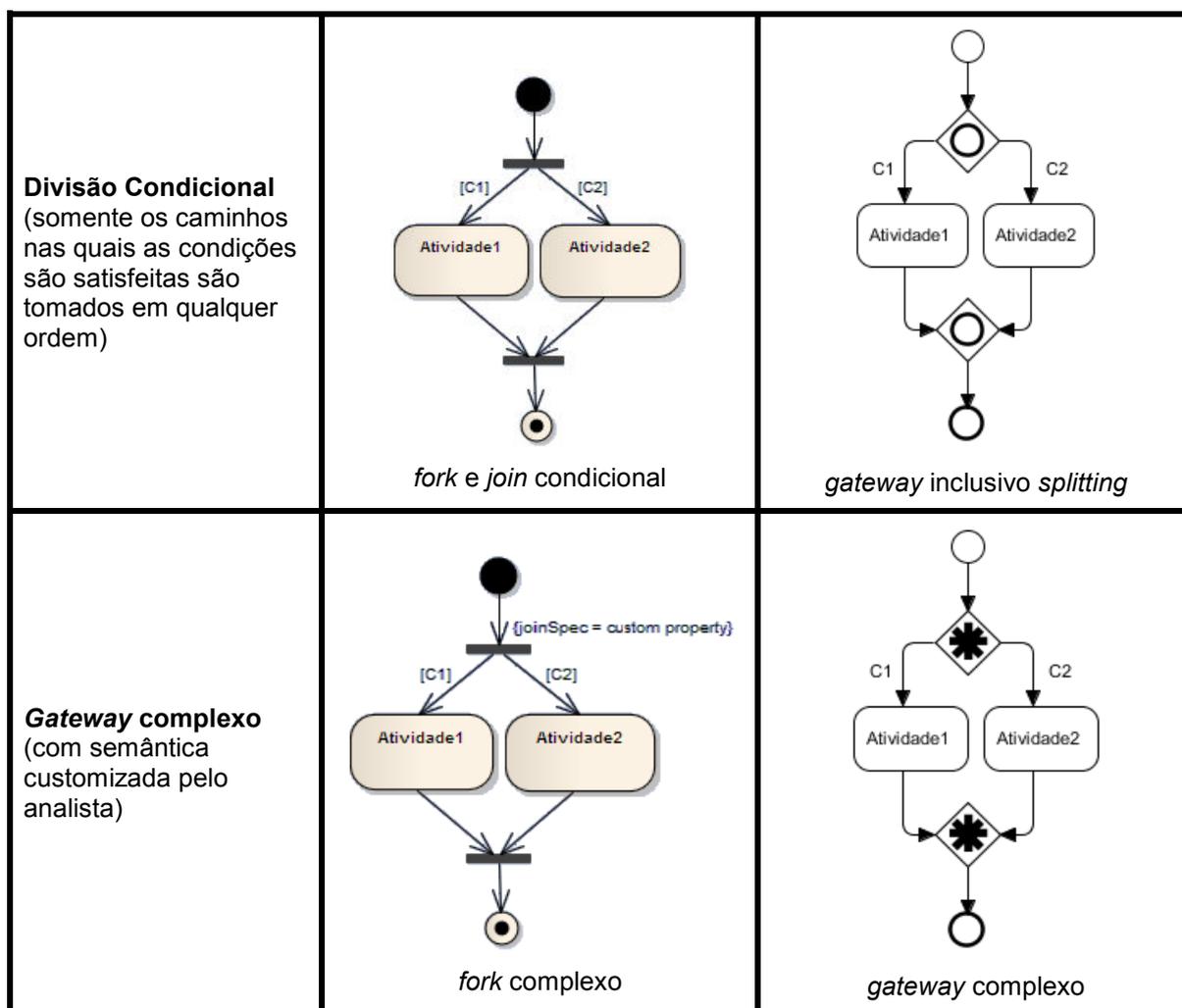
Esta semântica é definida tanto para aquelas atividades que podem ser executadas em qualquer ordem ou ao mesmo tempo (em paralelo). Um fluxo de trabalho é considerado paralelo quando permite que as atividades sejam

executadas concorrentemente (WHITE, 2004b). Entretanto, todas as atividades entre a divisão e junção devem acontecer antes do processo continuar.

A sincronização combina os caminhos que foram gerados por uma divisão paralela. Igualmente nesta situação, o conjunto final de atividades dentro dos fluxos deve ser completado antes que o processo possa continuar. Também se usa o *gateway* paralelo em BPMN para representar a sincronização e em UML, as barras *fork* e *join*. A Tabela 12 também ilustra quando acontece uma divisão condicional e complexa.

Os mecanismos para prover divisão e sincronização são diferentes entre as duas notações. BPMN fornece mecanismos mais simples com as múltiplas saídas do fluxo de seqüência. Se um objeto de controle é requisitado, então um *gateway* paralelo fica disponível. UML requer que um objeto gráfico, uma bifurcação, cria a divisão paralela. BPMN aplica uma forma simples, um diamante, para representar qualquer controle ou restrição em um fluxo entre atividades. Marcadores internos indicam o tipo exato de controle (isto é, divisões paralelas ou alternativas). BPMN portanto, emprega um conjunto menor de objetos na modelagem (apenas a forma de diamante da decisão), enquanto UML aplica dois diferentes tipos de objeto (um diamante e uma barra) para representar o fluxo de controle. Isto provê uma distinção mais fácil entre os dois tipos básicos de controle, mas quando um controle mais complexo é necessário, o qual contém tanto um comportamento paralelo como um alternativo, então esta distinção fica menos clara (WHITE, 2004b).

Elemento	UML	BPMN
<p>Divisão Inclusiva (todos os caminhos são tomados em qualquer ordem)</p>	 <p><i>fork e join</i></p>	 <p><i>gateway inclusivo paralelo</i></p>



Fonte: SCHEDLBAUER, 2010

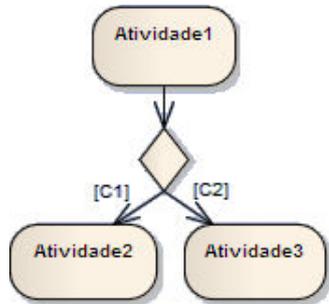
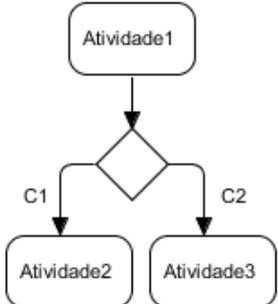
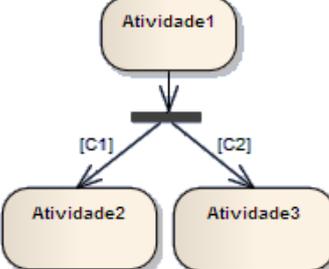
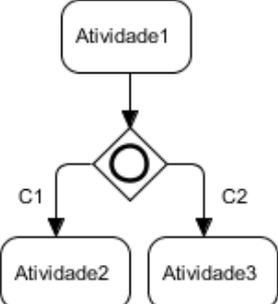
TABELA 12 – Divisões inclusiva, condicional e complexa em UML e BPMN

5.5 Escolha exclusiva e escolha múltipla

Uma escolha exclusiva é definida como sendo um ponto no processo onde o fluxo é dividido em dois ou mais caminhos alternativos exclusivos. Somente um desses caminhos alternativos deve ser escolhido para o processo continuar. Tanto BPMN como UML representam este tipo de decisão com o uso de um diamante, como mostrado na Tabela 13.

A escolha múltipla permite que desde um até todos os caminhos alternativos sejam escolhidos para executar. Tecnicamente, nenhum caminho precisa ser escolhido na múltipla escolha, mas isto poderia ser considerado uma situação inválida onde o fluxo do processo termina inesperadamente.

BPMN representa este comportamento usando um *gateway* inclusivo. A saída do fluxo de seqüência deste *gateway* terá expressões booleanas que serão avaliadas para determinar qual fluxo de seqüência deverá ser usado para continuar o processo. Quando um *token* chega ao *gateway*, todas as expressões serão avaliadas e para cada expressão que é determinada como verdadeira, o fluxo de seqüência correspondente será escolhido e um *token* continuará aquele caminho. UML usa um nó de bifurcação onde a saída do fluxo de controle tem condições para criar o comportamento de escolha múltipla. Assim, o nó de bifurcação cria um conjunto de caminhos paralelos. As representações em BPMN e UML também são mostradas na Tabela 13.

Elemento	UML	BPMN
Escolha exclusiva		
Escolha múltipla		

Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

TABELA 13 – Escolhas exclusiva e múltipla em UML e BPMN

A diferença básica entre as duas notações é que BPMN usa uma variação do *gateway* para este comportamento e UML usa uma variação do nó de bifurcação. Em UML, isto fica um pouco confuso, desde que o comportamento envolve decisões bem como paralelismo, mas um diamante de decisão não é usado. O BPD da BPMN além de usar o *gateway* para mostrar que é um ponto de

decisão, também usa um marcador interno para indicar que a decisão não é exclusiva.

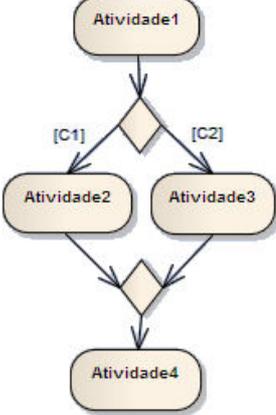
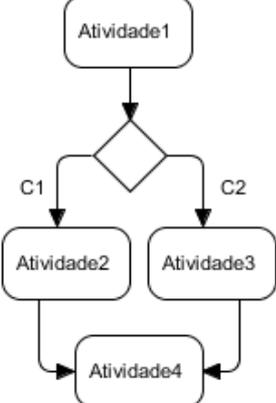
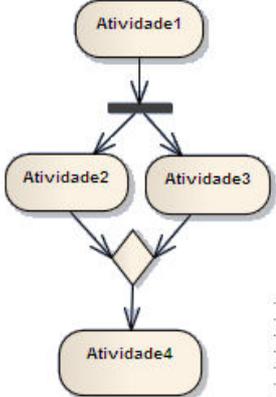
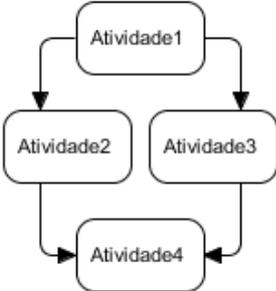
5.6 Junção simples e múltipla

Uma junção simples é definida como sendo o local em um processo onde um conjunto de caminhos alternativos é unido em um caminho único caminho (WHITE, 2004b).

A junção simples é outro exemplo de fluxo sem controle em BPMN. Ou seja, um *token* pode seguir entre duas atividades sem qualquer mecanismo de controle interferindo. UML usa o diamante de decisão para convergir um conjunto de caminhos alternativos. Quando um *token* chega ao diamante, ele seguirá imediatamente a saída do fluxo de controle. A Tabela 14 mostra este comportamento representado nas duas notações.

White (2004b) define uma junção composta como um local no processo onde existem múltiplos caminhos unindo-se, mas sem nenhum controle do fluxo dos *tokens*. Quando um *token* chega em uma atividade, aquela atividade será instanciada. Assim, se existem múltiplos caminhos convergindo em uma atividade sem nenhum controle de *token*, é possível que a atividade seja instanciada uma vez para cada um dos caminhos que estão unindo-se. Este comportamento se difere da sincronização ou junção simples, pois nestes, a atividade somente será instanciada uma vez.

Como o comportamento de junção múltipla envolve uma situação de fluxo sem controle, BPMN não emprega *gateways*. Esta notação permite múltiplos fluxos de seqüência chegando em uma atividade e isto fornece a localização de uma junção múltipla. Para cada *token* que chega em um fluxo de seqüência, uma instância separada de uma atividade será gerada. A notação UML usa um diamante para unir um conjunto de caminhos. Quando um *token* chega ao diamante, ele seguirá a saída do fluxo de controle. A representação deste comportamento também está na Tabela 14. Como comparação entre as notações, um diagrama da notação BPMN fornece um mecanismo mais simples para representar este comportamento.

Elemento	UML	BPMN
Junção simples		
Junção múltipla		

Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

TABELA 14 – Junção simples e múltipla em UML e BPMN

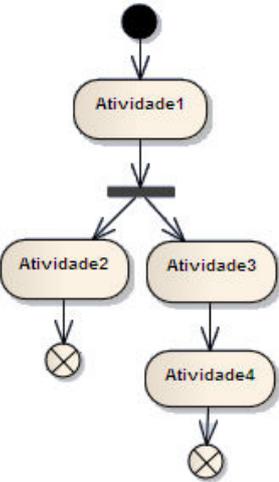
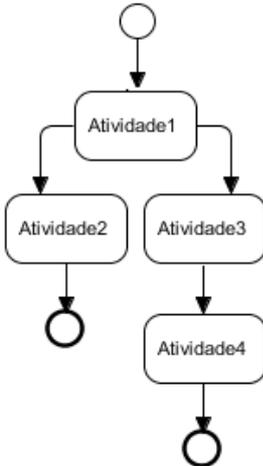
5.7 Término implícito

Este comportamento permite que um caminho específico de um processo seja concluído sem que outros caminhos paralelos sejam requeridos para finalizar. Ainda segundo White (2004b) algumas notações requerem que todo o processo termine quando o nó final é alcançado. Muitas notações, tal como BPMN e UML provém ambas as funcionalidades.

O evento final em BPMN é um indicador que um caminho particular foi completado. BPMN tem várias variações de evento final e todos eles, exceto um, fornece o comportamento de término implícito. Todas as variações do evento final têm um marcador interno que indica um resultado particular de final de caminho.

O evento final de término, como seu nome indica, causará a parada de todo o processo, mesmo se existirem atividades que não iniciaram ou ainda estão ativas.

O nó de fluxo final (um círculo com um marcador interno “X”) na notação UML é um indicador que um caminho particular foi completado e isto fornece o comportamento de término implícito. O nó de atividade final (um círculo com um pequeno círculo interno preenchido) causará que o processo inteiro pare, mesmo se existirem atividades que ainda não foram iniciadas ou estão ativas. Estes comportamentos, tanto em BPMN e UML são apresentados na Tabela 15.

Elemento	UML	BPMN
Término implícito		

Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

TABELA 15 – Término implícito em UML e BPMN

As duas notações fornecem mecanismos similares para diagramar este comportamento. Ambas as notações permitem o término implícito. A diferença é que BPMN permite que o modelador forneça informações adicionais sobre o resultado de completar um particular caminho no processo. Diferentes variações de evento final em BPMN mostram que o final de um caminho resulta em uma mensagem, exceção, cancelamento de transação, compensação, *link* para outros processos ou uma combinação de resultados, como mostrado na Tabela 6 do Capítulo 3.

5.8 Escolha adiada (*deferred*)

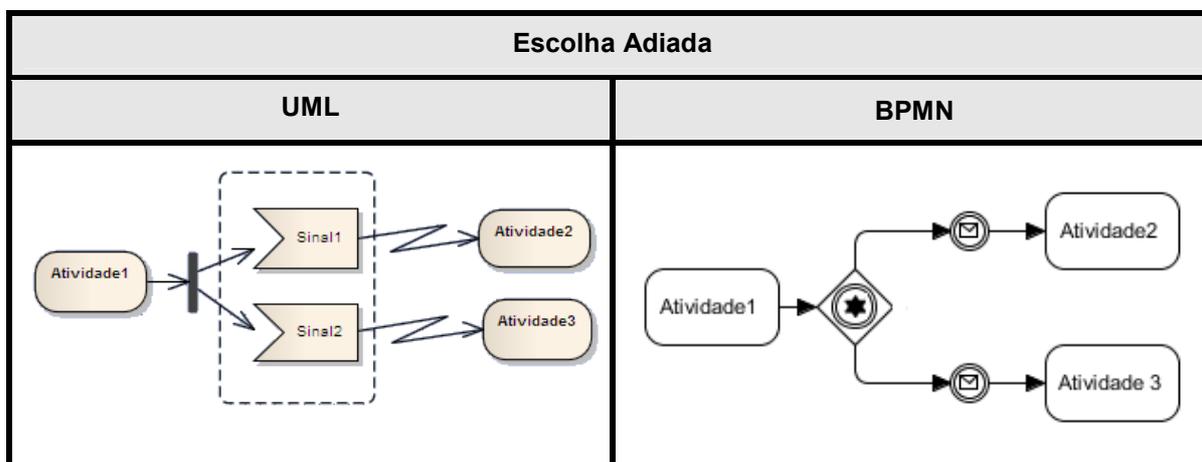
Este comportamento representa um tipo de decisão exclusiva, entretanto, a base para determinar o caminho que será escolhido é diferente. O comportamento de decisão exclusiva é baseado na avaliação de dados no processo, enquanto a escolha adiada (ou *deferred*) é baseada em um evento que ocorre durante o processo. Uma vez que o evento ocorre (ou seja, a escolha é feita), então outros caminhos alternativos serão desabilitados (WHITE, 2004b).

Um diagrama da notação BPMN usa um *gateway* exclusivo baseado em dados. Esta decisão representa um ponto de ramificação onde as alternativas são baseadas em um evento que ocorre naquele ponto no processo. Esta solução é única em BPMN em que o *gateway* é suportado por objetos adicionais para controlar o fluxo de seqüência. O *gateway* é imediatamente seguido pelos eventos intermediários. Quando um *token* chega no *gateway*, ele espera o evento (geralmente o recebimento de uma mensagem) que determina qual dos caminhos será seguido. Outros tipos de eventos, como *timer*, por exemplo, podem ser utilizados. Somente uma das alternativas será escolhida.

A UML usa uma configuração especial para um nó de bifurcação, uma região “interruptível”, e uma ação de receber sinal para fornecer este tipo de comportamento. No ponto onde a escolha deverá ser feita um nó de bifurcação cria um número de caminhos paralelos que é igual ao número de opções na escolha, assim, múltiplos *tokens* são criados. Estes caminhos paralelos passam dentro da região “interruptível”. Cada um dos caminhos paralelos levará a ação de receber sinal dentro da região. Quando o primeiro sinal chega será usado para sair da região, desse modo desabilitando o recebimento de qualquer outro sinal. Um dos *tokens* atravessará a borda da interrupção para seu o destino, enquanto o outro *token* será consumido pela região de interrupção. A Tabela 16 mostra esse comportamento nas duas notações descritas.

Comparando as notações, ambas fornecem representação para este comportamento. Entretanto, os mecanismos utilizados são diferentes. BPMN coloca o comportamento no contexto de uma decisão e os eventos que conduzem a decisão, enquanto UML coloca o comportamento no contexto de um nó de bifurcação que gera múltiplos caminhos que são ignorados, exceto o iniciado pelo

sinal. O uso da bifurcação e uma região “interruptível” não transmitem intuitivamente a idéia que a decisão está sendo feita no processo.



Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

TABELA 16 – Escolha adiada em UML e BPMN

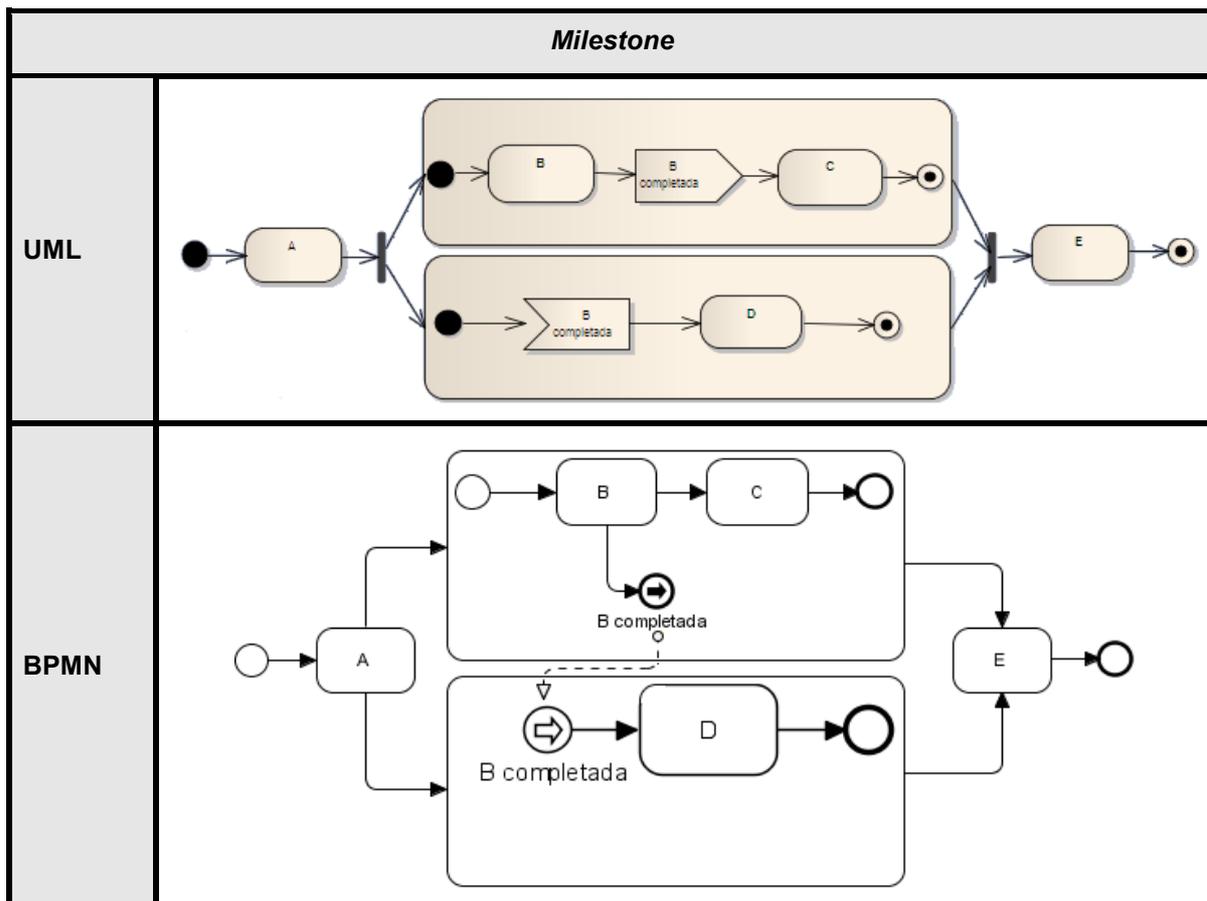
5.9 Milestones

Existem pontos dentro de um processo onde é importante conhecer um evento específico como ocorrido ou que uma condição tenha sido encontrada. O autor White (2004b) define esses eventos ou condições como *milestones*. O modelo do processo deve ser capaz de identificar e reagir a estes “marcos”. Ambas as notações estudadas podem manipular o comportamento de *milestone* adequadamente com mecanismos similares.

Na notação BPMN o exemplo mostrado na Tabela 17 mostra como a informação pode ser passada de uma parte do diagrama de processo de negócio para outra parte quando o fluxo de seqüência normal não pode ser usado. Esta informação reflete a ocorrência de um *milestone*. No exemplo, a conclusão de uma atividade (TarefaB) em um sub-processo é requerida antes de uma atividade (TarefaB) em um outro sub-processo possa iniciar. Um evento final de *link* que segue a TarefaB é usado para iniciar um evento inicial de *link* que antecede a TarefaD. Uma associação opcional de *link* é usada para reforçar este relacionamento.

No exemplo mostrado em UML é mostrado como a informação pode ser passada de uma parte de um processo para outra parte quando o fluxo de

controle normal não pode ser usado. Aqui, a finalização de uma atividade (Atividade B) em uma sub-atividade é requerida antes que uma atividade (Atividade D) em outra sub-atividade possa começar. Um sinal de envio que segue a Atividade B é usado para iniciar a recepção correspondente de um sinal que antecede a Atividade D. O exemplo em UML também é mostrado na Tabela 17.



Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

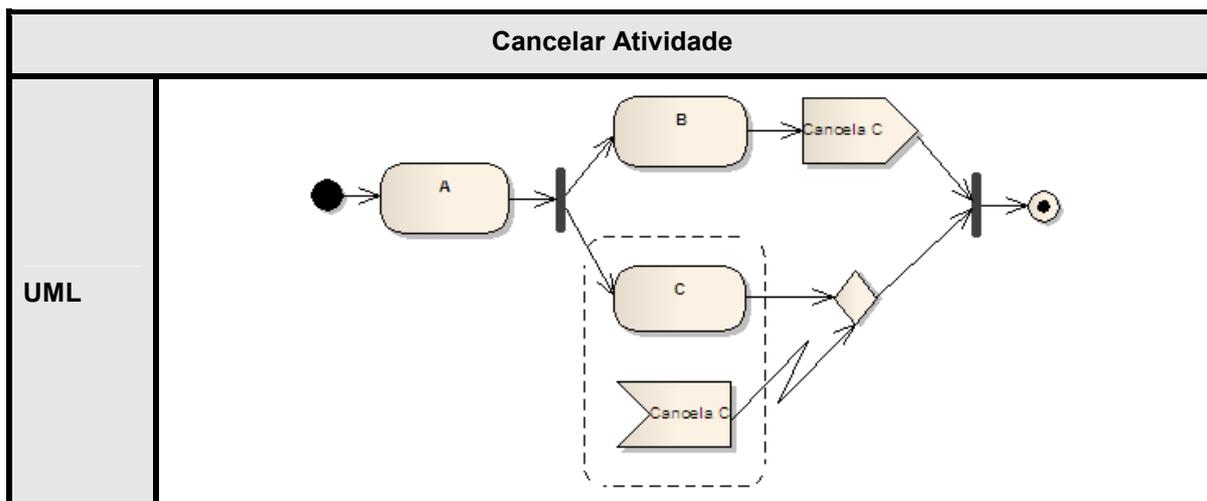
TABELA 17 – Exemplo de um *milestone* em UML e BPMN

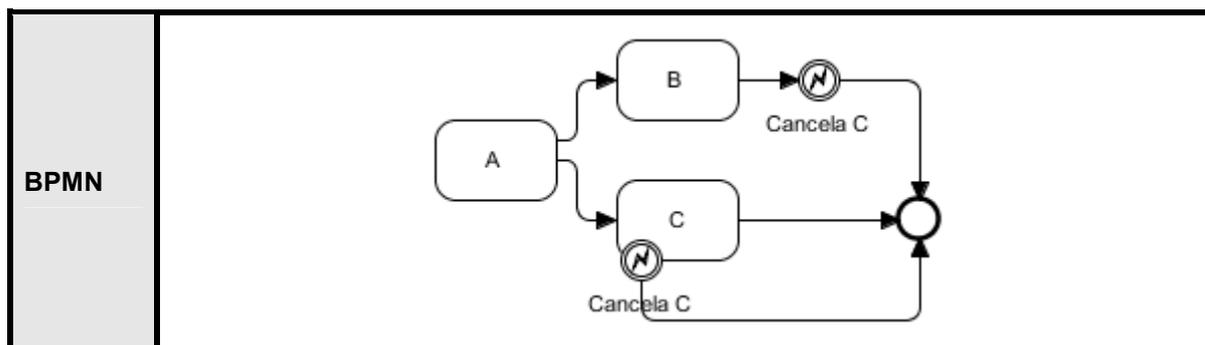
5.10 Cancelar atividade

Este comportamento descreve como é possível que existam duas atividades competindo. Quando uma das atividades é completada, sinaliza que a outra atividade deverá parar de processar. Assim, um mecanismo de sinalizar o cancelamento e um mecanismo para interromper atividades baseado neste sinal são ambos requeridos (WHITE, 2004b).

Um BPD executa manipulação de exceção através de eventos intermediários que são anexados na borda de uma atividade. Se o gatilho de um evento intermediário ocorre enquanto a atividade está sendo executada, a atividade será interrompida e o *token* sairá da atividade através do evento intermediário e seguirá o fluxo de seqüência para o próximo objeto. No exemplo mostrado na Tabela 18, o gatilho para o evento intermediário de exceção é outro evento intermediário que segue a Tarefa B e está no fluxo geral do processo (não anexado na borda de uma atividade). Este evento intermediário “lança” o sinal de cancelamento e o evento intermediário anexado na borda da Tarefa C “captura” o sinal.

Na UML a manipulação de execução é manipulada através de uma região “interruptível” que cerca uma ou mais atividades, como mostrado também na Tabela 16. Se ou uma atividade for completada ou o recebimento de um sinal, fizer com que um *token* atravesse a borda “interruptível”, então todas as atividades dentro da região serão paradas, e o fluxo somente continuará na borda interrompida. No exemplo mostrado na Tabela 18, o gatilho para a exceção é o recebimento de um sinal. O sinal é enviado imediatamente após a Atividade B ser completada. A ação de envio de sinal “lança” o sinal de cancelamento e a ação de receber sinal em uma região “interruptível” “captura” o sinal.





Fonte: adaptado de (WHITE, 2004b)

TABELA 18 – Cancelar atividade em UML e BPMN

As duas notações manipulam o lançamento e a captura de exceções de uma maneira similar. O mecanismo da BPMN de anexar eventos intermediários na borda de atividades é mais evidenciado tem uma representação mais intuitiva de onde as exceções são aplicadas. Além disso, o mecanismo da BPMN é aplicado somente a atividades completas, uma tarefa ou um sub-processo. A região “interruptível” é uma construção mais arriscada no sentido que pode interromper atividades que são um subconjunto de um grupo coesivo de atividades, tal como aquelas dentro de um padrão de bifurcação e união.

5.11 Sinais e eventos

Sinais indicam que outro processo deveria iniciar e executar enquanto o processo corrente continua (SCHEDLBAUER, 2010). O nome do sinal e do evento deve ser o mesmo para indicar que o sinal causa a espera do processo para iniciar. Os símbolos para eventos e sinais são resumidos na Tabela 19.

O evento inicia o processo que é “cronometrado” (*timed*) e condicional. Ele inicia somente quando o sinal é enviado. Um processo também pode iniciar baseado em um evento *timed*, ou seja, quando for decorrida certa quantidade de tempo ou algum ponto específico no tempo foi alcançado. Um sinal pode iniciar múltiplos processos se todos eles estão esperando pelo mesmo evento.

Elemento	UML	BPMN
Sinal (Envio)		
Evento (Receber)		
Evento <i>Timed</i>		

Fonte: SCHEDLBAUER, 2010

TABELA 19 – Eventos de envio e recebimento e sinais em UML e BPMN

5.12 Outros elementos

A Tabela 20 apresenta outros elementos usados para representar o fluxo de trabalho de um processo de negócio nas notações estudadas.

O início e o final de um processo devem ser claramente indicados. Existe somente um começo para cada processo, mas podem existir múltiplos finais. Os símbolos de processo final podem ser opcionalmente nomeados. Para o autor Schedlbauer (2010), o uso de um nome é para indicar ou que o processo terminou com sucesso ou para indicar alguma falha ou pós-condição não encontrada.

Pré-condições indicam restrições que devem ser verdadeiras para o processo ser completado com sucesso e pós-condições resume a consequência do processo. Elas podem ser sobre mudanças de dados ou saídas e são críticas para testes. Estereótipos são um mecanismo geral tanto para BPMN como UML classificarem construtores. Todos os estereótipos são mostrados entre << e >>. Estes estereótipos são usados para classificar notas ou como pré-condições ou pós-condições. Outro elemento útil nas notações são notas de texto, também mostradas na Tabela 20.

Elemento	UML	BPMN
Início de Processo		
Final de Processo		
Pré-Condição		
Pós-Condição		
Nota de Texto		
Ligação de uma Nota de Texto com um Elemento		

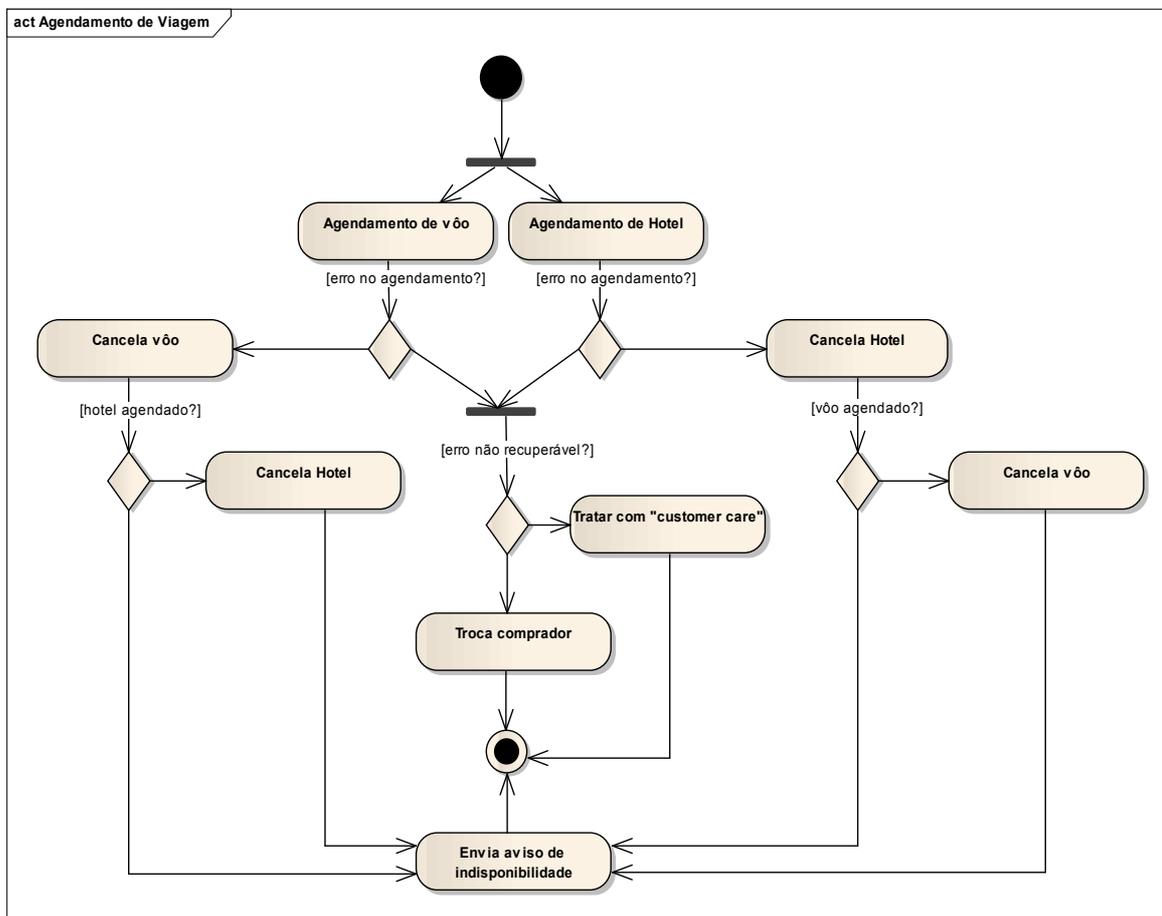
Fonte: adaptado de (SCHEDLBAUER, 2010) e (WHITE, 2004b)

TABELA 20 – Outros elementos usados em UML e BPMN

5.13 Exemplo

Este item tem por objetivo tornar mais clara (e visual) esta teoria, através de um exemplo modelado nas duas abordagens apresentadas. Este exemplo é explorado na documentação oficial BPMN e sua descrição completa encontra-se em (IBM, 2004). A Figura 18 apresenta o processo de negócio “Agendamento de Viagem” feito com o Diagrama de Atividade da UML na ferramenta *Sparx Systems*

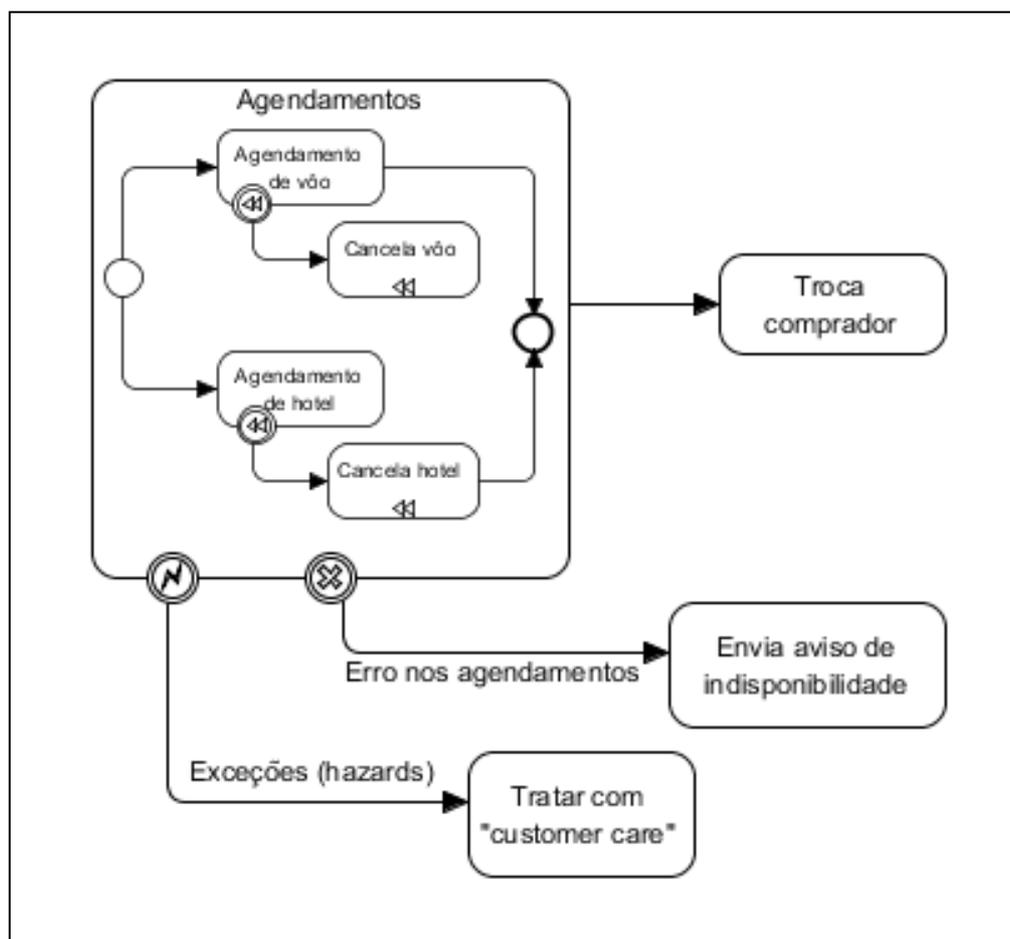
Enterprise Architect Version 7.5. A seguir será apresentado na Figura 19, o mesmo processo, implementado na notação BPMN, utilizando a ferramenta *Business Process Visual Architect 3.2 Modeler Edition* da *Visual Paradigm*.



Fonte: adaptado de REIS (2008)

FIGURA 18 – Processo “Agendamento de Viagem” modelado em UML

Pode-se observar que no caso do diagrama UML mostrado na Figura 18, como não existem mecanismos de compensação e geração de erros, é necessário utilizar elementos de decisão para indicar o fluxo em caso de erro. Neste diagrama fica mais difícil identificar qual elemento está sendo utilizado como parte do tratamento do processo do negócio, e qual decisão foi inserida como desvio para tratamento de erros, dificultando a manutenção.



Fonte: adaptado de REIS (2008)

FIGURA 19 – Processo “Agendamento de Viagem” modelado em BPMN

Na Figura 19, pode ser observada a inserção de outros elementos, como *timers* e mensagens que são adicionadas ao diagrama. Eles isolam elementos de interação dos processos de tratamento da lógica de negócios, de forma mais clara. Resumindo, um diagrama BPMN torna o entendimento mais fácil e adiciona elementos gráficos que facilitam a compreensão do que está acontecendo no diagrama.

As conclusões no Capítulo 6 apresentam outras diferenças entre as notações.

6 CONCLUSÕES

6.1 Conclusões

A empresa é a forma pela qual os recursos são organizados para realizar um trabalho proposto. A organização de uma empresa por processos é uma forma de tentar alcançar maior eficiência na obtenção do seu produto ou serviço, melhor adaptação à mudança, melhor integração de seus esforços e maior capacidade de aprendizado (GONÇALVES, 2000). A idéia de processo não é nova na administração das empresas, mas é um novo entendimento que diz que o negócio precisa focar aquilo que pode ser feito para agradar aos clientes externos.

Porém as empresas estão percebendo que é praticamente impossível mudar de uma organização por tarefas para uma organização orientada por processos sem um claro entendimento do que exatamente faz a empresa funcionar bem. A aplicação da modelagem de processos de negócio tem como objetivo conhecer os processos de uma organização e propor melhorias para os mesmos.

A modelagem de processos de negócio pode ser uma excelente ferramenta para disseminar o conhecimento organizacional, uma vez que as organizações passam a compreendê-lo como um recurso, tornando-se assim uma excelente fonte para vantagem competitiva. A maioria dos modelos de negócio são complexos devido ao fato dos usuários terem diferentes necessidades e estas necessidades mudarem a cada tempo. Para que uma empresa possa ser adaptável às mudanças, ela precisa ter uma descrição simples e unificada de suas entidades (MARSHALL, 1999). Modelos de processos são uma abstração da realidade, e por esta razão não são perfeitos. Deve ser levado em consideração que o ambiente muda a cada momento e os processos devem mudar com ele. Um bom modelo não é tudo, mas é um ótimo ponto de partida.

Foi abordada também nesta dissertação, através do estudo do BABOK (IIBA, 2009), a análise do negócio. Seu estudo foi importante, pois a análise de negócios se concentra no domínio do problema, para entender o problema é necessário entender o negócio e isso se faz através da modelagem de negócios

que representa o que é importante para o projeto a partir de diferentes visões. Através dela é possível alcançar a eficácia que quer dizer “fazer a coisa certa”, pois traça uma linha que vem da estratégia aos requisitos. Porém, mais uma vez é conveniente deixar claro neste trabalho que o BABOK é um guia descritivo, ou seja, não mostra como fazer a análise, apenas diz quais atividades ela deve contemplar.

Dentro do contexto descrito acima, evidencia-se a necessidade de uma linguagem (ou notação) para modelagem de negócios que permita uma modelagem flexível, por processos, de fácil entendimento e representação. Nesta dissertação foram estudadas duas abordagens representadas pela OMG, as quais segundo o levantamento bibliográfico são as mais conhecidas e usadas: a extensão da UML para modelagem de processos de negócio e a notação BPMN.

No que se refere à UML, o que se busca é adaptar esta linguagem através de seus mecanismos de extensão, aproveitando seu potencial de flexibilidade e representação dinâmica oferecido por seus diagramas. As extensões definidas pelos usuários na UML se dão através de estereótipos (*stereotypes*) e dentre as motivações para sua utilização pode-se citar:

- A UML já é uma linguagem madura e consolidada;
- A modelagem de negócio e a modelagem de sistemas usando a mesma linguagem;
- Uso de vários diagramas para representar diferentes visões do negócio.

Porém a notação UML embora seja muito formal, deixa a desejar em termos de diversidade gráfica, além de utilizar as mesmas simbologias para o tratamento do negócio e para tratamento de erros, que normalmente não fazem parte do negócio em si, conforme mostrado no exemplo do item 5.13, no Capítulo 5. Em modelos mais complexos representados por diagramas mal elaborados ou não refinados, a tendência é confundir e dificultar a visualização e manutenção dos fluxos de trabalho.

Fazendo uma análise do Capítulo 5, os comportamentos apresentados são suportados adequadamente pelas duas notações, porém, o Diagrama de Atividades da UML deixa a desejar graficamente em alguns elementos com relação à notação do Diagrama de Processos de Negócio, o BPD. Muitos

elementos, como atividades e decisões, por exemplo, são representados de uma maneira bem similar por ambas as notações, porém BPMN contém menos elementos básicos, os quais possuem variações para manipular com processos complexos, como mostrado no capítulo anterior, o que torna a notação mais simples e fácil de usar e entender.

Outra diferença entre as duas abordagens é a terminologia de alguns elementos. Por exemplo, um Diagrama de Atividades tem um nó inicial (*start node*) e um BPD tem um evento inicial (*start event*). Outras diferenças existem e não foram demonstradas nesta dissertação, onde a comparação foi enfatizada no fluxo de controle entre as atividades dos processos.

As similaridades entre os dois diagramas existem porque eles se propõem a resolver o mesmo problema básico: a modelagem de processos de negócio. As diferenças estão presentes pelo fato da notação BPMN ter sido criada exclusivamente pensando em modelar processos de negócio, para ser usada por pessoas de negócio. Já UML faz uma adaptação de seus elementos para processos de negócio.

Como BPMN é uma notação e um conjunto de regras para modelagem de processos de negócio, é possível mapear em detalhes todos os processos de negócio da empresa, orientados ou não ao desenvolvimento de um *software*, e com a capacidade de representar relações entre empresas diferentes (clientes e fornecedores), ao mesmo tempo com uma visão global da organização através do uso de sub-processos. A utilização de um padrão visual permite que diferentes empresas e profissionais possam compartilhar conhecimentos e entendimentos sobre o funcionamento das regras de processo em comum.

A notação BPMN foi criada e tem o apoio das principais empresas de TI do mundo, como IBM, SAP, ORACLE e MICROSOFT. BPMN é independente de ferramenta, de sistemas ou de plataforma de operação. Praticamente todos os produtos de modelagem de processos do mundo já se adaptaram ou estão se adaptando ao modelo BPMN, incluindo *Microsoft Visio*, *IDS Scheer Aris*, *Proforma Provision* e *IBM*⁵. Dentro da área de modelagem de processos de negócio, BPMN é a especificação que mais cresce, pois praticamente não possui concorrentes.

⁵ Estes dados foram obtidos em (http://www.bpmn.org/BPMN_Supporters.htm).

Atualmente é controlada pela OMG, mesma organização internacional que controla a UML. Em um futuro próximo, a tendência é que UML (Diagramas de Atividades) e BPMN irão se fundir.

Relembrando o principal objetivo da BPMN, diminuir a **distância de entendimento** entre os objetivos do projeto, a análise de requisitos realizada por analistas e o programa desenvolvido pelos técnicos, reduzindo assim os riscos do projeto e tornando a solução final mais aderente aos objetivos de negócio. Ao aproximar a área de negócios e a área de TI, BPMN torna-se uma ferramenta eficaz de comunicação entre a primeira (que conhece como funciona o fluxo de atividades) e a segunda (que precisa automatizar esse fluxo). Isso é possível através de uma **notação simples**, porém poderosa e uma visão orientada a processos.

Os autores (MUEHLEN e RECKER, 2008) realizaram um estudo sobre a simplicidade da BPMN, "*How much BPMN do you need*", analisando 126 diagramas desenhados por empresas e consultores e mostraram que "menos é mais", com o desenho do processo mais simples, mais fácil de compreender e muito mais claro. Algumas considerações apresentadas neste artigo:

- Nenhum dos diagramas utilizou mais de 15 elementos diferentes, e nenhum usou menos que 3;
- A média foi 9 tipos diferentes por fluxo, ou seja, menos de 20% do *subset* total fornecido pela BPMN;
- 5 elementos da BPMN nunca foram usados em nenhum diagrama.

Para endossar o uso de uma notação simples, finalizando assim este estudo, é apresentado o princípio da "**Navalha de Occam**" ou Navalha de Ockham (SAGAN, 2006). Este princípio lógico atribuído ao lógico e frade Franciscano inglês William de Ockham afirma que a explicação para qualquer fenômeno deve assumir apenas as premissas necessárias à explicação do fenômeno e eliminar todas as que não causariam qualquer diferença aparente nas predições da hipótese ou teoria. O princípio é freqüentemente designado pela expressão latina *Lex Parsimoniae* (Lei da Parcimónia), enunciada como: "as entidades não devem ser multiplicadas além da necessidade". Esta formulação é muitas vezes parafraseada como: "se em tudo o mais forem idênticas as várias

explicações de um fenômeno, a mais simples é a melhor”. O princípio recomenda assim que se escolha a teoria explicativa que implique o menor número de premissas assumidas e o menor número de entidades.

Essa maneira prática e conveniente de proceder incita a escolher a mais simples dentre duas hipóteses que explicam os dados com igual eficiência, ou seja, dentre as duas notações apresentadas, BPMN é a mais simples para modelagem de processos de negócio.

6.2 Sugestões para trabalhos futuros

Com a realização da presente pesquisa foi possível verificar alguns pontos que poderão ser desenvolvidos em outros trabalhos científicos, no âmbito de modelagem de processos de negócio. Tratando-se de um estudo exploratório, mesmo que alguma percepção inicial quanto às vantagens da BPMN tenham sido levantadas existe a necessidade de pesquisas comprobatórias, para que se tenham indicadores mais claros, quanto ao benefício da notação BPMN em relação à UML. Algumas sugestões:

- Como descrito anteriormente, a comparação neste trabalho teve ênfase no fluxo de controle entre as atividades dos processos. A sugestão seria realizar uma comparação com ênfase em outros critérios;
- Aplicação da proposta apresentada neste trabalho em estudos de casos reais;
- Evolução do trabalho rumo à especificação do projeto e implementação para comprovar de fato que o entendimento dos processos de negócio auxilia o correto desenvolvimento;
- Testes para a hipótese de melhoria de processos com a modelagem, comparando o estado atual (*as is*) e futuro (*to be*).

REFERÊNCIAS

BALDAM, Roquemar *et. al.* **Gerenciamento de Processos de Negócios: BPM.** São Paulo: Editora Érica, 2007.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário.** Editora Elsevier. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2005.

BPMN – BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION. **Business Process Modeling Notation (BPMN) Information.** OMG, 2007. Disponível em: <<http://www.bpmn.org>>. Acesso em: 07/05/10.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos: Como Inovar na Empresa Através da Tecnologia da Informação.** 5ª ed. Rio de Janeiro, Campus, 1994.

DIAS, Felipe; FERREIRA, Fernando M. L.; MORGADO, Gisele; *et al.* **Modelagem de Negócios e Sistemas de Informação**, 2005. Artigo publicado na revista <Conceito/> Informativo Técnico do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, Nov/Dez 2005, nº 3. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/conceito/artigos/2006/017p1-3.htm>. Acesso em 20/01/2010.

ERIKSSON, H.; PENKER, M. **Business Modeling with UML: Business Patterns at Work.** John Wiley & Sons Inc., 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

GONCALVES, Jose Ernesto Lima. **As empresas são grandes coleções de processos**. RAE - Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 40, n. 1, 6-19, jan./mar. 2000.

HAMMER, Michael. **A Agenda: O Que as Empresas Precisam Fazer Para Dominar Esta Década**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

_____. **The Superefficient Company**. Harvard Business Review, vol. 79, p. 82-91, 2001.

HARRINGTON, James. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua**. São Paulo: Makron Books, 1997.

HEUMANN, Jim. **Introduction to Business Modeling Using the Unified Modeling Language (UML)**. IBM, Software Group, 2003. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/360.html>>. Acesso em: 10/07/10.

IBM Corporation. **IBM WebSphere Studio Application Developer Integration Edition Information Center**, 2004. Disponível em <<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/adiehelp/index.jsp?topic=/com.ibm.etools.ctc.bpel.doc/samples/travelbooking/travelBooking.html>>. Acesso em 16/05/10.

IIBA - INTERNATIONAL INSTITUTE OF BUSINESS ANALYSIS. **A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge® (BABOK® Guide)**. Toronto: International Institute of Business Analysis, 2009.

_____. **About International Institute of Business Analysis**, 2010. Disponível em: <<http://www.theiiba.org>>. Acesso em 23/04/2010.

JESTON, J.; NELIS, J. **Business Process Management: practical guidelines to successful implementations**. Oxford: Elsevier, 2006.

KALPIC, Brane; BERNUS, Peter. **Business process modeling in industry – the powerful tool in enterprise management**. Computers in Industry, Orlando, v. 47, p. 299-318, 2002.

KOUBARIAKIS, Manolis; PLEXOUSAKIS, Dimitris. **Business Process Modelling and Design**. University of Athens, Athens, 2000. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=599472&dl=GUIDE&coll=>>>. Acesso em: 07/05/10.

LIN, Fu-Ren; YANG, Meng-Chyn; PAI, Yu-Hua. **A generic structure for business process modeling**. Business Process Management Journal. Vol. 8, n. 1, 2002. p. 19-41. Disponível em: <<http://fac.ceprin.gsu.edu/welke/CIS9240/Papers/BPM/Generic%20Structure%20for%20BPM.pdf>>. Acesso em: 07/05/10.

LIST, Beate; KORHERR Birgit. **An Evaluation of Conceptual Business Process Modelling Languages**. ACM Symposium on Applied Computing, New York, 2006, p.1532-1539.

MARSHALL, Chris. **Enterprise Modeling with UML**. Estados Unidos: Addison-Wesley, 1999.

MUEHLEN, Michael zur; RECKER, Jan. **How much BPMN do you need**. BPM Research, 2008. Disponível em <<http://www.bpm-research.com/2008/03/03/how-much-bpmn-do-you-need/>>. Acesso em 30/06/2010.

OMG – OBJECT MANAGEMENT GROUP, Inc. **Business Process Modeling Notation, V1.1 – OMG Available Specification**. OMG, 2008. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/PDF>>. Acesso em: 28/06/10.

_____. **Business Process Model and Notation (BPMN) – Version 2.0**. OMG, 2010. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>>. Acesso em: 13/05/10.

_____. **UML Extension for Business Modeling. v1.1**. OMG, 1997. Disponível em: <[FTP://ftp.omg.org/pub/docs/ad/97-08-07.pdf](ftp://ftp.omg.org/pub/docs/ad/97-08-07.pdf)>. Acesso em: 15/05/10.

OWEN, Martin; RAJ, Jog. **BPMN and Business Process Management: Introduction to the new business process modeling standard**, 2003. Popkin Software. Disponível em: <http://www.bmpn.org>. Acesso em 20/01/2010.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Editora McGraw Hill do Brasil. 6ª ed. São Paulo, 2006.

REIS, Glauco dos Santos. **Modelagem de processos de negócios com BPMN – curso completo**. São Paulo: Editora PortalBPM Ltda, 2008.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANTOS, A. G.; CRUZ, G. M.; SANTANA, M. R. **Modelagem de processos de negócio para instâncias governamentais**, 2006. Monografia de Conclusão do Programa Residência em Software como foco em Governo Eletrônico. Disponível em: <http://www.residencia.dcc.ufba.br>. Acesso em 20/01/2010.

SCHEDLBAUER, Martin J. **The Art of Business Process Modeling: the business analyst's guide to process modeling with UML & BPMN**. Sudbury, Massachusetts: The Cathris Group, 2010.

SMITH, Howard; FINGAR, Peter. **IT Doesn't Matter – Business Process Do**. 1ª edição, Tampa, Florida, USA: Meghan-Kiffer Press, 2003.

STANDISH GROUP International Inc. **Extreme Chaos**. 2001.

WIEGERS, Karl E. **When Telepathy Won't Do: Requirements Engineering Key Practices**. *Cutter IT Journal*, vol. 13, no. 5 (Maio 2000).

_____. **More About Software Requirements: Thorny Issues and Practical Advice**. Redmond, Washington: Microsoft Press, a Division of Microsoft Corporation, 2006.

WHITE, Stephen A. **Introduction to BPMN**, 2004a. IBM Corporation. Disponível em: <http://www.bpmn.org>. Acesso em 20/01/2010.

_____. **Process Modeling Notations and Workflow Patterns**, 2004b. Business Process Trends – BPTrends: Workflow Handbook. Disponível em <http://www.bptrends.com>. Acesso em 07/06/2010.

WHITE, Stephen A.; MIERS, Derek. **BPMN Modeling and Reference Guide: understanding and using BPMN**. Florida: Future Strategies Inc., Book Division, 2008.