

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEEVALE

HENRIQUE FÜHR

VALIDAÇÃO DO PADRÃO XPD L COMO FORMATO DE  
ARMAZENAMENTO PARA OS PRINCIPAIS ELEMENTOS DA  
NOTAÇÃO VISUAL BPMN

Novo Hamburgo  
2009

HENRIQUE FÜHR

VALIDAÇÃO DO PADRÃO XPD L COMO FORMATO DE  
ARMAZENAMENTO PARA OS PRINCIPAIS ELEMENTOS DA  
NOTAÇÃO VISUAL BPMN

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação pelo Centro  
Universitário Feevale.

Professor Orientador: MS Roberto Scheid

Novo Hamburgo  
2009

## HENRIQUE FÜHR

Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, com o título Proposta de Proposta de um Padrão de Armazenamento para os Principais Elementos da Notação Visual BPMN, submetido ao corpo docente do Centro Universitário Feevale, como requisito necessário para a obtenção do Grau de Bacharel.

Aprovado por:

---

MS. Roberto Scheid

---

MS. Eduardo Pretz

---

MS. Roberto Schilling

Novo Hamburgo, 23 de novembro de 2009.

## AGRADECIMENTOS

*Em primeiro lugar agradeço a Deus! Agradeço aos meus pais, Leo e Marlene, por toda educação oferecida, incentivo e apoio. A minha namorada, Luana, pela compreensão dos momentos que tive que abrir mão e auxílio na elaboração deste trabalho. Agradeço aos meus irmãos, Valmir e Daniel, grandes exemplos para mim. Ao meu orientador Roberto Scheid e a todas as pessoas que me ajudaram de alguma forma para a conclusão desta monografia.*

## RESUMO

As organizações modernas competem com um mercado desafiador, imprevisível, complexo e em freqüente mudança, onde, o aumento da eficiência e eficácia nos processos é fundamental para garantir a competitividade. O mercado de suítes Business Process Management (BPM) visa apoiar a gestão por processos, sendo um dos que mais cresce na área de software. A implantação da tecnologia BPM numa empresa ocorre através de uma ferramenta chamada Business Process Management Systems (BPMS). Uma das etapas de implantação da BPM é o desenho dos processos de negócio da organização. Essa tecnologia estabelece como padrão de desenho a notação visual Business Process Modeling Notation (BPMN), que define somente os elementos visuais, sem levar em consideração o formato de armazenamento. Neste cenário, as atuais ferramentas de BPMN mantêm seus desenhos de processo em um formato próprio, tornando-os incompatíveis entre dois softwares diferentes. Defende-se que uma evolução que o BPMN deveria sofrer é a definição de um formato de armazenamento padronizado. A *Workflow Management Coalition* (WfMC) criou e sugere, por iniciativa própria, um padrão para armazenamento de processos que suporta o BPMN. Tal formato chama-se *XML Process Definition Language* (XPDL). O presente estudo se propõe a validar o XPDL como modelo referencial para armazenamento e integração de processos desenhados na notação visual BPMN.

Palavras-chave: Processo de negócio. BPMN. XPDL. Padronização. Modelo.

## ABSTRACT

The modern organizations compete with a market challenging, unpredictable, complex and in frequent change, where increasing the efficiency and effectiveness in the processes is essential to ensure competitiveness. The market for suites Business Process Management (BPM) aims to support the management by processes, being one of which more grows in the software area. The deployment of BPM technology in an enterprise occurs through a tool called Business Process Management Systems (BPMS). One of the stages of deployment of BPM is the design of the business processes of the organization. This technology sets as design pattern, the visual notation Business Process Modeling Notation (BPMN), which defines only the visual elements, without considering the format of storage. In this scenario, the current tools for BPMN keep their design in its own process, making them incompatible between two different softwares. A development that BPMN should take is the definition of a standardized storage format. The *Workflow Management Coalition* (WfMC) created has created and suggests its own initiative, a standard for storage processes that supports the BPMN. Such formats are called *XML Process Definition Language* (XPDL). This study aims to validate the XPDL as a referential model of storage and exchange for design of the business processes which the visual notation BPMN.

Key words: Business Process. BPMN. XPDL. Standardization. Model.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Modelo genérico de processo de negócio. ....	22
Figura 3.1 – Dois grupos de conhecimento sustentam o conceito BPM. ....	26
Figura 4.1 – Ferramenta de Modelagem <i>Intalio Designer</i> . ....	32
Figura 4.2 – Ferramenta de Modelagem <i>iLOG JViews BPMN Modeler</i> . ....	33
Figura 4.3 – Ferramenta de Modelagem <i>BizAgi Process Modeler</i> . ....	34
Figura 4.4 – Ferramenta de Modelagem <i>Enterprise Architect</i> . ....	35
Figura 4.5 – Ferramenta de Modelagem <i>Business Processes Visual Architect Animancian</i> . ....	36
Figura 5.2 – Elementos do documento XML. ....	41
Figura 5.3 – O diagrama de árvore do documento XML. ....	42
Figura 6.1 – Evento. ....	48
Figura 6.2 – Atividade. ....	49
Figura 6.3 – Decisão. ....	50
Figura 6.4 – Fluxo de Seqüência. ....	50
Figura 6.5 – Fluxo de Mensagem. ....	51
Figura 6.6 – Associação. ....	51
Figura 6.7 – Pool. ....	52
Figura 6.8 – Lanes. ....	52
Figura 6.9 – Dados. ....	53

Figura 6.10 – Agrupadores.....	54
Figura 6.11 – Anotação.....	54
Figura 7.1 – Meta-modelo do pacote de diagrama de processo.....	58
Figura 7.2 – Formatos de intercambio possíveis.....	61
Figura 8.1 – Passos do processo de <i>Benchmarking</i> .....	62
Figura 8.2 – Processo desenhado na ferramenta BizAgi Process Modeler.....	65
Figura 8.3 – Estrutura do arquivo XML do formato XPDL.....	66
Figura 8.4 – Estrutura do arquivo XML do formato iLog.....	67
Figura 8.5 – Estrutura do arquivo XML de extensão .bpmn do formato Intalio.....	68
Figura 8.6 – Estrutura do arquivo XML de extensão .bpmn_diagram do formato Intalio.....	68
Figura 8.7 – Armazenamento do elemento atividade no formato XPDL.....	69
Figura 8.8 – Armazenamento do elemento atividade no formato iLog.....	70
Figura 8.9 – Armazenamento do elemento atividade arquivo de extensão .bpmn do formato Intalio.....	70
Figura 8.10 – Armazenamento do elemento atividade arquivo de extensão .bpmn_diagram do formato Intalio.....	70
Figura 9.1 – Processo de conversão para validação do modelo proposto.....	72
Figura 9.2 – Tela da ferramenta de conversão desenvolvido.....	73
Figura 9.3 – Processo desenhado na ferramenta iLOG JViews BPMN Modeler.....	75
Figura 9.4 – Processo convertido da ferramenta iLOG JViews para BizAgi Process Modeler.....	75
Figura 9.5 – Processo desenhado na ferramenta Intalio Designer.....	76
Figura 9.6 – Processo convertido da ferramenta Intalio Designer para BizAgi Process Modeler.....	76



## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Iniciativas empresariais estruturadas a partir da análise de processos. .	20
Tabela 5.1 – Tipos de dados embutidos no esquema XML. ....	43
Tabela 6.1 – Requisitos mínimos para Evento. ....	48
Tabela 6.2 – Requisitos mínimos para Atividade. ....	49
Tabela 6.3 – Requisitos mínimos para Decisão. ....	50
Tabela 6.4 – Requisitos mínimos para Fluxo de Sequência. ....	50
Tabela 6.5 – Requisitos mínimos para Fluxo de Mensagem. ....	51
Tabela 6.6 – Requisitos mínimos para Associação. ....	51
Tabela 6.7 – Requisitos mínimos para Pools. ....	52
Tabela 6.8 – Requisitos mínimos para <i>Lanes</i> . ....	53
Tabela 6.9 – Requisitos mínimos para Dados. ....	53
Tabela 6.10 – Requisitos mínimos para Agrupadores. ....	54
Tabela 6.11 – Requisitos mínimos para Agrupadores. ....	54
Tabela 8.1 – Dados gerais dos formatos de armazenamento ....	66
Tabela 9.1 – Relação de tipos de dados por tipos de elementos. ....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	<i>Activity-Based Consting</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BPAF	<i>Business Process Analytics Format</i>
BPEL	<i>Business Process Execution Language</i>
BPI	<i>Business Process Improvement</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMI	<i>Business Process Management Initiative</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
BPMS	<i>Business Process Management Systems</i>
BPR	<i>Business Process Reengineering</i>
CML	<i>Chemical Markup Language</i>
DTD	<i>Document Type Definition</i>
EAI	<i>Enterprise Application Integration</i>
GCA	<i>Graphic Communications Association</i>
GML	<i>Generalized Markup Languagem</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IDC	<i>Institute Data Corporation</i>
MathML	<i>Mathematical Markup Language</i>

OMG	<i>Object Management Group</i>
RuleML	<i>Rule Markup Language</i>
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SMIL	<i>Synchronized Multimedia Integration Language</i>
SOA	<i>Service-Oriented Architecture</i>
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VoiceXML	<i>Voice eXtender Markup Language</i>
XHTML	<i>eXtensible Hypertext Markup Language</i>
XML	<i>extensible Markup Language</i>
XPDL	<i>XML Process Definition Language</i>
XSD	<i>XML Schema Document</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WfMC	<i>Workflow Management Coalition</i>
6S	<i>Six Sigma</i>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>0</b>
<b>1 OBJETIVO .....</b>	<b>17</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>2 GESTÃO POR PROCESSOS DE NEGÓCIO .....</b>	<b>18</b>
2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO .....	18
2.2 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO .....	20
2.3 METODOLOGIA DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS .....	21
2.4 FLUXO DE NEGÓCIO .....	23
<b>3 TECNOLOGIA BPM.....</b>	<b>0</b>
3.1 CONCEITUANDO BPM .....	25
3.2 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEM .....	27
3.3 FERRAMENTAS PARA MODELAGEM DE PROCESSOS .....	29
3.4 BPMN.....	29
<b>4 FERRAMENTAS DE MODELAGEM .....</b>	<b>0</b>
4.1 FERRAMENTAS SELECIONADAS.....	31
4.1.1 Ferramenta de Modelagem Intalio Designer .....	31
4.1.2 Ferramenta de modelagem iLOG JViews BPMN Modeler .....	32
4.1.3 Ferramenta de modelagem BizAgi Process Modeler .....	33
4.1.4 Ferramenta de modelagem Enterprise Architect .....	34
4.1.5 Ferramenta de modelagem Business Processos Visual Architect Animacion .....	35
4.2 COMPARAÇÃO .....	36
<b>5 TECNOLOGIA PARA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS .....</b>	<b>38</b>
5.1 FUNDAMENTOS DA XML.....	38
5.2 ORIGEM DA XML .....	39
5.3 SINTAXE XML .....	40
5.4 ESQUEMAS XML .....	42
5.5 APLICAÇÕES XML .....	44
5.5.1 Voice eXtender Markup Language (VoiceXML) .....	44
5.5.2 Chemical Markup Language (CML) .....	44
5.5.3 Scalable Vector Graphics (SVG).....	45
5.5.4 Mathematical Markup Language (MathML).....	45

5.5.5	<i>Rule Markup Language (RuleML)</i> .....	45
5.5.6	<i>eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML)</i> .....	46
5.5.7	<i>Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)</i> .....	46
<b>6</b>	<b>PRINCIPAIS ELEMENTOS DA NOTAÇÃO BPMN</b> .....	<b>47</b>
6.1	OBJETOS DE FLUXO .....	48
6.1.1	<i>Evento</i> .....	48
6.1.2	<i>Atividade</i> .....	49
6.1.3	<i>Decisão</i> .....	49
6.2	CONECTORES .....	50
6.2.1	<i>Fluxo de Sequência</i> .....	50
6.2.2	<i>Fluxo de Mensagem</i> .....	51
6.2.3	<i>Associação</i> .....	51
6.3	RAIAS .....	52
6.3.1	<i>Pools</i> .....	52
6.3.2	<i>Lanes</i> .....	52
6.4	ARTEFATOS .....	53
6.4.1	<i>Dados</i> .....	53
6.4.2	<i>Agrupadores</i> .....	54
6.4.3	<i>Anotação</i> .....	54
<b>7</b>	<b>MODELO PARA ARMAZENAMENTO DE DESENHO BPMN</b> .....	<b>56</b>
7.1	WFMC .....	56
7.2	PADRÃO XPDL .....	56
7.2.1	<i>Histórico</i> .....	57
7.2.2	<i>Especificação do Padrão</i> .....	57
7.2.3	<i>Classes de Portabilidade</i> .....	59
7.2.4	<i>A linguagem BPEL</i> .....	60
<b>8</b>	<b>BENCHMARKING</b> .....	<b>62</b>
8.1	METODOLOGIA .....	62
8.1.1	<i>Planejamento</i> .....	63
8.1.2	<i>Análise</i> .....	63
8.1.3	<i>Integração</i> .....	63
8.1.4	<i>Ação</i> .....	63
8.1.5	<i>Maturidade</i> .....	63
8.2	APLICAÇÃO .....	64
8.2.1	<i>Planejamento</i> .....	64
8.2.2	<i>Análise</i> .....	65
8.2.2.1	<i>Organização geral</i> .....	65
8.2.2.2	<i>Elementos</i> .....	69
8.2.2.3	<i>Análise final</i> .....	71
<b>9</b>	<b>VALIDAÇÃO DO MODELO PROPOSTO</b> .....	<b>72</b>
9.1	ESPECIFICAÇÕES DA FERRAMENTA DE CONVERSÃO .....	72
9.2	REGRAS APLICADAS PARA A CONVERSÃO .....	73
9.3	EXECUÇÃO DA FERRAMENTA DE CONVERSÃO.....	74
9.3.1	<i>Conversão do formato iLog para o XPDL</i> .....	74
9.3.2	<i>Conversão do formato Intalio para o XPDL</i> .....	75
9.4	ANÁLISE DAS CONVERSÕES .....	76

<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>0</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO A: XML RESULTANTE DO DESENHO DE PROCESSO CONVERTIDO DO FORMATO ILOG PARA XPDL.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO B: XML RESULTANTE DO DESENHO DE PROCESSO CONVERTIDO DO FORMATO INTALIO PARA XPDL.....</b>	<b>90</b>

## INTRODUÇÃO

Para se manter competitivas, as empresas procuram constantemente a redução dos custos e o aumento da qualidade dos seus produtos e/ou serviços. O aumento da eficiência e eficácia nos seus processos é fundamental para atingir esse objetivo. Para Maria Jose (2007), sem controlar seus processos de negócio dificilmente uma organização terá sucesso. Ainda de acordo com a autora, conhecer a forma como cada processo impacta no todo permitirá agregar maior valor para o cliente.

Conforme Butler Group apud Cruz (2008), 85% de todos os dados armazenados estão em formato não-estruturado, isto significa que no momento que se precisar destes dados, provavelmente, será gasto tempo para encontrá-los. Cruz (2008) define o cenário de uma empresa que não possui controle sobre suas informações e processos como sendo o de uma desorganização Informacional (doI). Ela pode ser descrita como sendo a perda de controle sobre os meios de geração, captura, guarda, recuperação e difusão de dados, informações e conhecimentos.

A busca pela otimização de processos fez as organizações mudarem a forma como suas atividades são executadas nos últimos anos. Reis (2007) acredita que o segredo dessa revolução seja a aproximação da TI com a área de negócios. Sem dúvida, a área de TI tem realizado muitos esforços para criar tecnologias que ofereça suporte às operações, tornando-se o principal facilitador das atividades empresariais do mundo de hoje. Os processos de negócio e TI estão cada vez mais interdependentes, isso torna muito difícil tratar essas duas entidades de forma isolada (SORDI, 2003).

Em 2008, foi realizado um trabalho de conclusão pelo graduado da Feevale Tiago Ricardo da Silva que tratava sobre uma tecnologia chamada *Business Process Management* (BPM). A BPM visa apoiar a gestão por processos. Ela oferece à organização a habilidade de definir, executar, gerenciar e refinar processos (COMPUTERWORLD, 2009). Isso proporciona a uma empresa maior agilidade, produtividade e eficiência. A implantação da tecnologia BPM numa organização se dá através de um software intitulado *Business Process Management Systems* (BPMS). Trata-se de um conjunto de ferramentas que servem para executar (automatizar) os processos de negócio.

O mercado de suítes BPM é um dos que mais cresce na área de software (COMPUTERWORLD, 2009). Um estudo conduzido pela BEA Systems revela que

executivos de TI e de negócios enxergavam as iniciativas para melhoria de processos como prioridade em 2008. Segundo o *Institute Data Corporation* (IDC), o mercado de BPMS deve chegar a US\$ 5,5 bilhões em 2011. Em 2006, o crescimento registrado foi de 80%, chegando a US\$ 890 milhões. Esses dados mostram a importância que os gestores estão dando a melhora dos processos de negócio e, além disso, apontam como principal foco de investimento para atingir esse objetivo a tecnologia BPM.

Implantar a BPM numa empresa necessita de um considerável envolvimento da área de negócio e TI. Quando é realizado com sucesso traz vários benefícios. Conforme pesquisa da consultoria *Intercai Mondiale* realizado em 2004 (TIBCO Customer Research, 2009), a maioria absoluta das empresas que implementaram um projeto de BPM perceberam aumento de sua produtividade: com 95% informando melhora na qualidade de serviço e 82% mencionando redução de custos operacionais. Diversas questões podem comprometer o sucesso da implantação. Dutra (2007) afirma que tão importante quanto a escolha da solução de BPMS no mercado é a seleção correta dos processos a serem contemplados por ela. Nem todos os processos da organização são elegíveis para o projeto de BPM. Outro fator crítico defendido por Dutra é o comprometimento dos envolvidos desde o início do projeto até a sua finalização.

Existem vários fornecedores que oferecem soluções BPMS, e cada uma delas possui características próprias. Uma dificuldade que isso provoca é a compatibilidade em relação ao desenho dos processos de negócio segundo a notação visual *Business Process Modeling Notation* (BPMN). O BPMN é um padrão industrial usado para desenho, redesenho e modelagem de processos e negócio (CRUZ, 2008). Se a empresa pretende apenas desenhar os fluxos de processo sem a prerrogativa de execução futura em uma solução BPMS, mas somente com a intenção de entender o negócio, qualquer ferramenta adequada pode ser utilizada. Entretanto, mesmo nesse caso, se a empresa desejar operacionalizar os processos em um motor de BPM (componente da solução BPMS que executa efetivamente as regras de negócio dos processos), provavelmente será obrigado a usar a mesma suíte na qual desenhou os processos, ou terá gastos em migrar os desenhos para a suíte de outro fornecedor.

Esse problema ocorre porque a BPMN, mantida pela *Object Management Group* (OMG), define somente os elementos visuais, desconsiderando-se o formato de armazenamento. Algumas ferramentas registram o desenho do processo em um arquivo no formato XML, mas é ilusório acreditar que sejam compatíveis entre si duas ferramentas



diferentes. Reis (2007) defende que uma evolução que o BPMN deveria ter em breve seria a definição de um formato de armazenamento padronizado. Dessa forma, desenhos criados em uma ferramenta poderiam ser exportados e importados para outras. A organização *Workflow Management Coalition* (WfMC), por iniciativa própria, criou e sugere um formato de armazenamento que suporta todos os aspectos de desenhos do processo de negócios da notação BPMN. Tal formato chama-se XML Process Definition Language (XPDL).

Analisando o cenário ilustrado e partindo da problemática existente, o presente estudo se propôs a estudar e validar o padrão XPDL como modelo referencial de armazenamento para a notação visual BPMN. Foi verificado se ele atende aos requisitos mínimos levantados no referencial bibliográfico. Os maiores beneficiados com a definição de um padrão de armazenamento são os clientes, que não ficarão, necessariamente, vinculados a um fornecedor após desenhar seus processos.

O trabalho apresenta no segundo capítulo um estudo sobre gestão por processos de negócio. É descrito de forma detalhada o conceito, modelagem e metodologia de padronização dos processos de negócio. No capítulo seguinte, é introduzida a tecnologia BPM, explicando o seu conceito, a BPMS e a BPMN. Já no capítulo quatro, é realizado um experimento prático e a comparação de algumas ferramentas de modelagem de processos de negócio. Na sessão seguinte é abordado sobre tecnologias para integração de sistemas, com o aprofundamento no padrão XML.

O capítulo seis expõe os principais elementos da notação BPMN e os requisitos mínimos para a definição de armazenamento de cada elemento. É tratado, no capítulo seguinte, sobre o padrão XPDL, que se sugere como modelo para armazenamento de desenhos BPMN. O benchmarking do XPDL com outros dois formatos proprietários é realizado no capítulo 8 e, por fim, no último capítulo é feita a validação do XPDL como formato de armazenamento para desenhos BPMN.

# 1 OBJETIVO

## 1.1 Objetivo geral

Validar o formato XPDL como modelo padrão de armazenamento e integração para a notação visual de desenho de processos de negócio BPMN versão 1.1, levando em consideração os principais elementos visuais que compõem a notação.

## 1.2 Objetivos específicos

Consideram-se como objetivos específicos os que seguem:

- Pesquisar sobre processos de negócio, BPM, BPMS, tecnologias de integração e XPDL;
- Analisar os requisitos mínimos dos principais elementos da notação BPMN com base no referencial bibliográfico;
- Aplicar a técnica de *benchmarking* a fim de analisar “boas práticas” utilizadas por fornecedores de ferramentas BPMN;
- Validar o padrão XPDL como formato de armazenamento de desenhos BPMN.

## 2 GESTÃO POR PROCESSOS DE NEGÓCIO

Nesta sessão será tratado sobre gestão por processos de negócio, apresentando alguns conceitos que acercam esse assunto, como processos de negócio, modelagem e padronização de processos e fluxo de negócio.

### 2.1 Processos de negócio

Frente à intensa concorrência e outras pressões econômicas sobre as grandes organizações na década de 1990, as iniciativas de melhoria de processos realizados até o momento já não bastam (DAVENPORT, 1994). Essa necessidade vem fazendo com que o tema processos seja discutido e estudado com crescente interesse pelas empresas. Conforme Sordi (2003), administradores, engenheiros, analistas de sistemas, profissionais de recursos humanos, analistas de organização & métodos, entre outros profissionais, têm empregado técnicas, ferramentas, conceitos e métodos específicos para realizarem atividades correlacionadas à gestão de processos empresariais.

Harrington (1993) define processo como sendo um grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam os recursos da organização para a geração de resultados predefinidos, visando apoiar os objetivos da empresa. Por essa definição pode ser afirmado que os processos são apenas um caminho pelo qual o trabalho é executado. Numa organização, ele pode ser simples ou complexo, envolver a participação humana ou ser automático, formalmente documentado ou mesmo residir somente dentro da cabeça de certas pessoas.

Davenport (1994) e José (2007) concordam que organizar a empresa em função dos processos significa a adoção do ponto de vista do cliente. Davenport (1994) defende ainda que os processos são a estrutura pela qual uma organização faz o necessário para produzir valor aos seus clientes. A necessidade das empresas priorizarem o foco no cliente é levantado por Hammer (1997, p. 11):

[...] “Vivemos na era do cliente. Durante a maior parte da história industrial, houve mais compradores do que coisas a serem compradas. As empresas eram limitadas pela capacidade de produção, não pela demanda do mercado. [...] Isso não é mais adequado. Hoje, uma empresa que não focalize resolutamente seus clientes e os processos que geram valor para seus clientes não pode fazer parte deste mundo.”

Pela visão de gestão por processos de negócio, os processos não devem ser definidos em função das condições e necessidades das áreas, mas inversamente, as áreas precisam servir e atender aos processos. Conforme Lacerda (2008), por um lado a organização funcional potencializa o aumento de conhecimento especializado na medida em que agrupa os profissionais por especialidade técnica e prioriza os indicadores de desempenho departamentais; por outro lado, dificulta a integração das atividades de diversas áreas e não garante necessariamente um ótimo desempenho global da organização.

Hammer (1997) defende que os problemas que afligem as organizações modernas não são problemas de tarefa. São problemas de processo. O motivo da demora na geração de resultados não é o fato das pessoas estarem, individualmente, realizando as tarefas de forma lenta e ineficiente. A demora ocorre porque algumas das pessoas nas empresas realizam tarefas absolutamente desnecessárias para a obtenção do resultado desejado, e por causa da lentidão agonizante em que o trabalho passa de mão-em-mão. José (2007) complementa que abordar por processos significa derrubar as fronteiras funcionais e caminhar em busca da eficiência e eficácia.

“A busca de excelência pelos “silos funcionais” resolvia problemas localizados, não abrangendo as questões estruturais da organização. Observou-se que desempenhar diversas junções com excelência não implicava obrigatoriamente na satisfação do cliente final, pois muitos dos problemas residiam na comunicação e na interação de trabalho entre as diversas áreas funcionais, problemas apontados como “lacunas organizacionais” ou “áreas nebulosas”, pouco compreendidas e mal gerenciadas pelas organizações.” (CONTADOR et al, 2005).

Além de proporcionar a aproximação das diferentes áreas da organização, a abordagem por processos facilita a identificação de falhas na execução dos processos. Na opinião de Lacerda (2008), a percepção da interdependência das atividades que acontecem no âmbito das funções permite e potencializa a discussão dos problemas e seus efeitos indesejados através da organização. Essa visão possibilita uma análise crítica global dos processos da organização e não de uma única função departamental, com vistas a permitir a melhoria sistêmica das operações.

A abordagem de processos dos negócios constitui a área de maior ganho de eficiência por meio da melhoria da interface entre o nível estratégico e o nível operacional da empresa. Ao mesmo tempo, possibilita incremento no âmbito da eficácia empresarial, na medida em que permite estruturar uma organização centrada no cliente e mercado, com características de flexibilidade e adaptabilidade às novas situações (SCAICO; TACHIZAWA, 2006).

As organizações já aplicam alguns conceitos da gestão de processos de diversas formas, através de: ferramentas, conceitos e metodologias desenvolvidas. No levantamento de Sordi (2003), apresentado na tabela 2.1, são listadas as principais iniciativas estruturadas a partir da análise de processos.

Tabela 2.1 – Iniciativas empresariais estruturadas a partir da análise de processos.

<b>Iniciativa relacionada a processo</b>	<b>Nome mercadológico</b>
Melhoria de processos	<i>Business Process Reengineering (BPR)</i>
Gerenciamento da qualidade total	<i>Business Process Improvement (BPI)</i>
Seis sigma	<i>Total Quality Management (TQM)</i>
Análise de cadeia de valor	<i>Six Sigma (6S)</i>
Custo baseado em atividades	<i>Supply Chain Analysis</i>
Engenharia da informação	<i>Activity-Based Costing (ABC)</i>
Automação de processos	<i>Workflow</i>
Monitoramento de processos	<i>Business Intelligence (BI)</i>
Gerenciamento eletrônico de documentos	<i>Document Management</i>

Fonte: (SORDI, 2003)

Para garantir o correto gerenciamento dos processos de negócio numa organização é fundamental que seja realizada a modelagem dos mesmos. Dessa forma, provavelmente será elevado o potencial da análise de negócio e facilitará o entendimento das pessoas envolvidas.

## 2.2 Modelagem de processos de negócio

A modelagem de processos vem sendo utilizada para criar um referencial único e integrado, que representa as atividades da organização de maneira uniforme e viabiliza análises e melhorias organizacionais. Isso pode gerar vantagens como redução de custos, aumento da satisfação dos clientes e aumento da produtividade do trabalho (LACERDA, 2008).

Melo (2009) ressalta que quando uma empresa analisa, modela e implementa os seus processos de negócio, permite que estes tenham seus tempos de execução reduzidos enquanto busca eliminar os principais problemas. Lacerda (2008) acrescenta que o mapeamento dos processos que é feito na modelagem expõe uma série de fragilidades organizacionais, contribuindo não apenas para a identificação das causas-raízes dos efeitos indesejados, mas para um melhor entendimento das relações entre os processos.

Cruz (2008) chama a atenção para três verbos que são usados em projetos envolvendo modelagem de processos de negócio como se significassem a mesma coisa, embora requeiram ações que resultarão em produtos diferentes, ainda que parecidos:

- **Desenhar** processos significa capturar, documentar e organizar processos que já existem e que nunca tenham sido formalmente documentados;
- **Redesenhar** processos significa recriar, redesenhar, re-inventar processos que já existem e que já foram desenhados, documentados;
- **Modelar** processos significa criar um processo inteiramente novo, que nunca tenha existido antes na organização.

Segundo Lacerda (2008), dentre os principais objetivos de um trabalho de modelagem de processos constam:

- Melhor representação ou entendimento da forma de funcionamento da organização;
- Documentação da forma de execução das atividades;
- Projeto/reprojeto de partes específicas da organização;
- Análise de alguns aspectos organizacionais;
- Controle, coordenação ou monitoramento de algumas partes da organização.

É fundamental que essa modelagem seja desenvolvida a partir de modelos comuns definidos pela organização. Esses modelos comuns são obtidos a partir de uma padronização dos processos de negócio.

### **2.3 Metodologia de padronização de processos**

Existem diversas metodologias voltadas para padronização de processo. Porém, independente da metodologia que uma organização deseja empregar, o importante é que realmente seja feita, pois nenhum projeto de análise e modelagem de processos pode prescindir de uma metodologia, sob pena de não ser concluído com sucesso. Essa metodologia servirá de base teórica e prática para análise, desenho, redesenho, modelagem, organização, implantação, gerenciamento e melhoria dos processos (CRUZ, 2008).

Tachizawa e Scaico (2006) estabelecem uma metodologia para padronização que é aplicável tanto para processos já existentes na organização, como para a criação de novos processos. A metodologia é composta por 7 (sete) etapas:

1. **Identificar os processos-chave da organização.** Tais processos são enfocados de forma independente ao organograma, não guardando, portanto, nenhuma correlação com a estrutura organizacional da organização. Geralmente esses processos são os voltados ao atendimento de clientes e com significativos volumes/valores envolvidos;
2. **Organizar por processo:** fornecedores, insumos, tarefas, produtos e clientes. Selecionar as tarefas prioritárias, para realização dos trabalhos, dentro do prazo do projeto, e elaborar um fluxo básico para cada uma dessas tarefas consideradas prioritárias;
3. **Analisar e fazer a distribuição de responsabilidades** por todas as tarefas entre os setores e/ou funções envolvidas;
4. **Definir por tarefa prioritária:** características de qualidade, indicadores, fórmula de obtenção dos indicadores, frequência, modo de realizar e responsável pela medição;
5. **Elaborar um padrão para cada tarefa que compõe o processo.** Tais documentos devem inserir-se naturalmente na arquitetura de documentos normativos da empresa. Elaborar fluxograma de colunas para cada tarefa considerada prioritária;
6. **Efetivar a implantação dos processos padronizados.** Desenvolver um programa de treinamento;
7. **Monitorar e acompanhar** a operacionalização do processo por meio de auditoria.

A construção de uma visão comum, com modelos de processos padronizados, proporciona um entendimento mais claro aos profissionais que utilizarão esses modelos de processos para entender a realidade e nela intervir (DAVENPORT, 1994). Cruz (2008) destaca que a principal preocupação do modelo é mostrar as necessidades para se encontrar as soluções dos problemas. Mesmo com características próprias de cada modelo, existem princípios básicos de um processo de negócio:

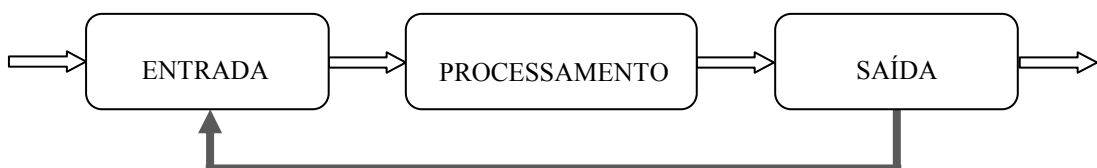


Figura 2.1 – Modelo genérico de processo de negócio.  
Fonte: (CRUZ, 2008, p.177)

Davenport (1994) afirma que a representação gráfica de um processo pode ser extremamente útil no entendimento dos fluxos de negócio, como por exemplo, revelar ciclos de tempo, gargalos de processos e outros problemas. Para visualizar de forma correta o negócio é importante que o desenho do fluxo seja construído adequadamente.

## 2.4 Fluxo de negócio

Fluxo de negócio são seqüências de atividades relacionadas, voltadas para geração de determinado resultado, que são executados por pessoas e sistemas de informação (SORDI, 2003). Tachizawa e Scaico (2006) definem que o fluxo é composto por processos, tarefas e atividade:

- **Processo** é entendido como sendo o conjunto de tarefas com um ou mais itens de controle, realizado por várias pessoas. Sempre há um gestor para o processo;
- **Tarefa** é o conjunto de atividades que produzem um resultado/produto com item de controle. Pode ser realizado por uma só pessoa;
- **Atividade** é o conjunto de ações repetitivas, representando a menor divisão do trabalho de um processo. Sempre é feito por uma só pessoa.

A diferença entre tarefa e processo é a diferença entre a parte e o todo. Uma tarefa é uma parte do trabalho, uma atividade normalmente realizada por uma única pessoa. Um processo, por outro lado, é um grupo de tarefas relacionadas que, juntas geram um resultado que tem valor para o cliente (HAMMER, 1997). No trabalho de conclusão desenvolvido em 2008 pelo graduado da Feevale Tiago Ricardo da Silva (SILVA, 2008) é tratado de forma mais detalhada os conceitos do processo, tarefa e atividade.

O desenho do fluxo de negócio é um instrumento analítico criado com a aplicação do enfoque sistêmico à solução de problemas empresariais. Essa abordagem propõe que as entradas (recursos e pedidos de clientes) sejam convertidas em saídas (bens ou serviços) através de um processamento (produção, execução) que é realizado pela organização (TACHIZAWA; SCAICO, 2006).

É útil, muitas vezes, definir o novo processo de maneira iterativa, incrementando os detalhes a cada nível sucessivo. Para começar, um fluxo de alto nível do processo geral deveria ser criado. No nível de detalhe seguinte, cada subprocesso pode ser descrito com o mesmo detalhe usado na descrição do processo geral na primeira iteração. Finalmente, toda



atividade importante deve ser descrita em termos de fatores do tipo quem a executará, a informação necessária a sua execução, e assim por diante (DAVENPORT, 1994).

Tachizawa e Scaico (2006) levantam uma série de questões que podem ser estabelecidas e averiguadas na construção desses fluxos:

- As finalidades do processo estão ligadas aos requisitos do cliente?
- Este é o processo mais eficiente e efetivo para atingir a finalidade do processo?
- Foram estabelecidos os devidos objetivos (desdobramento da finalidade do processo da tarefa)?
- São alocados recursos suficientes para o processo?
- As interfaces entre as etapas do processo estão previstas e estão sendo gerenciadas?
- Os produtos do processo estão relacionados de forma completa?
- Não existe redundância nas tarefas que geram os produtos inerentes à empresa?
- Os insumos necessários à realização das tarefas estão inteiramente relacionados?

### 3 TECNOLOGIA BPM

A mais recente abordagem para gestão de processos, denominada de *Business Process Management* (BPM), consolida diversas técnicas, conceitos e ferramentas. Trata-se de um ambiente extremamente amplo em termos de finalidade e interesse para o negócio, uma vez que abrange e suporta diversas iniciativas hoje praticadas e requeridas para o dia-a-dia do negócio (SORDI, 2003).

#### 3.1 Conceituando BPM

Podem ser encontradas diversas definições para BPM. Abaixo são apresentadas algumas delas.

- **Gartner Group apud CRUZ, 2008** - BPM define, torna possível e gerencia a troca de informações nas organizações através da visão semântica de um processo de negócio, envolvendo empregados, clientes, parceiros, aplicações e bancos de dados;
- **Computerworld apud CRUZ, 2008** - BPM permite que clientes mapeiem graficamente processos de negócio, como o de emissão e retirada de faturas, transforme este mapa visual numa aplicação ou conjunto de aplicações e gerenciem as mudanças no fluxo de trabalho (*Workflow*<sup>1</sup>) até que suas solicitações estejam concluídas;
- **The American Productivity & Quality Center (APQC) apud CRUZ, 2008** - *Business Process Management* é a abordagem gerencial que governa o fluxo de trabalho (*Workflow*) numa organização.

Para Smith e Fingar (2003), o BPM se propõe a criar uma definição simples de um processo de tal maneira que profissionais de diferentes áreas de uma organização possam ver e manipular o mesmo processo por meio de uma representação adequada, e agir nele segundo suas competências e responsabilidades. De acordo com os autores, o que diferencia o BPM dos demais movimentos é o desenvolvimento de uma capacidade que permite a área de negócio ter controle de suas necessidades presentes e futuras, gozando de visibilidade do processo de ponta a ponta, e de agilidade e comunicação para a inovação dos processos.

---

<sup>1</sup> Fluxo de trabalho empresarial composto por seqüências de atividades relacionadas, voltadas para geração de determinado resultado, que são executados por pessoas e sistemas de informação (SORDI, 2003).

A implementação de uma solução ampla de BPM abrange não somente *softwares* especializados, mas também uma concordância de técnicas, conceitos e metodologia de trabalho entre as áreas que realizam atividades correlacionadas à gestão de processos da empresa (SORDI, 2003). A partir disso, conforme é ilustrado na figura 3.1, são definidos dois importantes subconjuntos de conhecimento que sustentam o conceito BPM: o organizacional e o ferramental:

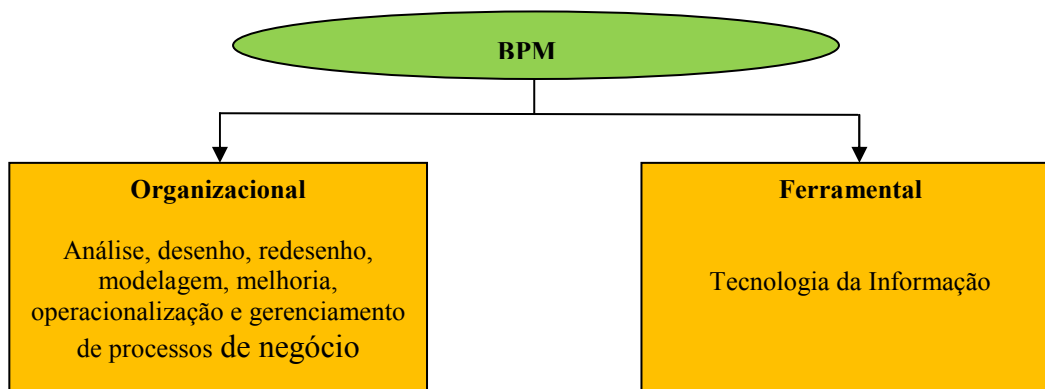


Figura 3.1 – Dois grupos de conhecimento sustentam o conceito BPM.

Fonte: (CRUZ, 2008, p. 69)

O grupo dos conhecimentos intitulado organizacional engloba teorias, normas, políticas e metodologias pertinentes a análise, desenho, redesenho, modelagem, organização, implantação, gerenciamento e melhoria de processos de negócio. O outro grupo envolve a Tecnologias da Informação, sendo constituído pelo ferramental necessário para operacionalizar o primeiro grupo, o do conceito BPM e todos os seus elementos.

A Gestão de Processos de Negócio (BPM) visa mapear e melhorar os processos de negócio da empresa através de uma abordagem baseada em um ciclo de vida (BENEDETE JÚNIOR, 2007). Cruz (2008) ressalta que o ciclo de vida genérico do BPM começa quando a organização decide mapear seus processos, conhecendo-os por meio da documentação detalhada de cada um dos elementos que deles fazer parte. Esse ciclo de vida possui 4 (quatro) etapas:

1. **Análise inicial das necessidades.** Etapa na qual se entra em contato com a realidade do projeto, sua extensão, duração, custo e objetivo;
2. **Documentação, desenho e análise do processo atual.** Fase em que se documenta o processo que já existe a fim de melhorar suas condições de

execução e operação. Processos sem controle são todos os que existem, produzem bens ou serviços, mas não são formalmente conhecidos porque não são documentados;

3. **Análise, redesenho ou modelagem de novo processo.** Compreender o desenho do novo processo. Pode ser através de melhorias sobre os processos já existentes na organização ou os que são totalmente novos;
4. **Implantação de novo processo.** Neste momento faz-se o treinamento e acompanhamento das pessoas envolvidas para garantir que seja efetivamente executado e operacionalizado o que foi projetado e criado.

A arquitetura de software para atender aos requisitos da gestão por processos é diferenciada da tradicionalmente empregada em empresas estruturadas por áreas funcionais. A solução de *software* específica para empresas estruturadas por processos de negócio é denominada *Business Process Management System* (BPMS), ou Sistema para Gerenciamento de Processos de Negócio (CONTADOR, 2005).

### 3.2 Business Process Management System

A otimização de processos que envolvem pessoas e mudanças dinâmicas é uma dificuldade histórica dentro das organizações. Uma das principais barreiras são as regras de negócio que costumam mudar em um ritmo mais rápido do que a capacidade da TI de atualizar as aplicações necessárias (COMPUTERWORLD, 2009).

Ainda conforme Computerworld (2009), a solução BPMS atende exatamente a característica do processo de negócio ser extremamente dinâmico. Ela leva em consideração que o processo de negócio pode ser distribuído, segmentado e envolver diversos sistemas de informação, disponibilizando um ambiente de integração de sistemas, que permite definir: fluxo de execução, regras, eventos e demais especificações necessárias à operação e gerenciamento do processo de negócio.

Reis (2009) define, de forma sucinta, BPMS como sendo uma solução que permite a geração e controle dos processos de negócios da empresa, proporcionando rápida tomada de decisão e realinhamento dos processos de negócios de forma agilizada. Já Ghalimi (2006), afirma que um BPMS completo tem três componentes principais:

1. Ferramenta de desenho dos processos;

2. Motor de execução de processos;
3. Interface de usuários para os fluxos de trabalho.

Cruz (2008) estabelece um conjunto de tecnologias integradas que constituem a arquitetura BPMS:

- Ferramentas para modelagem de organizações;
- Ferramentas para modelagem de processos;
- Ferramentas para estatísticas;
- Ferramentas para simulação;
- Ferramenta para gerenciamento de regras de negócio;
- Aplicação BPM;
- Ferramentas para monitoração de processos;
- Ferramenta para desenvolvimento de software;
- Ferramentas EAI (*Enterprise Application Integration*)<sup>2</sup>;
- Ferramentas SOA (*Service-Oriented Architecture*)<sup>3</sup>;
- Ferramentas para gerenciamento do ambiente *workflow*;
- Servidores de aplicações;
- Linguagem BPMS;
- *Data Warehouse*<sup>4</sup>, BI outros *softwares* e aplicações;

Alguns benefícios que podem ser conquistados pelas organizações que implantarem o BPMS são apontados por Computerworld (2009):

- ROI imediato (Retorno de Investimento);
- Redução de TCO (Custo Total de Propriedade);
- Auxilia a estar em conformidade com normas e leis;
- Redução da margem de erros nos processos;
- Agilidade, mudança e inovação nos processos;
- Retenção de clientes;
- Agilidade nos processos;
- Respostas rápidas e claras para a tomada de decisão.

---

<sup>2</sup> EAI é o acrônimo do inglês para Integração de Aplicações Corporativas.

<sup>3</sup> SOA é o acrônimo do inglês para Arquitetura Orientada a Serviços.

<sup>4</sup> *Data Warehouse* (ou armazém de dados) é um sistema de computação utilizado para armazenar informação relativa às atividades de uma organização em banco de dados, de forma consolidada.

Dentre todas as ferramentas que compõem o BPMS, a responsável pela modelagem de processos será tratada de forma mais aprofundada, por ser o foco do trabalho.

### 3.3 Ferramentas para modelagem de processos

Segundo Cruz (2008), o módulo de modelagem de processos, também chamado de *Designer*, é fundamental para permitir aos especialistas a implantação do BPMS de forma parametrizável. Ele complementa, ainda, que existem diversos níveis de interatividade com o software BPMS: 1) há os *integrados*, isto é, que fazem parte indissolúvel da suíte; 2) há os *independentes*, que podem ser usados para modelar processos sem que necessariamente todas as especificações sejam utilizadas pelo software BPM, e, por fim, 3) há os *completamente independentes*. Esse último caso representa os “fabricados” por empresas especialistas em ferramentas de modelagem de processos, que podem gerar saídas utilizadas por *softwares* BPMS de outros fabricantes.

Reis (2007) cita que embora existam formatos proprietários para o desenho dos processos, o melhor é adotar uma ferramenta que utilize a notação *Business Process Modeling Notation* (BPMN).

### 3.4 BPMN

A notação visual BPMN foi criada a partir de uma organização sem fins lucrativos, iniciada pela Intalio Inc, chamada *Business Process Management Initiative* (BPMI). Esse órgão criou, em maio de 2004, a primeira versão da BPMN, estabelecendo um padrão de mercado para a modelagem de processos de negócio. Em 2005, a BPMI se juntou a *Object Management Group* (OMG), associação sem fins lucrativos que desde 1989 desenvolve e mantém padrões e especificações, dentre elas, a notação Unified Modeling Language (UML) (BITENCOURT, 2007).

O objetivo principal da *Business Process Modeling Notation*, conforme define Cruz (2008), é o de prover uma notação clara e eficiente para modelagem de processos a todos que de alguma forma venham a se envolver com o tema, quer sejam analistas de processos, quer sejam analistas de negócio, quer sejam arquitetos de SOA ou outros profissionais.

Reis (2007) cita que de todas as tecnologias que compõem uma solução BPMS, provavelmente *o BPMN é a mais uniforme em sua utilização*. Ela possui uma especificação

de elementos gráficos completa o suficiente para permitir a representação de fluxos de processo complexos de um ambiente real. Já *o formato de armazenamento é algo não-padronizado*. Pode-se armazenar em um formato proprietário ou aberto. Reis (2007) ressalta ainda que apesar de duas ferramentas suportarem a notação BPMN os desenhos não serão compatíveis entre si, uma vez que essa notação é apenas visual, sem formato de arquivo associado.

Em janeiro de 2008, a OMG disponibilizou a documentação oficial da versão 1.1 da notação BPMN. Nessa especificação, os elementos estão divididos em uma lista básica e em outra complementar. No trabalho de conclusão desenvolvido em 2008 pelo graduado da Feevale Tiago Ricardo da Silva (SILVA, 2008) é descrito de forma detalhada os elementos básicos que compõem a notação BPMN.

## 4 FERRAMENTAS DE MODELAGEM

Para Cruz (2008), um módulo de modelagem de processos é essencial para a BPMS. Reis (2007) complementa que muitas vezes a programa de modelagem é fornecida gratuitamente pelas soluções pagas como forma de atrair clientes. Por esse motivo, existem no mercado diversos *softwares* de modelagem de processos disponíveis para “*download*” de forma gratuita.

### 4.1 Ferramentas selecionadas

Foram selecionadas 5 (cinco) ferramentas de modelagem a fim possibilitar o contato com esse tipo de *software* e se familiarizar com os elementos da BPMN. O critério que definiu a escolha dos programas foi a compatibilidade, declarada pelo fornecedor, com a notação visual BPMN 1.1:

1. *Intalio Designer* (versão 5.2.1.158);
2. *iLOG JViews BPMN Modeler* (versão 1.1.2);
3. *BizAgi Process Modeler* (vesão 1.4.1.1);
4. *Enterprise Architect* (versão 7.5);
5. *Business Processos Visual Architect Animancian* (versão 3.0).

Cada uma das 3 (três) primeiras ferramentas está contida, como o módulo para o desenho de processos, em uma solução de BPMS completa. Essas soluções BPMS possuem diversos outras funcionalidades. Os dois últimos itens da lista são *softwares* utilizados pela área de TI tanto para análise, desenho e desenvolvimento de aplicações em UML, como para a construção de diagramas na notação BPMN. Elas são disponibilizadas pelo fornecedor para teste por 30 dias. A seguir pode ser conferido alguns detalhes sobre as ferramentas.

#### 4.1.1 Ferramenta de Modelagem *Intalio Designer*

A Intalio Inc é uma empresa americana que foi fundada em 1999. Ela oferece uma solução BPMS em código aberto. No Brasil, é representada desde o ano de 2006 pela empresa gaúcha Projeler, com sede em Porto Alegre (INTALIO, 2009). No trabalho de conclusão desenvolvido em 2008 pelo graduado da Feevale Tiago Ricardo da Silva (SILVA, 2008) é implantado o BPMS desta solução. O *software* disponibiliza todos os elementos da notação BPMN numa paleta, dividida em grupos, como mostra a Figura 4.1.



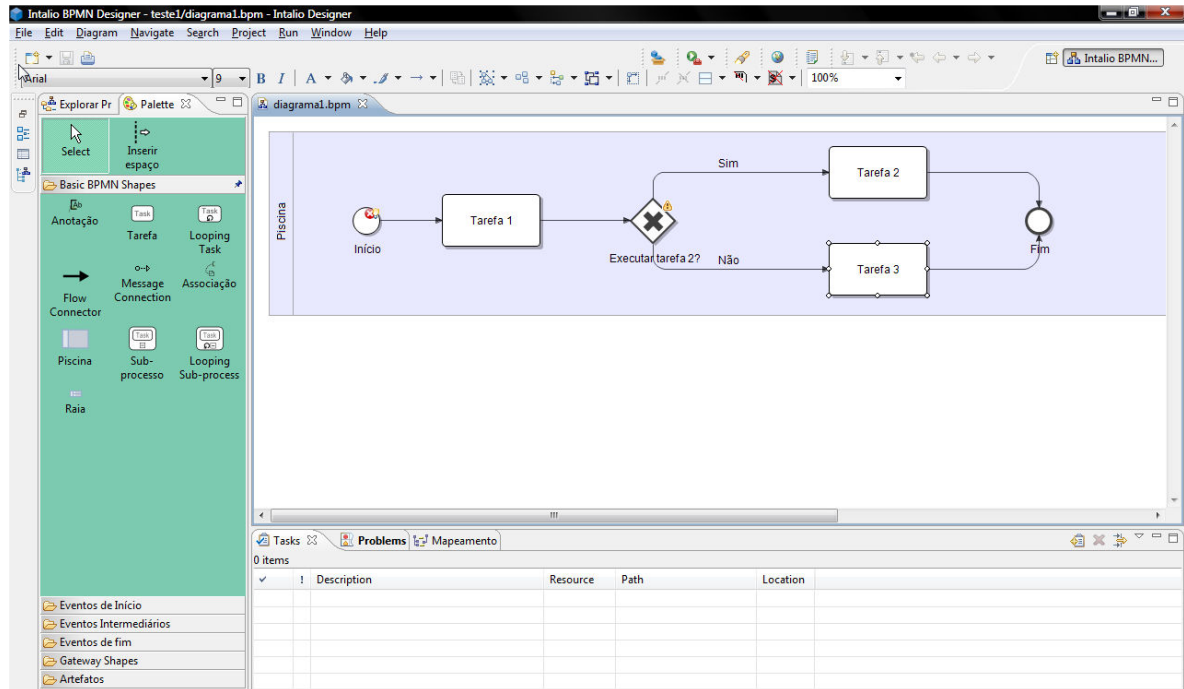


Figura 4.1 – Ferramenta de Modelagem *Intalio Designer*.

Fonte: Do autor

#### 4.1.2 Ferramenta de modelagem *iLOG JViews BPMN Modeler*

A iLOG é uma empresa francesa fundada em 1987 e adquirida em 2008 pela IBM. Ela teve em 2008 uma renda de US\$ 181 milhões e conta com cerca de 3000 clientes ao redor do mundo (ILOG, 2009). Como se pode visualizar na Figura 4.2, os elementos da BPMN são mostrados numa barra horizontal acima do diagrama. Na esquerda, são exibidos os elementos que já estão inseridos no diagrama, permitindo a alteração das propriedades.

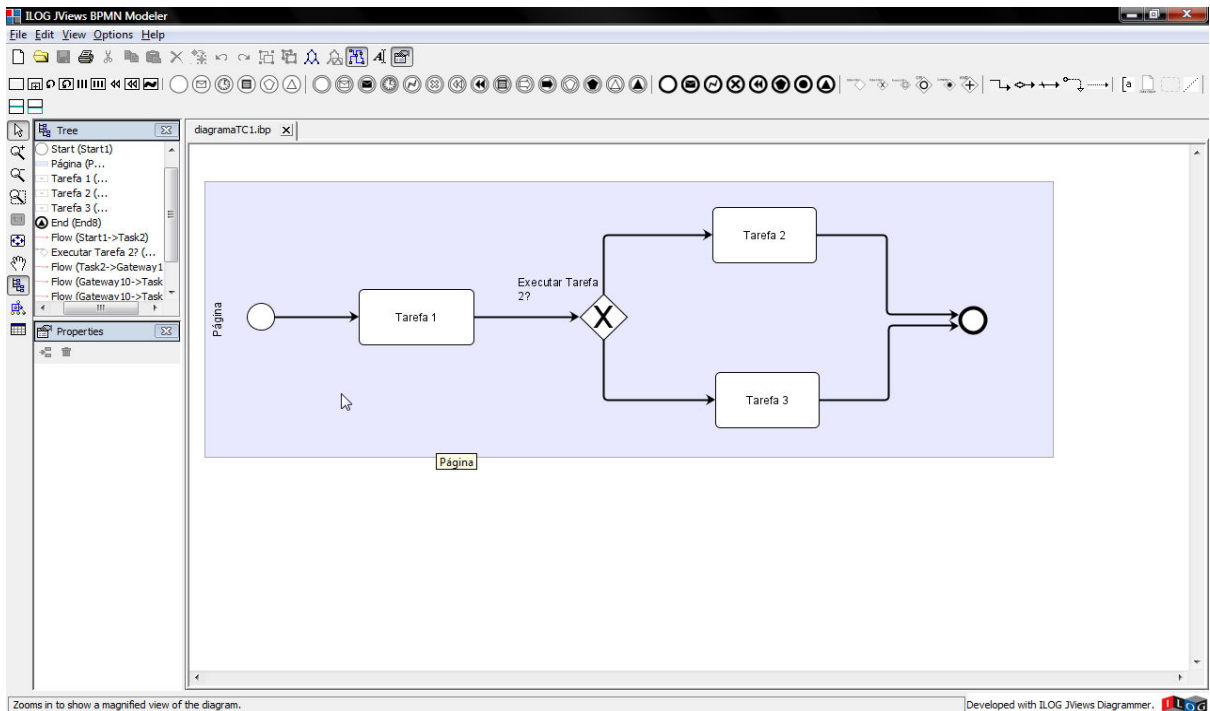


Figura 4.2 – Ferramenta de Modelagem *iLOG JViews BPMN Modeler*.

Fonte: Do autor

#### 4.1.3 Ferramenta de modelagem *BizAgi Process Modeler*

A BizAgi é uma companhia europeia que foi fundada em 1989, ela possui forte participação no mercado financeiro europeu e latino americano (BIZAGI, 2009). Esta ferramenta permite a criação de fluxos de negócio segundo a notação BPMN e outros diagramas em geral. Os elementos e as relações entre eles são especificadas por meio de frases de ligação. A interface do programa é semelhante a do *Office 2007* da Microsoft, contendo todas as ferramentas para criação de diagramas e fluxogramas na lateral da tela.

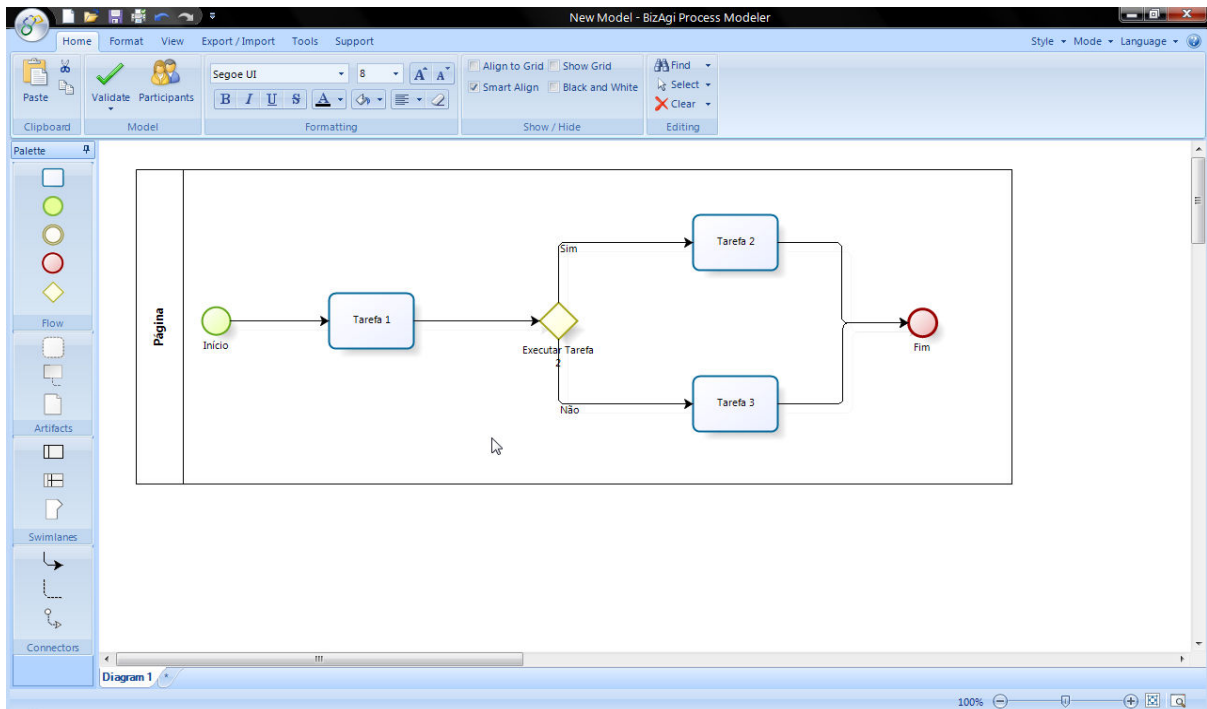


Figura 4.3 – Ferramenta de Modelagem *BizAggi Process Modeler*.

Fonte: Do autor

#### 4.1.4 Ferramenta de modelagem *Enterprise Architect*

O software *Enterprise Architect* pertence à Sparx Systems, que é uma empresa australiana fundada em 1996 (SPARX SYSTEMS, 2009). A ferramenta tem como objetivo oferecer alta performance na modelagem visual para planejamento, desenho e construção de sistemas. Como ela possibilita a criação de diversos outros diagramas, é mais complicado encontrar a opção de criar o desenho de processo seguindo a notação BPMN. Porém, após isso, ela se mostrou rápida para o uso. Quando se clica sobre cada elemento dentro do diagrama, a ferramenta já indica quais novos elementos podem ser criados e relacionados a ele.

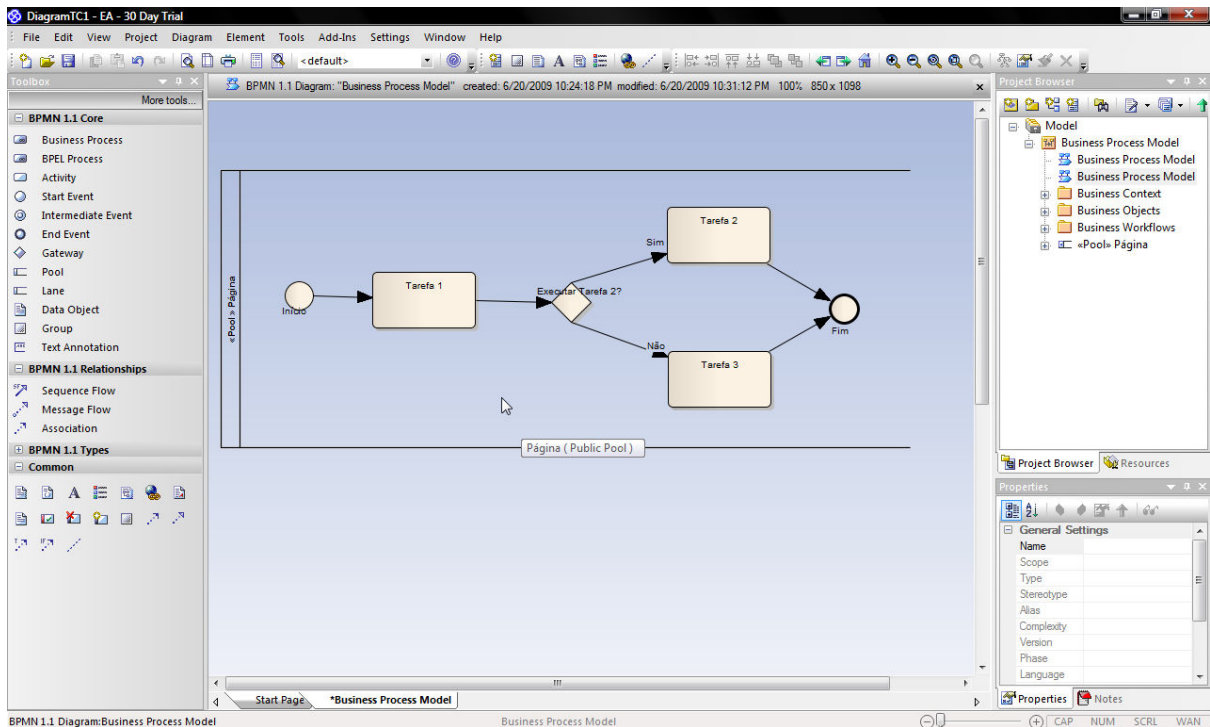


Figura 4.4 – Ferramenta de Modelagem *Enterprise Architect*.

Fonte: Do autor

#### 4.1.5 Ferramenta de modelagem *Business Processes Visual Architect Animacion*

A última ferramenta a ser usada pertence à empresa Visual Paradigm International. Ela possui mais de mil clientes, incluindo multinacionais, instituições financeiras e governamentais (VISUAL PARADIGM, 2009). Essa ferramenta tem as mesmas características da anterior. É complexa por atender diversos diagramas da UML, mas é sugestiva e permite realizar a mesma ação de diversas formas. Os elementos podem ser adicionados ao desenho do processo clicando sobre o ícone disponível no painel ou clicando sobre o elemento de origem já pertencente ao desenho.

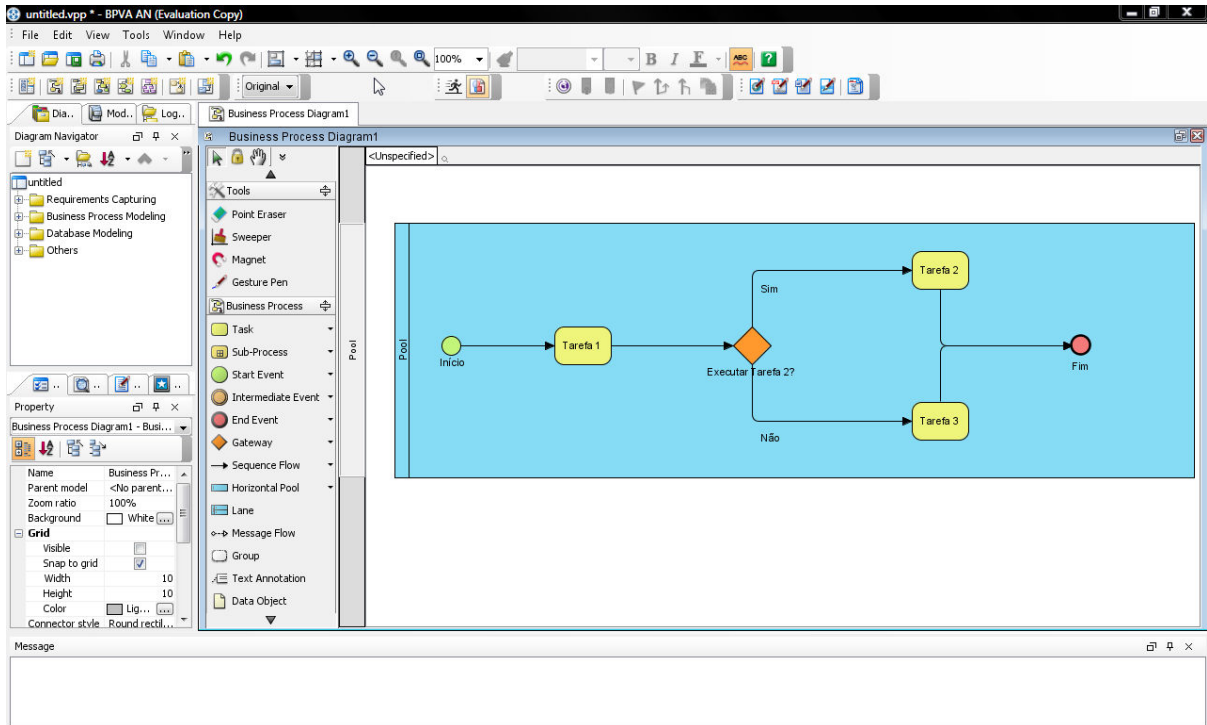


Figura 4.5 – Ferramenta de Modelagem *Business Processes Visual Architect Animacion*.

Fonte: Do autor

## 4.2 Comparação

Após a utilização das 5 (cinco) ferramentas, realizou-se a comparação de alguns aspectos que se destacam. Cabe ressaltar, que, conforme as figuras capturadas, o fluxo de processo de negócio desenhado é o igual para todos os casos. Apesar do fluxo desenhado não conter todos os elementos da notação BPMN, algumas questões podem ser observadas:

- A primeira e a segunda ferramentas apresentaram a figura de *gateway* (representada por um losango) com um “X” no centro. Já nas demais, o losango está vazio. Segundo a especificação da notação BPMN 1.1, o uso do “X” é opcional, não alterando o significado do elemento;
- Na segunda ferramenta não foi localizada a opção para inserir descrição para os elementos de início e fim, assim como para objetos de conexão. Na documentação da notação não é especificado que deve ser possível adicionar descrições a esses elementos;
- Os objetos de conexão que ligam os elementos não utilizam ângulos de 90° na quarta ferramenta. Não existe definição para essa forma de construir o diagrama na documentação da notação BPMN 1.1.

- A terceira e quinta ferramentas apresentaram os elementos com cores distintas, facilitando a identificação, já as demais não. Essa formatação também não é especificada na notação BPMN 1.1.

Pode ser destacado que todas as ferramentas atenderam a proposta de fluxo de processo desenhado segundo a notação BPMN 1.1. Algumas se mostraram mais intuitivas e práticas nesta curta experiência de uso.

## 5 TECNOLOGIA PARA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

O século XX foi uma era de informação sem paralelos na história humana. A organização de todo esse conhecimento não é uma questão trivial. Os primeiros formatos eletrônicos se preocupavam mais em descrever como as coisas apareciam que com a estrutura e o significado do documento (RAY, 2001). Por outro lado, Holzner (2001) salienta que antigamente os programas poderiam trocar dados facilmente porque eles eram armazenados como texto. Hoje, no entanto, é necessário programas ou módulos de conversão para que aplicações transfiram dados entre elas.

A utilização de formatos de dados patenteados é uma alternativa adotada por diversas empresas. Holzner (2001) lembra que se pode pensar que formatos protegidos por direito autoral seriam mais eficientes porque poderiam armazenar dados de forma mais compacta, mas não é assim que as coisas acontecem. Por exemplo, a *Microsoft Corporation* é famosa por distribuir aplicações imensas, que armazenam até mesmo dados simples em arquivos de tamanhos expressivos. Outra questão levantada por ele é o fato de, em alguns casos, o formato patentado ser tão complexo que constantemente a versão de uma aplicação nem sequer consegue ler dados de uma versão anterior da mesma aplicação.

Em 1998, foi criada a *linguagem de marcação*<sup>5</sup> chamada *extensible Markup Language* (XML) pelo *World Wide Web Consortium* (W3C). A proposta dessa linguagem é de armazenar e organizar praticamente qualquer tipo de informação em um formato adequado às necessidades (RAY, 2001). Jorgensen (2002) complementa que o XML está se tornando o formato universalmente aceito na atual era da tecnologia da informação, oferecendo um padrão para estruturar informações em um documento auto-suficiente. Dessa forma, os dados são mantidos independentes dos processos que vão usá-los.

### 5.1 Fundamentos da XML

A tecnologia XML, na opinião de Ray (2001), pode ser definida em 3 (três) níveis. No *primeiro* é um protocolo para conter e gerenciar informações. *Em outro*, é uma família de tecnologias que pode fazer tudo, desde formatar documentos até filtrar dados. E, *no nível*

---

<sup>5</sup> Linguagem de marcação é um conjunto de símbolos que pode ser colocado no texto de um documento para demarcar e rotular as partes desse documento (RAY, 2001).

*mais alto*, é uma filosofia para o tratamento de informações, que busca o máximo de utilidade e flexibilidade para os dados.

Holzner (2001) enfatiza que em XML os dados não estão codificados em algum modo fechado de patente e por isso são mais acessíveis. Quando se padroniza linguagens de marcação, muitas pessoas diferentes podem usá-las. A XML utiliza-se de uma sintaxe que permite descrever dados com precisão através da criação de marcas próprias, isso torna essa tecnologia de fácil utilização e compreensão (DIAS, 2004).

De acordo com Daum e Merten (2002), a principal finalidade da XML parece ser a de criar outras linguagens. Ao final de 2000, existia cerca de 500 linguagens de uso especialmente baseadas na XML. Algumas delas são orientadas a domínio (verticais) e definem formatos de troca. Outras, são orientadas a tarefas (horizontais) e atuam como linguagens globais para tarefas técnicas especiais ou orientadas a aplicação, como descrição de serviços, aquisição, gerenciamento do ciclo de vida dos produtos e assim por diante.

## 5.2 Origem da XML

A primeira organização que criou uma linguagem parecida com a XML foi a *Graphic Communications Association* (GCA), que desenvolveu maneiras de codificar diferentes tipos de documentos com “*tags genéricas*”<sup>6</sup> no final da década de 1960. O próximo avanço foi a *Generalized Markup Language* (GML), um projeto da IBM que permitiu a edição e formatação dos documentos codificados nessa linguagem de marcação (RAY, 2001). Conforme Daum e Merten (2002), a partir da GML foi estabelecido pelo *American National Standards Institute* (ANSI), em 1986, a *Standard Generalized Markup Language* (SGML). Linguagem para processamento de documento extremamente poderosa, porém complexa.

A partir da SGML, foi criado em 1998 pelo W3C a XML. Ela simplificou a especificação da SGML mantendo 95% da sua funcionalidade. No início, a adoção foi lenta devido a uma concepção errada. Por muitos, a XML era vista como sucessora da *HyperText Markup Language* (HTML). Quando ficou claro que isso não era verdade as coisas começaram a mudar. A adoção da XML por grandes empresas de TI, como IBM, Microsoft e Sun, alavancou no mercado (DAUM; MERTEN, 2002).

---

<sup>6</sup> *Tags* são estruturas de linguagem de marcação que consistem em breves instruções, tendo uma marca de início e outra de fim.



### 5.3 Sintaxe XML

Chamar um documento XML de “bem formado” significa dizer que ele está sintaticamente correto (DAUM; MERTEN, 2002). Ray (2001) complementa que um documento não é o mesmo que um arquivo. Ele pode existir em apenas um arquivo ou em muitos. Jorgensen (2002) apresenta os principais componentes de um documento XML:

- **Declaração** - cada documento XML pode apresentar a entrada opcional `<?xml version="1.0"?>`. Usa-se essa entrada padrão para identificar um documento XML, conforme recomendação da W3C;
- **Comentário** - um documento XML pode apresentar comentários no estilo HTML como `<!--Catalog data-->`;
- **Esquema** - em determinadas situações, um esquema pode preceder o documento XML. Um esquema contém regras sobre os elementos do documento;
- **Elementos de marcação** - um documento XML é, em grande parte, composto de elementos de marcação. Esses elementos têm tags de início e de fim. E é entre elas que se insere o conteúdo. Um elemento de marcação pode conter dados de caractere, assim como pode apresentar também outros elementos de marcação;
- **Elemento raiz** - Em um documento XML, apenas um único elemento principal deve conter todos os outros elementos. Esse elemento específico costuma ser chamado de elemento raiz;
- **Atributos** - Um elemento, além de possuir outros elementos, também pode conter zero ou mais atributos. Um atributo é sempre colocado dentro da tag de início de um elemento, sendo que se especifica o valor usando o protocolo de par “nome = valor”.

Em XML, tanto marcação quanto conteúdo contribui para o valor informativo do documento. A marcação permite que os programas determinem as funções e os limites das partes do documento. O conteúdo (texto normal) é aquilo que é importante para o leitor, mas que precisa ser apresentado de forma significativa. (RAY, 2001). No exemplo da Figura 4.1 pode ser conferido o resultado de um documento XML aberto em um browser:

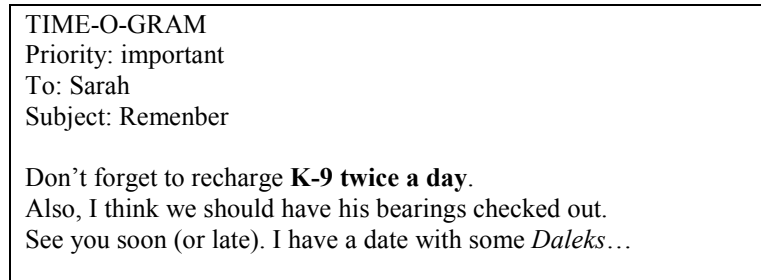


Figura 5.1 – Documento XML visualizado por um browser.  
**Fonte: (RAY, 2001, p.30).**

A estrutura do documento XML que resultou na imagem da figura 5.1 é apresentado na figura 5.2. O elemento maior, rotulado como `<time-o-gram>`, cerca todos os outros elementos e atua como um pacote que reúne todas as suas partes. Dentro dele, estão os elementos especializados, que representam as partes funcionais. Pode se dizer que as principais partes do `<time-o-gram>`, são o destinatário (`<to>`), o remetente (`<from>`), um assunto para a mensagem (`<subject>`) e o corpo da mensagem (`<message>`).

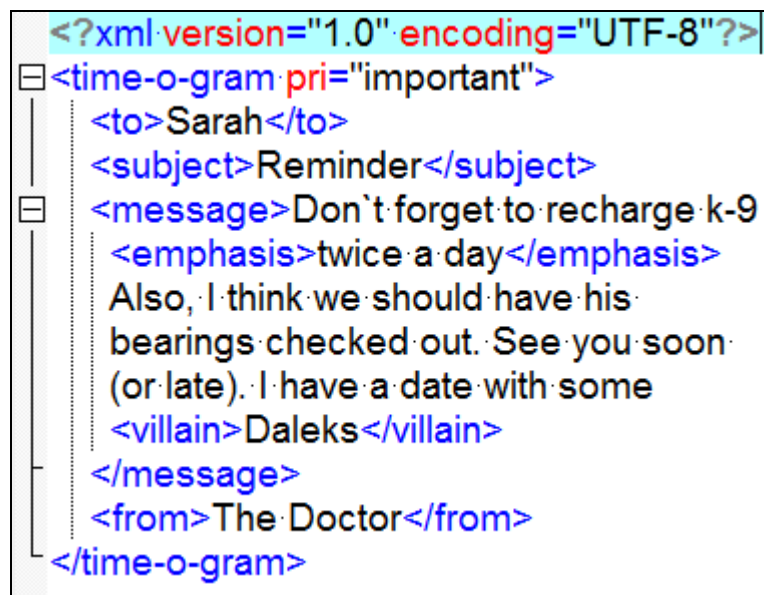


Figura 5.2 – Elementos do documento XML.  
**Fonte: (RAY, 2001, p.31).**

O diagrama da figura 5.3, chamado de *árvore* devido a sua forma de galhos, demonstra os relacionamentos entre as partes do documento da figura 5.2. Os retângulos pretos representam os 7 (sete) elementos, aqueles que se encontram no final das cadeias de elemento são chamados *folhas*, e representam o conteúdo real do documento. Cada objeto com setas, entrando ou saindo, é um *nó*. A caixa no canto esquerdo, rotulada de *pri*, é um tipo

especial de conteúdo, chamado *atributo*, que oferece informações adicionais sobre um elemento.

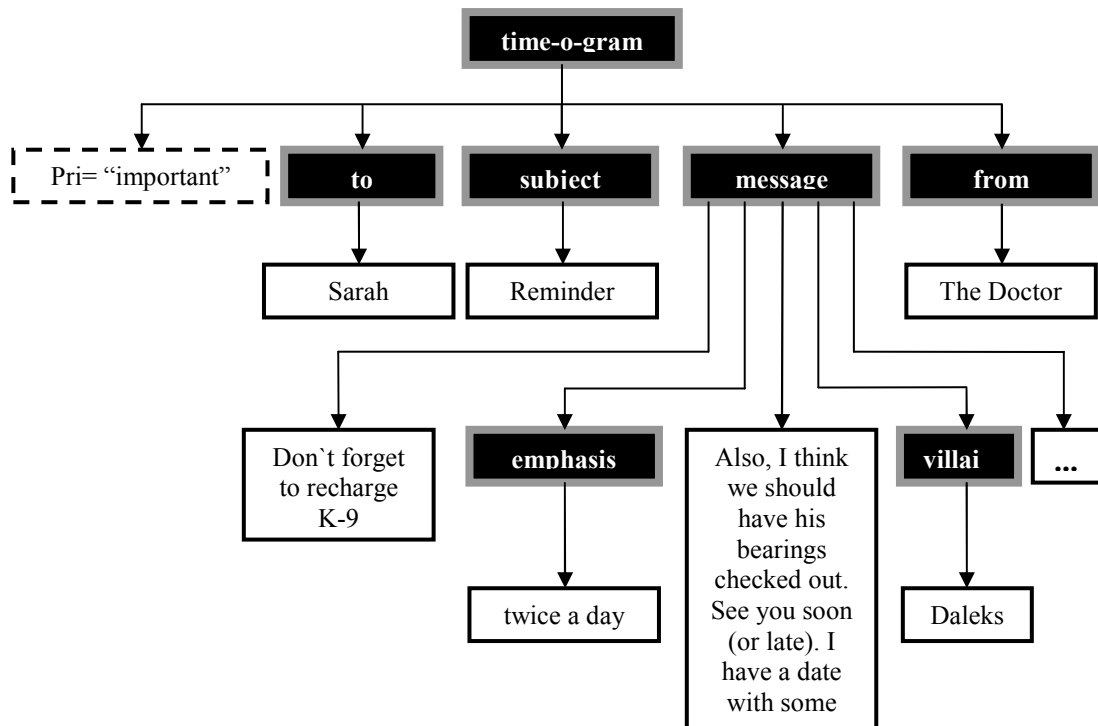


Figura 5.3 – O diagrama de árvore do documento XML.  
Fonte: (RAY, 2001, p. 31).

#### 5.4 Esquemas XML

Na construção de um documento XML é possível criar tags próprias. Isso permite o uso de uma sintaxe personalizada. Documentos cuja sintaxe foi verificada com sucesso são chamados de documentos válidos. Essa validação é feita a partir de um esquema associado ao documento XML (HOLZNER, 2001).

Um esquema é simplesmente um conjunto de regras predefinidas que descrevem o conteúdo. Num esquema XML é definida a estrutura de um documento XML, seus elementos, os tipos de dados, os atributos e os relacionamentos pai/filho entre os elementos (JORGENSEN, 2002).

No passado, o *Document Type Definition* (DTD) era o modo padrão de se definir um esquema para um documento XML, porém ele apresenta algumas deficiências. Segundo Ray (2001), as DTDs usam uma sintaxe velha e inflexível. Ele complementa ainda que as declarações de lista de atributos são difíceis de entender, não permitindo inclusive a definição

do formato do conteúdo (por exemplo, se o valor é um número ou inteiro). Isso motivou a W3C a definir uma nova linguagem de esquema chamada *XML Schema Document* (XSD).

XML Schema é um documento XML bem formado, que permite inclusive o uso de ferramentas XML para sua edição. Daum e Merten (2002) relatam que a estrutura do documento possui quatro elementos básicos. O elemento `<xsd:schema>` contém a definição inteira do esquema. Como “filhos” do elemento `<schema>` existe:

- `<xsd:element>` - Especifica os elementos dentro do esquema. A primeira definição corresponde ao elemento raiz do documento. Esses elementos possuem um tipo simples ou complexo;
- `<xsd:complexType>` - Define a subestrutura dos elementos desse tipo, ou seja, quais atributos esses elementos possuem e quais elementos filho eles contêm;
- `<xsd:simpleType>` - Representa o tipo de um elemento folha ou de um atributo.

É possível empregar tipos predefinidos na XML Schema para restringir dados de caractere a um padrão. Holzner (2001) destaca alguns tipos que podem ser conferidos na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Tipos de dados embutidos no esquema XML.

<b>Tipo de dados</b>	<b>Descrição</b>
<i>binary</i>	Mantém valores binários, como 110001.
<i>boolean</i>	Mantém valores como <i>true</i> (verdadeiro) ou <i>false</i> (falso). O equivalente numérico também é aceitável: 0 ou 1.
<i>byte</i>	Representa um valor de byte, como 123, sendo o máximo 255.
<i>date</i>	Representa uma data no formato AAAA-MM-DD, como 2009-07-01.
<i>decimal</i>	Mantém valores decimais, como 5.4, 0, -219.06.
<i>double</i>	Representa um valor de ponto flutuante em 64 bits com precisão dupla.
<i>float</i>	Representa um valor de ponto flutuante em 32 bits com precisão simples.
<i>int</i>	Representa um inteiro, como 123456789.
<i>language</i>	Mantém um identificador de idioma, como de, fr ou em-US.
<i>long</i>	Representa um inteiro longo, como 12345678901234.
<i>month</i>	Mantém um mês, como 2001-10.
<i>short</i>	Representa um inteiro curto, como 12345.
<i>string</i>	Representa um string de texto.
<i>time</i>	Representa um horário, como 12:00:00.000.
<i>year</i>	Mantém um ano, como 2001.

Fonte: (HOLZNER, 2001, P. 163 )

Para Daum e Merten (2002), a XML Schema marca um passo decisivo em direção a definição de esquema para XML. Com sua rica hierarquia de tipos de dados, compatibilidade com banco de dados relacionais e reutilização de esquema, a XML Schema eleva a XML de uma mera linguagem de descrição de documentos para uma linguagem genérica de descrição de dados.

## 5.5 Aplicações XML

Uma *aplicação XML* é uma linguagem de marcação derivada das regras da XML, que não deve ser confundida com aplicações de software XML, chamados *processadores XML*. Uma aplicação XML normalmente é um padrão por si só, com um esquema disponível publicamente (RAY, 2001). A seguir, são exemplificadas algumas aplicações XML em diferentes áreas.

### 5.5.1 *Voice eXtender Markup Language (VoiceXML)*

Este subtítulo está baseado em Daum e Merten (2002). VoiceXML é um esquema XML especificado pelo W3C que tem como objetivo principal integrar serviços baseados em voz nas aplicações Web. Essa linguagem descreve a interação homem-máquina fornecida por sistemas de resposta à voz, que inclui saída de fala sintetizada (texto para voz), saída de arquivos de áudio, reconhecimento da entrada falada, gravação da entrada falada e recursos de telefonia, como transferência de chamada e desconexão.

Por conceito, um *serviço de voz* é uma seqüência de diálogo de interação entre um usuário e uma plataforma de implementação. Os diálogos são unidades de interação fornecidas por servidores de documentos que também mantêm a lógica geral do serviço e as operações do sistema. Uma aplicação VoiceXML é um conjunto de documentos. Cada documento forma uma máquina de conversão de estado finito. Os estados da máquina são os diálogos. Um usuário sempre está apenas em um estado de cada vez. Cada diálogo determina o próximo diálogo para a transição.

### 5.5.2 *Chemical Markup Language (CML)*

Linguagem usada na área química para exibir a estrutura de moléculas complexas. Com ela, químicos pode criar e publicar especificações de moléculas para facilitar o

intercâmbio. O valor real não está em poder verificar a química em geral, mas em poder pesquisar repertórios CML em busca de características específicas de combinações de moléculas (HOLZNER, 2001).

### **5.5.3 Scalable Vector Graphics (SVG)**

Daum e Merten (2002) são as referências da aplicação descrita nesta sessão. SVG é uma aplicação XML que oferece uma linguagem para descrever gráficos em duas dimensões. Esses gráficos são montados a partir de três tipos de objetos: 1) gráficos de vetor, 2) imagens e 3) texto. Os gráficos do tipo de rastreio indicam objetos gráficos baseados em pixel, ou seja, criados a partir de pontos. A informação visual é codificada descrevendo-se cada pixel isolado da imagem. Alguns exemplos de formatos de imagem correspondentes são TIFF, GIF, JPEG ou bitmap.

O tipo de gráfico vetorial, montado pelo SVG, é mais eficaz na descrição do conteúdo e das operações do que os gráficos do tipo de rastreio. Gráficos vetoriais são mais flexíveis em sua aparência e, normalmente, consomem menos espaço do que as imagens, pois a informação visual é representada diretamente por polígonos. SVG tem como benefício gerar arquivos de menor tamanho do que os gráficos de bitmap normais, e, independentemente da resolução, as imagens podem ser ampliadas ou reduzidas para caberem proporcionalmente em qualquer tamanho de tela. Ela permite adicionar texto e descrições para facilitar pesquisas.

### **5.5.4 Mathematical Markup Language (MathML)**

Holzner (2001), cita que esta especificação foi criada para preencher uma lacuna significativa nos documentos da Web, as equações. A MathML foi criada pelo W3C, podendo ser encontrada em [www.w3.org/math](http://www.w3.org/math). Usando a MathML é possível exibir equações e todos os tipos de termos matemáticos. Nenhum dos principais navegadores aceita a MathML, apenas o Amaya (distribuído pelo W3C).

### **5.5.5 Rule Markup Language (RuleML)**

A aplicação descrita neste subtítulo é relatada por Daum e Merten (2002). O projeto RuleML encontrado no site [www.dfki.uni-kl.de/ruleml](http://www.dfki.uni-kl.de/ruleml) é baseado em uma hierarquia de regras. Ela é composta por relações de especialização, através de regras de reação e de derivação, restrição de integridade e fatos. As *regras de reação* são disparadas se o evento definido

acontecer, o que exige algum mecanismo de observação. Depois, a condição (simples ou complexa) é verificada. Finalmente, se a condição for avaliada como verdadeira, a ação é disparada; ou seja, o procedimento que ela contém é executado.

*Restrições de integridade* são orientadas para envio. Elas verificam incoerência e sinalizam, se as condições forem atendidas. Os eventos são dados por operações de manipulação em banco de dados. Uma *regra de derivação* é uma especialização das regras de reação, onde a ação é chegar a uma conclusão se a condição for atendida. *Fatos* são uma especialização maior, tendo uma lista vazia de premissas, de modo que a conclusão sempre seja obtida.

### 5.5.6 *eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML)*

Esta sessão é fundamentada em Holzner (2001). A XHTML é um padrão criado pelo W3C, sendo responsável por unir HTML e XML. Ela é simplesmente uma aplicação que imita a HTML 4.0 de tal forma que podem ser exibidos os resultados em navegadores. Atualmente, é uma das aplicações XML mais disseminada e utilizada.

A XHTML 1.0 vem em três versões diferentes: 1) transicional, 2) *frameset*, e 3) estrita. A versão **transicional** é a mais popular, pois aceita HTML. A versão **frameset** aceita documentos XHTML que exibem frames. Essa versão é diferente da versão transicional porque os documentos desta são baseados no elemento `<body>`, enquanto os documentos que usam frames<sup>7</sup> são baseados no elementos `<frameset>`. A versão **estrita** omite todos os elementos da HTML declarados obsoletos na HTML 4.0.

### 5.5.7 *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)*

A SMIL é um tipo de documento XML para descrição de apresentações de multimídia. A linguagem permite o posicionamento de objetos de mídia e também o sincronismo espacial e temporal. Essa linguagem permite a integração de vários elementos de mídia, pois existem formatos de texto, gráficos, áudio e vídeo. SMIL oferece posicionamento absoluto e relativo em termos de layout. É possível definir a duração da apresentação de cada elemento de mídia, como por exemplo, o período de tempo em que uma figura aparecerá para um usuário (DAUM; MERTEN, 2002).

---

<sup>7</sup> Frames são os quadros de um produto audiovisual.

## 6 PRINCIPAIS ELEMENTOS DA NOTAÇÃO BPMN

Conforme a especificação oficial da notação BPMN 1.1, criada e disponibilizada pela OMG no link <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/>, todos os elementos que a compõem estão separados basicamente em dois grupos: o primeiro, corresponde aos principais; e o segundo, aos estendidos. O foco deste trabalho é estudar somente os principais elementos, visto que atendem a representação de grande parte dos processos.

A notação BPMN foi criada de forma a permitir a representação do negócio em um nível alto, próximo dos analistas de negócio. Ao mesmo tempo, possui uma gama de elementos que possibilitam a modelagem das situações complexas de uma corporação. (Reis, 2007).

O escopo dos elementos principais se divide ainda em quatro categorias conforme a sua função num fluxo de negócio. São elas:

1. Objetos de fluxo;
2. Objetos de conexão;
3. “*Swimlanes*”;
4. Artefatos.

Os objetos de fluxo são os principais elementos gráficos para a definição do comportamento de um processo. Existem três tipos de objetos:

1. Evento;
2. Atividade; e
3. Decisão.

Há três maneiras de conectar os objetos de fluxo uns aos outros.

1. Fluxo de sequência;
2. Fluxo de mensagem; e
3. Associação.

Existem duas maneiras de agrupar os elementos principais de modelagem através de “raias”.

1. “*Pools*”;



## 2. “Lanes”.

Os artefatos são usados para fornecer informações adicionais sobre o processo. Existem três artefatos principais:

1. Dados;
2. Agrupadores; e
3. Anotação.

A seguir, será apresentado de maneira mais aprofundada, o grupo de elementos definidos como principais da notação BPMN. Ao mesmo tempo, verificando os requisitos mínimos para a definição de armazenamento de cada elemento no desenho dos processos de negócio.

## 6.1 Objetos de Fluxo

### 6.1.1 Evento

Um evento é algo que "acontece" no transcorrer de um processo. Ele afeta o fluxo do processo e, normalmente, têm uma causa (disparador) ou um impacto (resultado). Eventos são círculos com centros abertos, que permitem o uso de indicadores internos para diferenciar disparadores ou resultados. Existem três tipos de eventos, com base na forma como eles afetam o fluxo: 1) início; 2) intermediário; e 3) final.

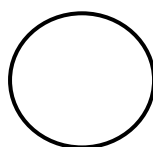


Figura 6.1 – Evento.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.1 – Requisitos mínimos para Evento.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>01E</i>
Nome	Alfanumérico	Opcional	<i>InicioProc</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>150</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>150</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>55</i>

Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>100</i>
Tipo de Evento	Alfanumérico	Obrigatório	<i>Início</i>

**Fonte: Do autor**

### 6.1.2 Atividade

Atividade é um termo genérico para o trabalho executado numa organização. Ela pode ser atômico ou não-atômica (composta). Os tipos de atividades que são parte de um modelo de processo são: processo; sub-processos; e tarefas. Processos estão contidos dentro de um *pool*.



Figura 6.2 – Atividade.

**Fonte: (OMG)**

Tabela 6.2 – Requisitos mínimos para Atividade.

<b>Requisito</b>	<b>Tipo de dado (unidade)</b>	<b>Uso</b>	<b>Exemplo</b>
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>023A</i>
Nome	Alfanumérico	Opcional	<i>Aprovar Pedido</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>300</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>200</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>55</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>400</i>
Tipo Atividade	Alfanumérico	Obrigatório	<i>Tarefa</i>

**Fonte: Do autor**

### 6.1.3 Decisão

Uma decisão é usada para controlar a divergência e convergência de sequência de fluxo. Assim, ele vai determinar a ramificação, a bifurcação, fusão e junção de caminhos. Marcadores internos indicam o tipo de controle de comportamento.

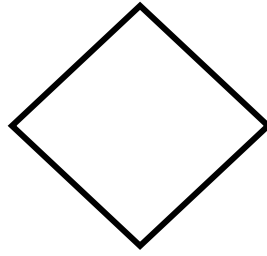


Figura 6.3 – Decisão.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.3 – Requisitos mínimos para Decisão.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	005D
Nome	Alfanumérico	Opcional	<i>Pedido Aprovado?</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	150
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	150
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	155
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	450

Fonte: Do autor

## 6.2 Conectores

### 6.2.1 Fluxo de Seqüência

A seqüência de fluxo é usada para mostrar a ordem que atividades serão realizadas em um processo.



Figura 6.4 – Fluxo de Seqüência.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.4 – Requisitos mínimos para Fluxo de Seqüência.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	040C
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Continuar processo</i>
Origem	Alfanumérico	Obrigatório	023A
Destino	Alfanumérico	Obrigatório	005D

Fonte: Do autor

### 6.2.2 Fluxo de Mensagem

Um fluxo de mensagens é usado para mostrar o fluxo de comunicação entre dois participantes. Em BPMN, dois *pools* separados no diagrama representarão os dois participantes (por exemplo, entidades empresariais ou papéis de negócio).



Figura 6.5 – Fluxo de Mensagem.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.5 – Requisitos mínimos para Fluxo de Mensagem.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>017M</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Solicitar Compra</i>
Origem	Alfanumérico	Obrigatório	<i>023A</i>
Destino	Alfanumérico	Obrigatório	<i>005D</i>

Fonte: Do autor

### 6.2.3 Associação

Associação é usada para vincular informações com ao fluxo de objetos. A ponta da flecha sobre a associação indica a direção do fluxo (por exemplo: dados).

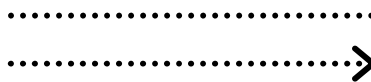


Figura 6.6 – Associação.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.6 – Requisitos mínimos para Associação.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>037A</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Documento para Requerimento de Compra</i>
Origem	Alfanumérico	Obrigatório	<i>023A</i>
Destino	Alfanumérico	Obrigatório	<i>432V</i>

Fonte: Do autor

## 6.3 Raias

### 6.3.1 Pools

Um *pool* representa o participante de um processo. Atua também como uma raia para o particionamento de um conjunto de atividades de outros pools.



Figura 6.7 – Pool.

Fonte: (OMG)

Tabela 6.7 – Requisitos mínimos para *Pools*.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>0227P</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Pedido</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>1500</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>500</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>10</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>15</i>

Fonte: Do autor

### 6.3.2 Lanes

A *lane* é uma sub-partição dentro de um *pool* e se estende a todo o comprimento do interior, verticalmente ou horizontalmente. *Lanes* são usadas para organizar e categorizar atividades.

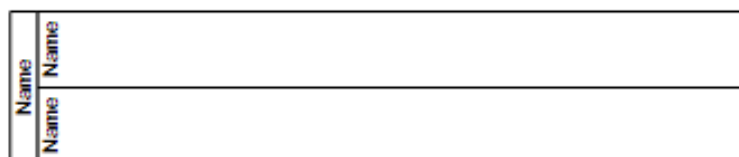


Figura 6.8 - *Lanes*.

Fonte: (OMG)

Tabela 6.8 – Requisitos mínimos para *Lanes*.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>089R</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Comprador</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>1400</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>250</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>30</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>15</i>

Fonte: Do autor

## 6.4 Artefatos

### 6.4.1 Dados

Objetos de dados são considerados artefatos porque eles não têm nenhum efeito direto sobre a sequência de fluxo ou fluxo de mensagens do processo. Eles fornecem informações sobre as atividades que necessitam ser executadas.



Figura 6.9 – Dados.

Fonte: (OMG)

Tabela 6.9 – Requisitos mínimos para Dados.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>00357D</i>
Nome	Alfanumérico	Opcional	<i>Formulário</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>70</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>120</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>140</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>450</i>

Fonte: Do autor

### 6.4.2 Agrupadores

Permitem criar um conjunto de atividades que pertencem a uma mesma categoria. Esse tipo de agrupamento não afeta a sequência de fluxo das atividades. O nome da categoria aparece no diagrama como o rótulo de grupo. Essas categorias podem ser utilizadas para efeitos de documentação ou análise.



Figura 6.10 – Agrupadores.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.10 – Requisitos mínimos para Agrupadores.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>05489G</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Aprovação</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>550</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>400</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>70</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>50</i>

Fonte: Do autor

### 6.4.3 Anotação

Anotação de texto é um mecanismo que permite a pessoa escrever informações adicionais ao leitor do diagrama BPMN.

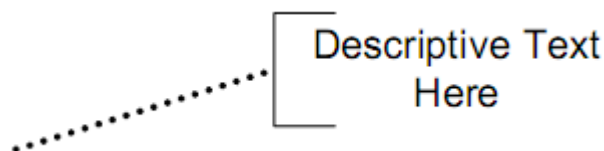


Figura 6.11 – Anotação.  
Fonte: (OMG)

Tabela 6.11 – Requisitos mínimos para Agrupadores.

Requisito	Tipo de dado (unidade)	Uso	Exemplo
-----------	------------------------	-----	---------

Identificador	Alfanumérico	Obrigatório	<i>0799A</i>
Descrição	Alfanumérico	Opcional	<i>Enviar e-mail de confirmação</i>
Largura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>130</i>
Altura	Numérico (px)	Obrigatório	<i>50</i>
Posição Horizontal	Numérico (px)	Obrigatório	<i>340</i>
Posição Vertical	Numérico (px)	Obrigatório	<i>200</i>

**Fonte: Do autor**



## 7 MODELO PARA ARMAZENAMENTO DE DESENHO BPMN

Durante o desenvolvimento deste estudo, pensou-se em desenvolver um modelo para armazenar desenhos BPMN, porém, antes de criá-lo, fez-se uma pesquisa para verificar se já existia alguma iniciativa no mercado ou acadêmica. A investigação foi realizada em livros, revistas e internet. Como resultado encontrou-se um formato aberto para atender exatamente essa necessidade de armazenamento e integração de desenhos BPMN. Tal formato foi criada pelo *Workflow Management Coalition* (WfMC) e chama-se *XML Process Definition Language* (XPDL).

### 7.1 WfMC

Fundada em 1993, a WfMC é uma organização global composta por programadores, consultores, analistas, bem como universitários e grupos de pesquisa envolvidos em workflow e BPM. Ela se dedica exclusivamente a questões relacionadas a processo. Cria e contribui para o desenvolvimento de normas e disponibiliza-as para o mercado. (XPDL.ORG, 2009)

A WfMC tem mais de 300 membros em todo o mundo, representando todas as facetas do fluxo de trabalho. Entre os padrões propostos, além do XPDL, pode ser citado o Business Process Analytics Format (BPAF), que fornece aos participantes do processo e os tomadores de decisão uma visão sobre a eficiência e a eficácia dos processos organizacionais. (XPDL.ORG, 2009)

### 7.2 Padrão XPDL

O XPDL provê um formato de arquivo que suporta todos os aspectos da definição do processo da notação BPMN, incluindo descrições gráficas do diagrama e propriedades utilizadas em tempo de execução. Conforme XPDL.ORG (2009), XPDL é um formato de serialização para BPMN, ele possibilita desenhar o processo em uma ferramenta, exportar e abrir em outros com total fidelidade do esquema que foi enviado. PYKE (2009) afirma que atualmente o XPDL é o formato para intercâmbio de processos BPMN mais prático do mercado.

A seguir, são apresentadas questões pertinentes ao XPDL, como seu histórico e desenvolvimento ocorrido em paralelo ao BPMN, a especificação técnica do padrão, as

classes de portabilidade e a linguagem de execução *Business Process Execution Language* (BPEL).

### **7.2.1 Histórico**

Shapiro (2008) afirma que os conceitos básicos que fundamentam o XPDL foram formuladas por colaboradores que trabalham em conjunto no WfMC. Essas pessoas atuam em empresas de desenvolvimento de workflow e ferramentas de gerenciamento de processos. Elas reuniram todos os conceitos pertinentes a processo de negócio em um meta-modelo e um glossário, que então nortearam a especificação de interfaces para vários aspectos do problema. A primeira versão de uma linguagem padrão de intercâmbio foi o Workflow Process Definition Language, publicado em novembro de 1998.

A crescente popularidade do XML e sua utilização para definição de formatos de documentos para a Internet (combinado com alguns anos de experiência acumulada com WPDL no fluxo de trabalho e ferramentas de BPM), levou à criação do XPDL 1.0, que foi oficialmente lançado em outubro de 2002. (SHAPIRO, 2008).

Em maio de 2004, a BPMI lançou a primeira versão do BPMN. Shapiro (2008) complementa que sobre esse lançamento, os membros da WfMC aprovaram em outubro de 2005 o XPDL 2.0, que incorporou todas as regras dessa notação visual. A OMG publicou uma versão atualizada do BPMN: versão 1.1. Ela contemplava muitas mudanças gráficas e de semântica. A WfMC incorporou essas mudanças, junto com outras melhorias baseadas em experiência de campo, para criar XPDL 2.1.

### **7.2.2 Especificação do Padrão**

A especificação final da versão 2.1 do padrão XPDL foi lançada em outubro de 2008. O documento possui 217 páginas e está disponível em: ESPECIFICAÇÃO XPDL 2.1 (2008). O esquema XML que define a estrutura de um documento XPDL está disponível em: [http://www.wfmc.org/standards/docs/bpmnxml\\_31.xsd](http://www.wfmc.org/standards/docs/bpmnxml_31.xsd). Alguns conceitos contidos nessa especificação são descritos a seguir.

Um meta-modelo é usado para descrever as entidades contidas dentro de um processo, seus relacionamentos e atributos. Ela também define várias convenções para o agrupamento de processos que estão relacionados, regras de herança e tipos de dados. Já um

pacote funciona como um contêiner para agrupar uma série de definições de processos individuais e os dados de entidade associadas, que é aplicável a todas as definições contidas num processo.

A figura 7.1 mostra a definição do meta-modelo para o pacote de diagrama de processo utilizado pelo XPDL.

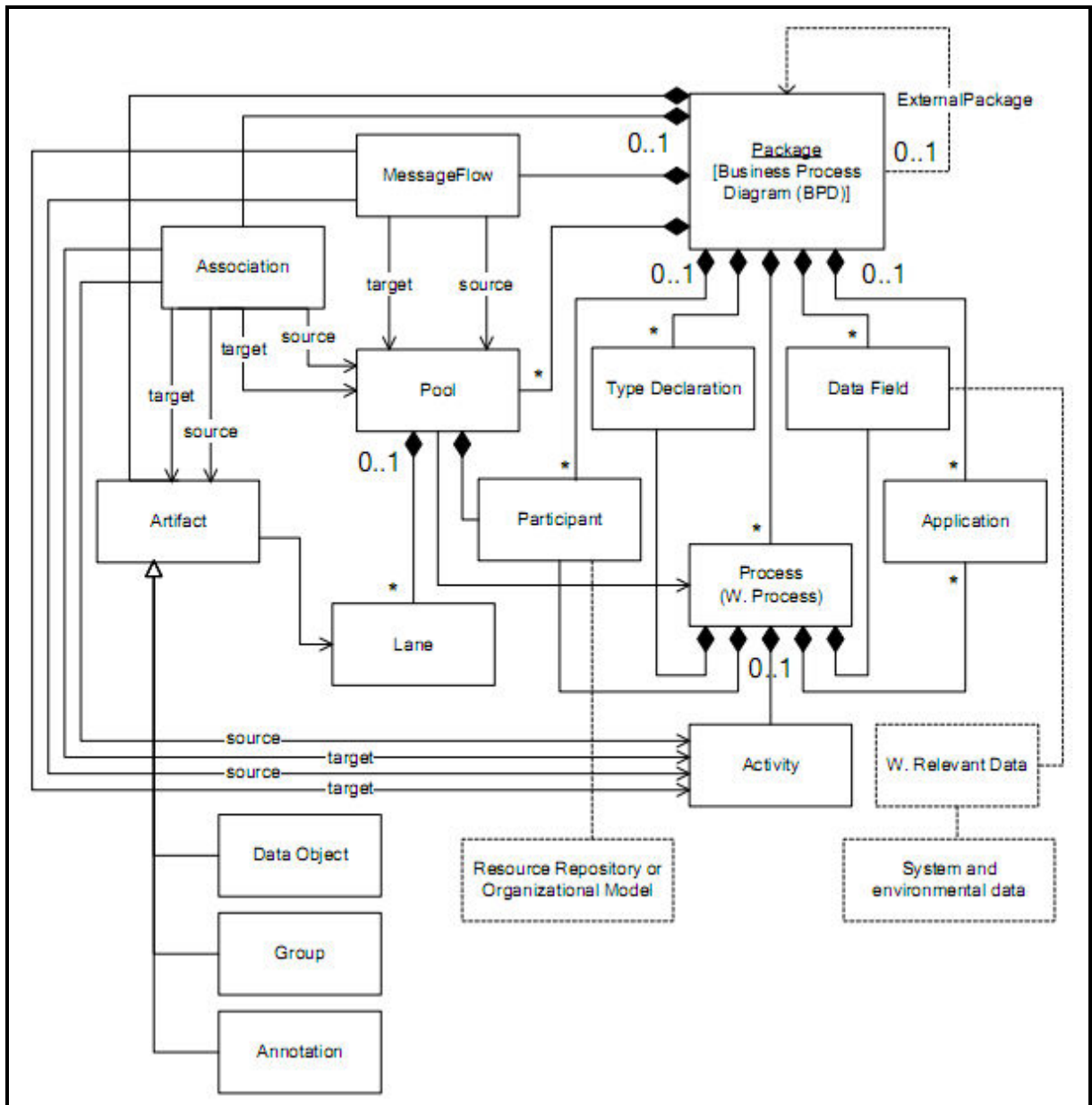


Figura 7.1 – Meta-modelo do pacote de diagrama de processo

Fonte: (ESPECIFICAÇÃO XPDL 2.1, 2008)

Pode ser observado na figura 7.1, que no nível inferior do pacote de diagrama de processo de negócio, há quatro elementos:

1. *Pools* (e seus *lanes*) - estão associados a processos e são utilizados no layout para definir os participantes;
2. Fluxos de mensagens (*MessageFlow*) - são usados para representar a comunicação entre processos;
3. Associações (*Association*) e 4) Artefatos (*Artifact*) - utilizados para documentar definições do processo. As associações e os artefatos fornecem informações adicionais para o leitor do diagrama BPMN, mas não afetam diretamente a execução do processo.

Dentro de um pacote, o alcance das definições de algumas entidades é global e essas entidades podem ser referenciadas em todas as definições de processos contidos no pacote. Essas entidades são as seguintes:

- Especificação do participante;
- Declaração de aplicação;
- Campo de dado;
- Tipo de dado.

Os nomes dos dados devem ser exclusivos dentro de um pacote, pois esses dados são passados entre processos como parâmetros. Cabe a pessoa que desenhar o diagrama do processo a responsabilidade de assegurar a coerência no nome e tipo de dados utilizado, dentro das definições de processos.

### 7.2.3 Classes de Portabilidade

Sinur (2009) ressalta que o XPDl define três classes de portabilidade: 1) simples; 2) padrão; e 3) completa. Ferramentas podem ser construídas declarando garantir a conformidade de apenas uma dessas classes. Quando um software de modelagem afirma o cumprimento de uma destas classes, significa que ele pode importar e entender todas as partes de um diagrama XPDl da classe:

- Classe Simples: inclui os objetos da BPMN de atividade básica, decisão exclusiva, evento de início de término, *pool*, *lane*, artefato de dados, artefato de anotação, fluxo de sequência e associação. (ESPECIFICAÇÃO XPDl 2.1, 2008) Dentre os elementos que são apresentados como principais da notação BPMN no cap. 5, os únicos que a classe Simples não suporta é o fluxo de

mensagem e agrupador.

- Classe Padrão: contém, além do que já é suportado pela classe simples, objetos BPMN de tarefa (por tipo de usuário, de serviço, enviar ou receber); expansão de subprocesso, multi-atividade, decisão (exclusiva baseada em dados, exclusiva baseada em evento ou paralela), evento de início (com mensagem ou tempo), captura de eventos intermediários no fluxo de seqüência (com temporizador ou mensagem), criação de eventos intermediários no fluxo de seqüência (com mensagem), uso de anexo nos eventos intermediários (tempo ou mensagem), evento final (com erro, mensagem ou cancelamento). (ESPECIFICAÇÃO XPDL 2.1, 2008)
- Classe Completa: inclui todos os tipos de tarefa, todos os tipos de eventos, e todos os tipos de decisão descritos pela BPMN 1.1, fluxo de mensagens e subprocesso. (ESPECIFICAÇÃO XPDL 2.1, 2008)

#### **7.2.4 Linguagem BPEL**

No trabalho de conclusão desenvolvido pelo graduado da Feevale, (SILVA, 2008) Ricardo da Silva que trata sobre a BPM, é falado sobre a linguagem de execução BPEL. Para não haver dúvidas, é importante deixar claro que os padrões BPEL e XPDL são totalmente diferentes, e, ao mesmo tempo complementares.

Segundo XPDL.ORG (2009), BPEL é uma linguagem de execução "concebida para fornecer uma definição de orquestração de serviços web. Ela define apenas os aspectos executáveis de um processo. Se aplica a processos que lidam exclusivamente com serviços web e dados XML. BPEL não define o diagrama gráfico de um processo de negócio.

BPEL e XPDL possuem finalidades distintas. BPEL é uma linguagem de execução. Ela possibilita a programação de variáveis e operações. As operações podem enviar e receber mensagens. Não tem qualquer conceito de apoiar os desenhos de diagrama. As atividades não têm uma posição ou tamanho, e não existe qualquer representação de uma seta. Swenson (2006) defende que o objetivo do BPEL é fornecer uma definição de orquestração de serviços web, subjacente a seqüência de interações e o fluxo de dados.

Conforme já foi apontado, XPDL é um formato de arquivo que representa o desenho "da definição do processo". Especifica coordenadas X e Y e tamanhos de objetos. Os objetos

e as linhas têm atributos que podem conter informações (SWENSON, 2006). PYKE (2009) destaca que é possível produzir um esquema BPEL a partir do BPMN, porém é difícil ou impossível recuperar o diagrama BPMN a partir do BPEL. Isto não é surpreendente uma vez que BPEL não foi desenhado para o intercâmbio de desenhos de processo.

A figura 7.2 ilustra o cenário que foi descrito. São representadas por caixas em azul, na parte superior, duas ferramentas de desenho de processos em BPMN. A troca dos desenhos é suportada pelo padrão XPDL. A execução do BPEL gerado a partir do desenho em cada ferramenta é feita por um motor específico. Ressalta-se que até o momento não foi possível importar ou exportar diretamente o diagrama de uma ferramenta de desenho ao motor de execução de outro fornecedor (SWENSON, 2006).

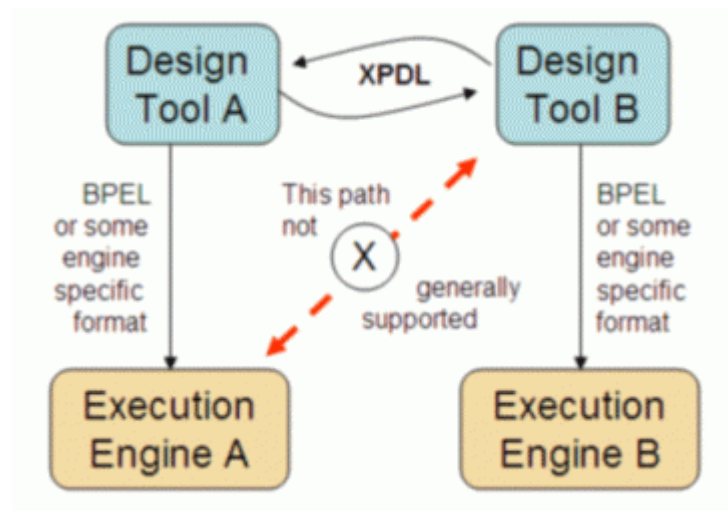


Figura 7.2 – Formatos de intercâmbio possíveis.  
Fonte: (SWENSON, 2006)

## 8 BENCHMARKING

Foi aplicada a técnica de *benchmarking* ao padrão XPDL, a fim de compará-lo a demais formatos de armazenamento. O objetivo foi verificar se ele utiliza boas práticas na forma de estruturação do desenho de fluxos de processo e se é superior a outros modelos. A execução da técnica seguirá a metodologia da Rank Xerox Corporation, que é largamente difundida e utilizada pelo mercado.

Zairi e Leonard (1995) definem o *benchmarking* como um processo contínuo de medir produtos, serviços ou processos com relação aos concorrentes mais fortes ou aos líderes internacionais reconhecidos do setor. Camp (1993) defende que o principal benefício no uso do *benchmarking* é forçar a investigação das melhores práticas da indústria externa e incorporá-las às operações da organização. Ele possibilita que as melhores práticas de qualquer área sejam incorporadas de forma criativa aos processos da função analisada.

### 8.1 Metodologia

Diversas metodologias são sugeridas para a aplicação do *benchmarking*. A mais conhecida e utilizada é atribuída a Rank Xerox Corporation. A mesma foi utilizada pela Xerox no final dos anos 70 para perceber e ultrapassar as suas desvantagens competitivas. Essa metodologia é composta por cinco estágios: 1) inicia-se com o planejamento; 2) prossegue através de análise; 3) integração; 4) ação; e 5) finaliza com a maturidade. (ZAIRI; LEONARD, 1995). A seguir são apresentadas essas etapas.

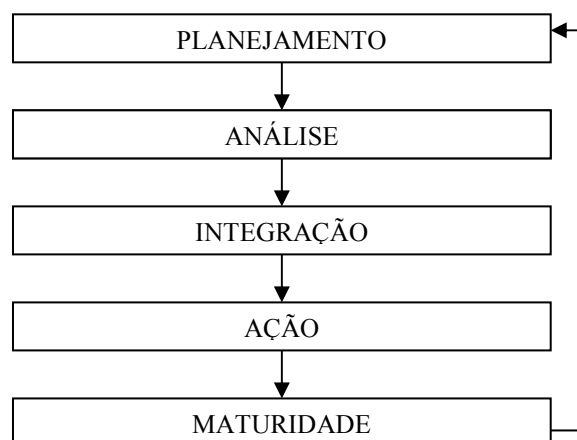


Figura 8.1 – Passos do processo de *Benchmarking*  
Fonte: (CAMP, 1993)

### 8.1.1 Planejamento

O objetivo desta fase é planejar as investigações de *benchmarking*. Camp (1993) destaca que os passos essenciais envolvem o três questionamentos básicos de qualquer desenvolvimento de um plano: o quê? Quem? E como?

1. **O que deve ser usado como marco de referência?** A chave para determinar o que deve ser usado é identificar o produto da função;
2. **Com quem ou o que será a comparação?** Os concorrentes diretos do produto são os melhores candidatos;
3. **Como serão coletados os dados?** Uma combinação de métodos que melhor atenda às necessidades do estudo com muita frequência é produtiva.

### 8.1.2 Análise

Esta fase envolve uma cuidadosa compreensão das práticas envolvidas de forma comparativa. Devem ser avaliadas as forças e fraquezas dos produtos analisados. As práticas concorrentes são melhores? Por quê? Quanto? Como elas podem ser incorporadas ou adaptadas para implementação (CAMP, 1993).

### 8.1.3 Integração

Zairi e Leonard (1995) concordam que integração é o processo de comunicar as descobertas para ganhar a sua aceitação. Camp (1993) complementa, ainda, que ela envolve um planejamento cuidadoso para incorporar novas práticas à operação e assegurar que as descobertas sejam incorporadas a todos os processos formais de planejamento.

### 8.1.4 Ação

As descobertas do *benchmarking* e os princípios operacionais nelas baseados devem ser convertidos em ações. Mais especificadamente na implementação das mudanças definidas pelo processo e monitoramento do progresso (ZAIRI; LEONARD, 1995).

### 8.1.5 Maturidade

Conforme Zairi e Leonard (1995), a maturidade representa uma posição de liderança atingida. Ela será alcançada quando as melhores práticas da indústria estiverem incorporadas



a todos o processos/produtos, assegurando assim superioridade (CAMP, 1993).

## 8.2 Aplicação

Em relação ao presente trabalho, nem todas as etapas dessa metodologia de *benchmarking* se aplicam. As fases de planejamento e análise foram realizadas. Porém, os demais passos; integração, ação e maturidade não são adequados ao estudo, uma vez que essas fases devem ser realizadas em situações que serão desenvolvidas mudanças em algum processo ou produto.

### 8.2.1 Planejamento

Conforme sugerido pela metodologia descrita, a primeira etapa da aplicação do *benchmarking* corresponde ao planejamento e investigação para a execução. O padrão XPDL armazena fluxos de negócio da notação BPMN, onde as principais informações são os elementos dessa notação. Esses elementos, que foram estudados no capítulo cinco, podem ser definidos como pontos de referência para a comparação com outros formatos de armazenamento.

Dentre as cinco ferramentas levantadas no capítulo três, verificou-se que a única capaz de gerar um desenho de processo em XPDL, nativamente, é o *BizAgi Process Modeler*. Ele armazena, por padrão, os desenhos em formato próprio; porém, possui nativamente um recurso para importar e exportar desenhos que estão no formato XPDL. As demais ferramentas, conforme uso e consulta junto ao site dos fornecedores não suportam o padrão XPDL.

Como o desenho de um processo armazenado em XPDL é um arquivo XML, a comparação direta deve ser feita com outros formatos que também estão em XML. Dois dos cinco softwares vistos no capítulo três utilizam o XML para guardar os desenhos: o *Intalio Designer* e o *iLOG JViews BPMN Modeler*. Cada uma dessas ferramentas estrutura o XML num formato próprio, que não é compatível com outros softwares. Contudo, como é um arquivo de texto, pode-se ler e interpretar os elementos que estão armazenados.

A coleta dos dados envolveu o desenho de um mesmo fluxo de processo nas três ferramentas apontadas: 1) *BizAgi Process Modeler*; 2) *Intalio Designer*; e o 3) *iLOG JViews BPMN Modeler*. O desenho feito no software da *BizAgi Process Modeler* foi exportado para o

XPDL. Isso permitiu comparar a estrutura do XML gerado com os demais formatos próprios (*Intalio Designer* e o *iLOG JViews BPMN Modeler*).

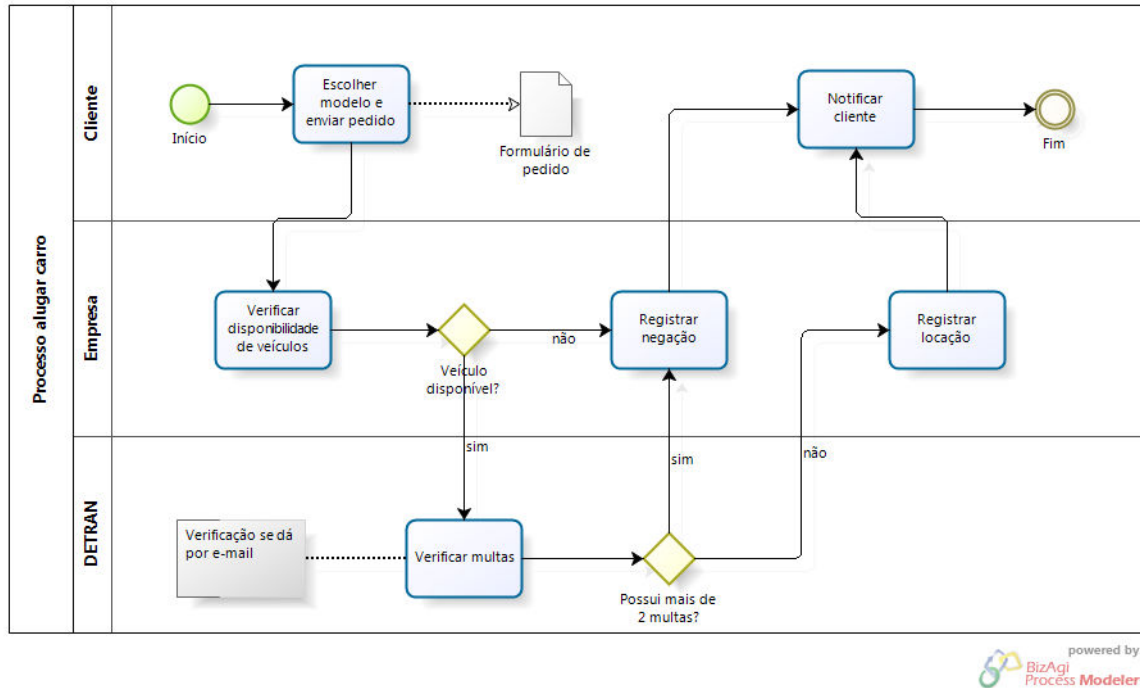


Figura 8.2 – Processo desenhado na ferramenta BizAgi Process Modeler.

Fonte: Do Autor

## 8.2.2 Análise

Para a análise, o código dos arquivos foram abertos num mesmo editor de XML e colocados lado a lado. Isso possibilitou uma fácil navegação e comparação entre os mesmos. A análise se realizou sob o ponto de vista de dois aspectos: a organização geral do documento e a estrutura de armazenamento dos elementos da notação BPMN. Para facilitar o entendimento, na descrição da análise, o formato de armazenamento resultante da ferramenta *Intalio Designer* será chamado de Intalio e o do *iLOG JViews BPMN Modeler* de iLog.

### 8.2.2.1 Organização geral

O primeiro aspecto notado é em relação a quantidade de arquivos gerados por cada formato. Enquanto que o XPDL e o iLog geram apenas um, o Intalio utiliza dois arquivos. Em relação ao tamanho, o menor é o do iLog, de apenas 9KB. O XPDL possui 20KB e os da Intalio 7KB e 27KB. A tabela 8.1 apresenta esses dados:

Tabela 8.1 – Dados gerais dos formatos de armazenamento

Formato	Extensão	Tamanho
XPDL	xpdl	20 KB
iLog	ibp	6 KB
Intalio	bpmn	7 KB
Intalio	bpmn_diagram	27 KB

Fonte: Do Autor

A estrutura do arquivo XPDL possui uma tag raiz chamada *package*. Ela é composta por tags que agrupam os tipos de elementos em: *Pools* (*pools* e *lanes*); *MessageFlow* (fluxos de mensagens); *Associations* (associações); *Artifacts* (dados, agrupadores, anotações) e *WorkflowProcesso* (eventos, atividades, decisões e fluxos de sequência). Esta organização reúne os tipos de elementos de forma encadeada e lógica, possibilitando uma rápida leitura e fácil entendimento de algumas informações a partir do próprio arquivo XML.

```

<Package xmlns="http://www.wfmc.org/2008/XPDL2.1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Pools>...
  <MessageFlows />
  <Associations>...
  <Artifacts>...
  <WorkflowProcesses>
    <WorkflowProcess ...
    <WorkflowProcess Id="9fac37c9-d27c-481d-b40e-bf72fb340f74">
      <ProcessHeader>...
      <RedefinableHeader>...
      <ActivitySets />
      <Activities>...
      <Transitions>...
      <ExtendedAttributes />
    </WorkflowProcess>
  </WorkflowProcesses>
</Package>

```

Figura 8.3 – Estrutura do arquivo XML do formato XPDL.

Fonte: Do Autor

O formato ilog está organizado de um modo simplista em relação ao XPDL. Ele possui uma tag base na raiz chamada *diagram*, que contém todos os elementos no primeiro nível abaixo. Esses elementos não estão arranjados em grupos e aparecem de maneira não sequencial. As tags que apontam os tipos de elementos da notação BPMN são: *Pool*; *Lane*; *Start* (eventos de início); *Task* (atividades); *TextAnnotation* (anotações); *Flow* (fluxos de sequência); *Gateway* (decisão); *DataObject* (dados); *Association* (associações); *End* (eventos de fim); *Message* (fluxos mensagens) e *Group* (grupos).



Figura 8.4 – Estrutura do arquivo XML do formato iLog.

Fonte: Do Autor

O arquivo de extensão *.bpmn* do formato Intalio guarda informações referentes ao tipo, nome e vínculo dos elementos. A tag raiz *bpmn* contém abaixo uma tag chamada *artifacts*, que contém os grupos, e, outra tag chamada *pools*. Esta, por sua vez, reúne os elementos em: *artifacts* (dados e anotações); *vertices* (eventos, atividades e decisões); *sequenceEdges* (fluxos de sequência, fluxos de mensagem, associações) e *lanes*. O arquivo complementar da Intalio, de extensão *.bpmn\_diagram*, contém as definições de exibição, como estilo, posição e tamanho. A conexão dos elementos entre os dois arquivos é feita através de um identificador.

```

<bpmn:BpmnDiagram xmi:version="2.0" xmlns:xmi="http://www.omg.org/XMI" x
  <pools xmi:type="bpmn:Pool" xmi:id="_fXbi4La2Ed6wOJ3b2ogojg" id="_fXa7
    <artifacts ...
    <artifacts ...
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_fYmnlLa2Ed6wOJ3b2ogojg"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_okxcMba2Ed6wOJ3b2ogojg"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_r8qhIcc1Ed6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_zzmoMcc1Ed6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_0oawUcc1Ed6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_2awQocclEd6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_4hVioMc1Ed6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_53ZWocclEd6fR7srnwTgYQ"
    <vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_68CDccclEd6fR7srnwTgYQ"
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_BMBewba3Ed6wOJ3
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_AHajMcc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_A-k0scc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_Bke-Icc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_CFNsocclEd6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_EBHYocclEd6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_GmI6Icc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_HWdj0cc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_LDeoIcc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_MD3uIcc2Ed6fR7s
    <sequenceEdges xmi:type="bpmn:SequenceEdge" xmi:id="_R5BjocclEd6fR7s
    <lanes xmi:type="bpmn:Lane" xmi:id="_jgjUYba2Ed6wOJ3b2ogojg" id="_jg
    <lanes xmi:type="bpmn:Lane" xmi:id="_kD7uQba2Ed6wOJ3b2ogojg" id="_kD
    <lanes xmi:type="bpmn:Lane" xmi:id="_kZFe4ba2Ed6wOJ3b2ogojg" id="_kZ
  </pools>
</bpmn:BpmnDiagram>

```

Figura 8.5 – Estrutura do arquivo XML de extensão .bpmn do formato Intalio.

Fonte: Do Autor

```

<notation:Diagram xmi:version="2.0" xmlns:xmi="http://www.omg.org/XMI" xmlns:bpmn="ht
  <children ...
  <styles xmi:type="notation:PageStyle" xmi:id="_fXE9kba2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <styles xmi:type="notation:GuideStyle" xmi:id="_fXE9kra2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <styles xmi:type="notation:DescriptionStyle" xmi:id="_fXE9k7a2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <element xmi:type="bpmn:BpmnDiagram" href="modeler.bpmn#_fV21kLa2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  <edges ...
  </notation:Diagram>

```

Figura 8.6 – Estrutura do arquivo XML de extensão .bpmn\_diagram do formato Intalio.

Fonte: Do Autor

A comparação de estrutura do XML mostrou que em alguns aspectos o padrão XPDL se mostra superior aos proprietários. Embora o iLog gere um arquivo menor, os elementos não estão normalizados em grupos por tipo. O padrão Intalio apresenta uma normalização parcial dos elementos, pois objetos de fluxo, objetos de conexão e artefatos estão no mesmo nível. Além disso, utiliza dois arquivos para armazenar todas as informações necessárias, tornando mais complexa sua leitura, tanto para pessoas quanto por programas.

### 8.2.2.2 Elementos

A organização das informações contidas por cada elemento do XPDL segue um padrão comum. A tag “pai” do elemento possui um identificador representado pelo atributo *Id*. Abaixo existem tags para guardar diversas informações. Em comum, objetos de fluxo e swimlanes possuem a tag *NodeGraphicsInfo*, que contém atributos com os dados de altura, largura, posição horizontal e posição vertical.

```

<Activity Id="9d9c71a5-0add-4f78-acb0-2fb9af8bb411" Name="Verificar multas">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Performers />
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="90">
      <Coordinates XCoordinate="342" YCoordinate="433" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
</Activity>

```

Figura 8.7 – Armazenamento do elemento atividade no formato XPDL.

Fonte: Do Autor

Os elementos do padrão iLog seguem uma estrutura mais simples. A tag “pai”, que possui como nome o tipo de elemento, possui um atributo identificador semelhante ao XPDL. Logo abaixo, para cada informação necessária, existe tag chamada *property*. Ela indica pelo atributo *name* o tipo de dado armazenado. Essa organização apresenta a desvantagem de necessitar uma tag *property*, para cada informação nova acrescida ao elemento. Uma solução mais otimizada é o uso de atributos dentro da tag “pai”.

```

<Task id="Task42">
  <property name="width">110.0</property>
  <property name="sdm:y">35.0</property>
  <property name="sdm:x">60.0</property>
  <property name="Name">Registrar negação</property>
  <property name="Lane">Empresa</property>
  <property name="CSSclass">Activity</property>
  <property name="y">161.0</property>
  <property name="x">521.0</property>
  <property name="height">60.0</property>
</Task>

```

Figura 8.8 – Armazenamento do elemento atividade no formato iLog.

Fonte: Do Autor

O padrão Intalio possui no arquivo de extensão *.bpmn* uma tag única para cada elemento, que, ao contrário do iLog, guarda todos os dados necessários em atributos. Já o outro arquivo, de extensão *.bpmn\_diagram*, contém uma tag chamada *children* para cada elemento do diagrama. Dentro dela estão armazenados os estilos (entendidos somente pela própria ferramenta da Intalio) nas tags *styles*, e, informações de tamanho e posição dentro da tag *layoutConstraint*. O vínculo do elemento desse arquivo ou outro é feito através de um identificador armazenado no atributo *href* da tag *element*.

```

<vertices xmi:type="bpmn:Activity" xmi:id="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ"
  id="_yRmp8Mc1Ed6fR7srnwTgYQ" outgoingEdges="_R5Bjocc2Ed6fR7srnwTgYQ"
  incomingEdges="_LDeoIcc2Ed6fR7srnwTgYQ _MD3uIcc2Ed6fR7srnwTgYQ"
  name="Notificar cliente" lanes="_jgjUYba2Ed6wOJ3b2ogojg"/>

```

Figura 8.9 – Armazenamento do elemento atividade do arquivo de extensão *.bpmn* do formato Intalio.

Fonte: Do Autor

```

<children xmi:type="notation:Node" xmi:id="_fY810La2Ed6wOJ3b2ogojg" type="2001">
  <children xmi:type="notation:Node" xmi:id="_fY9z8La2Ed6wOJ3b2ogojg" type="4001"/>
  <styles xmi:type="notation:FontStyle" xmi:id="_fY9M4La2Ed6wOJ3b2ogojg" fontName="Arial"/>
  <styles xmi:type="notation:DescriptionStyle" xmi:id="_fY9M4ba2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <styles xmi:type="notation:FillStyle" xmi:id="_fY9M4ra2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <styles xmi:type="notation:LineStyle" xmi:id="_fY9M47a2Ed6wOJ3b2ogojg" lineColor="0"/>
  <element xmi:type="bpmn:Activity" href="modeler.bpmn#_fYmnkLa2Ed6wOJ3b2ogojg"/>
  <layoutConstraint xmi:type="notation:Bounds" xmi:id="_fY-bALa2Ed6wOJ3b2ogojg"
    x="181" y="36" width="96" height="61"/>
</children>

```

Figura 8.10 – Armazenamento do elemento atividade do arquivo de extensão *.bpmn\_diagram* do formato Intalio.

Fonte: Do Autor

Apesar de todos os formatos guardarem praticamente os mesmos dados sobre os elementos, fica evidente que há diferenças de armazenamento. O padrão XPDML apresenta o melhor acerto no uso de *tags* e atributos. Ele utiliza-se de *tags* para registrar informações que podem ocorrer mais de uma vez para um elemento, ou seja, numa relação de 1 para muitos. Já

os atributos estão reservados para os dados únicos.

### 8.2.2.3 Análise final

Aspectos em comum são encontrados nos três formatos de armazenamento. Essas questões sugerem que foram aplicadas boas práticas:

- Cada elemento da BPMN está registrado em uma *tag* própria. Não há *tags* que contenham dados de mais de um elemento;
- A indicação das posições dos elementos no diagrama é feita definindo-se apenas o ponto inicial na parte esquerda superior;
- Cada elemento, independentemente do tipo, possui um identificador único dentro do diagrama do processo;
- A unidade de medida das dimensões (horizontal e vertical) para todos os elementos é em pixel.



## 9 VALIDAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

A partir da definição do XPDL como padrão de armazenamento de desenhos da notação BPMN se fez necessário uma validação através de estudo de caso. Este estudo visou verificar a adequação do XPDL como formato padrão para troca de digramas de processos entre diferentes ferramentas, com foco nos principais elementos da notação BPMN. Para tanto, foi desenvolvido um programa capaz de converter arquivos de desenhos BPMN que estão em um formato próprio para o XPDL.

Conforme relatado no capítulo oito, entre os programas levantados no capítulo três, o único que oferece suporte nativo ao XPDL é o *BizAgi Process Modeler*, através das funcionalidades de exportação e importação. O desenvolvimento do programa de conversão foi realizado sobre o arquivo XML gerado pelas mesmas ferramentas escolhidas no *benchmarking* do capítulo oito: *Intalio Designer* e *iLOG JViews BPMN Modeler*. Após a conversão do formato proprietário para o XPDL, realizou-se a importação desse arquivo XPDL para o *BizAgi Process Modeler*, conforme ilustra a figura 9.1:

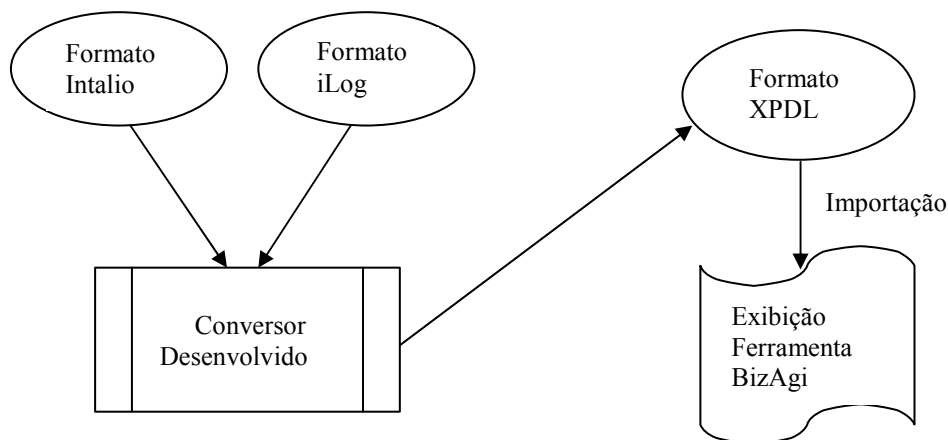


Figura 9.1 – Processo de conversão para validação do modelo proposto.

Fonte: Do Autor

### 9.1 Especificações da Ferramenta de Conversão

A linguagem utilizada para o desenvolvimento da ferramenta de conversão foi o C#. Ela possui todas as características e vantagens da orientação a objetos, como muitas outras. A opção por esta, em específico, deve-se à maior familiaridade do autor. Como não é necessária a disponibilização pela web foi gerado um executável.

O uso da ferramenta de conversão é simples. Na única tela existente, há um

ComboBox onde define-se o formato de origem, que pode ser Intalio ou iLog. Após selecionar a opção iLog, deve-se buscar o arquivo com o diagrama de gerado pela ferramenta através do botão “Selecionar Arquivo”. Para o caso do Intalio, são exibidos dois botões de “Selecionar Arquivo”, pois a ferramenta do Intalio armazena o diagrama em dois arquivos. Após a definição da origem basta indicar o formato de destino, que neste caso sempre será XPDL e finalmente clicar sobre o botão “Converter”.

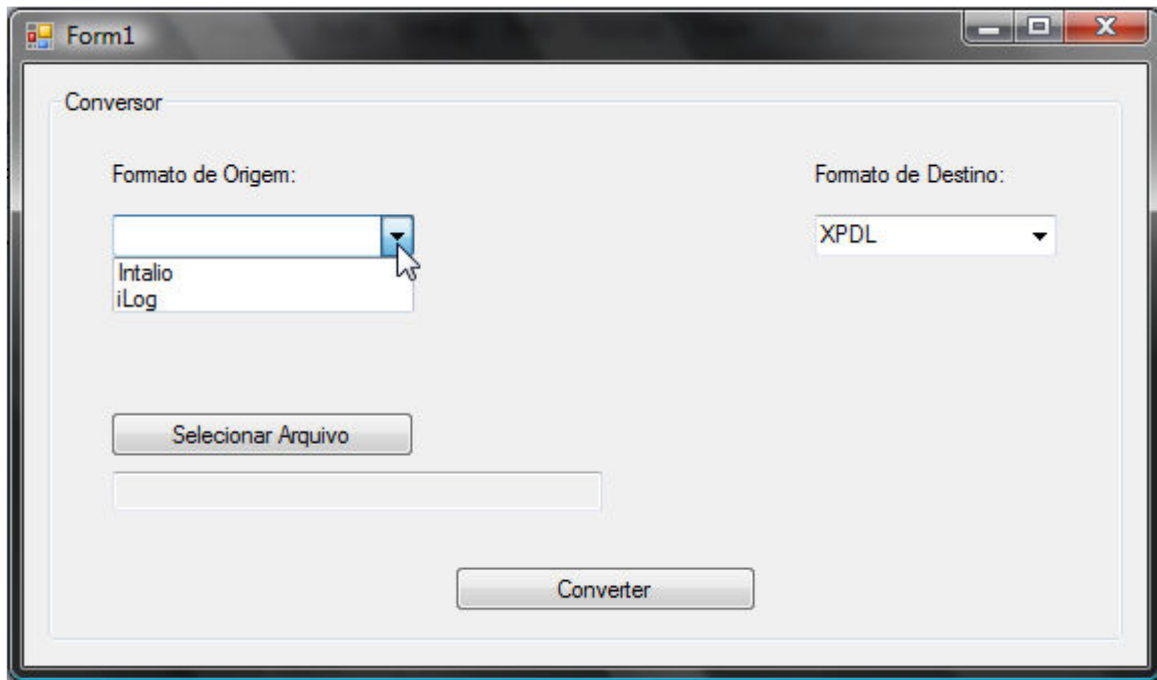


Figura 9.2 – Tela da ferramenta de conversão desenvolvido

Fonte: Do Autor

## 9.2 Regras aplicadas para a conversão

A funcionalidade do programa, em uma visão macro, é fazer a leitura de um XML de origem, que, na atual situação contém o desenho de um processo BPMN da ferramenta iLog ou da Intalio, extrair as informações necessárias e gerar um arquivo no padrão XPDL. Durante a leitura, são percorridas todas as tags do XML e verificado somente as que armazenam dados relevantes. As regras aplicadas para a extração de dados é específica para cada formato de origem, porém a montagem do XPDL de destino segue uma lógica única.

A tabela 9.1 representa a relação de tipos de dados pelos tipos de elemento da notação BPMN que estão contemplados pela ferramenta de conversão. Comparando-a com os requisitos mínimos que foram levantados no capítulo cinco, nota-se que os dados extraídos pelo programa são os mesmos indicados pelo levantamento.

Tabela 9.1 – Relação de tipos de dados por tipos de elementos.

	Identificador	Nome	Altura	Largura	Posição Horizontal	Posição Vertical	Tipo	Descrição	Origem	Destino
Pool	X	X	X	X	X	X				
Lane	X	X	X	X	X	X				
Dados	X	X	X	X	X	X				
Anotação	X		X	X	X	X		X		
Agrupador	X	X	X	X	X	X				
Evento	X	X	X	X	X	X	X			
Atividade	X	X	X	X	X	X	X			
Decisão	X	X	X	X	X	X				
Fluxo de Seqüência	X	X							X	X
Associação	X	X							X	X
Fluxo de Mensagem	X	X							X	X

Fonte: Do Autor

### 9.3 Execução da Ferramenta de Conversão

Para a realização do experimento de conversão para XPDL, foi utilizado o mesmo fluxo de processo desenhado nas ferramentas iLog e Intalio para o *benchmarking* do capítulo 8. Os resultados são apresentados a seguir conforme formato de origem.

#### 9.3.1 Conversão do formato iLog para o XPDL

A imagem 9.3 ilustra o diagrama do processo desenhado na ferramenta iLog. Através do programa de conversão desenvolvido, o armazenamento desse diagrama foi convertido para um arquivo no padrão XPDL. Por fim, foi feita a importação do XPDL para a ferramenta BizAgi. A visualização do diagrama nesta última ferramenta pode ser conferida na figura 9.4.

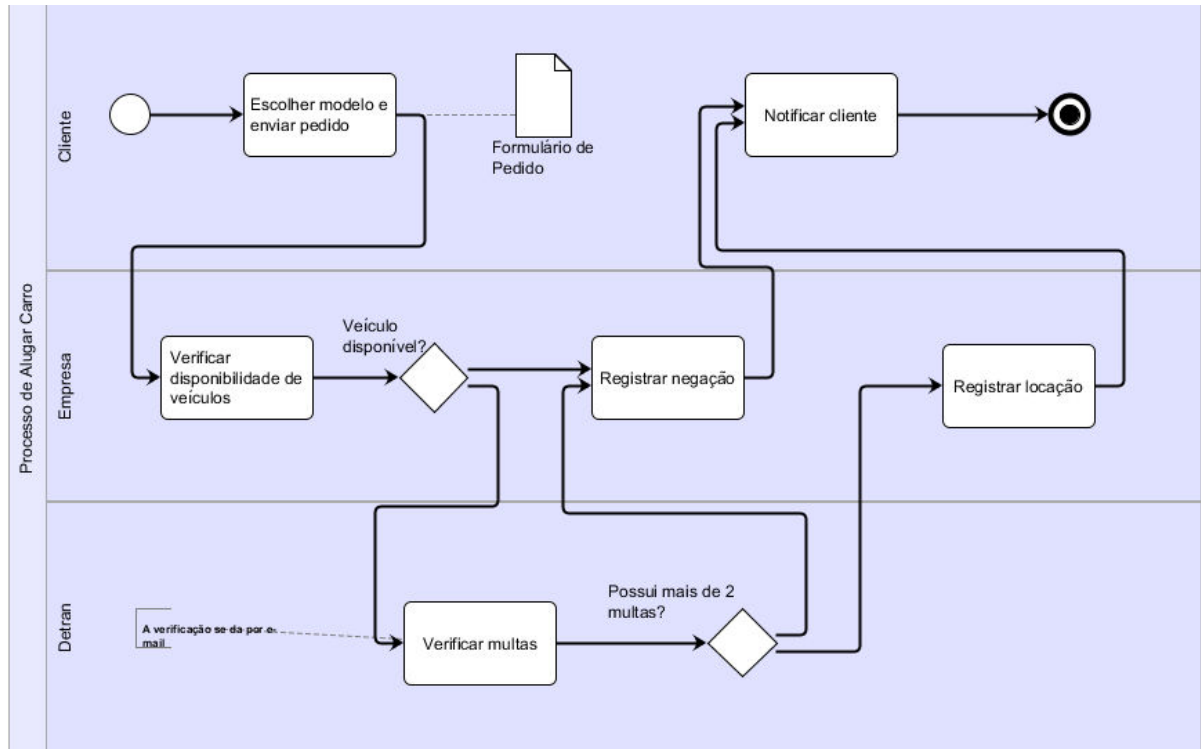


Figura 9.3 – Processo desenhado na ferramenta iLOG JViews BPMN Modeler.

Fonte: Do Autor

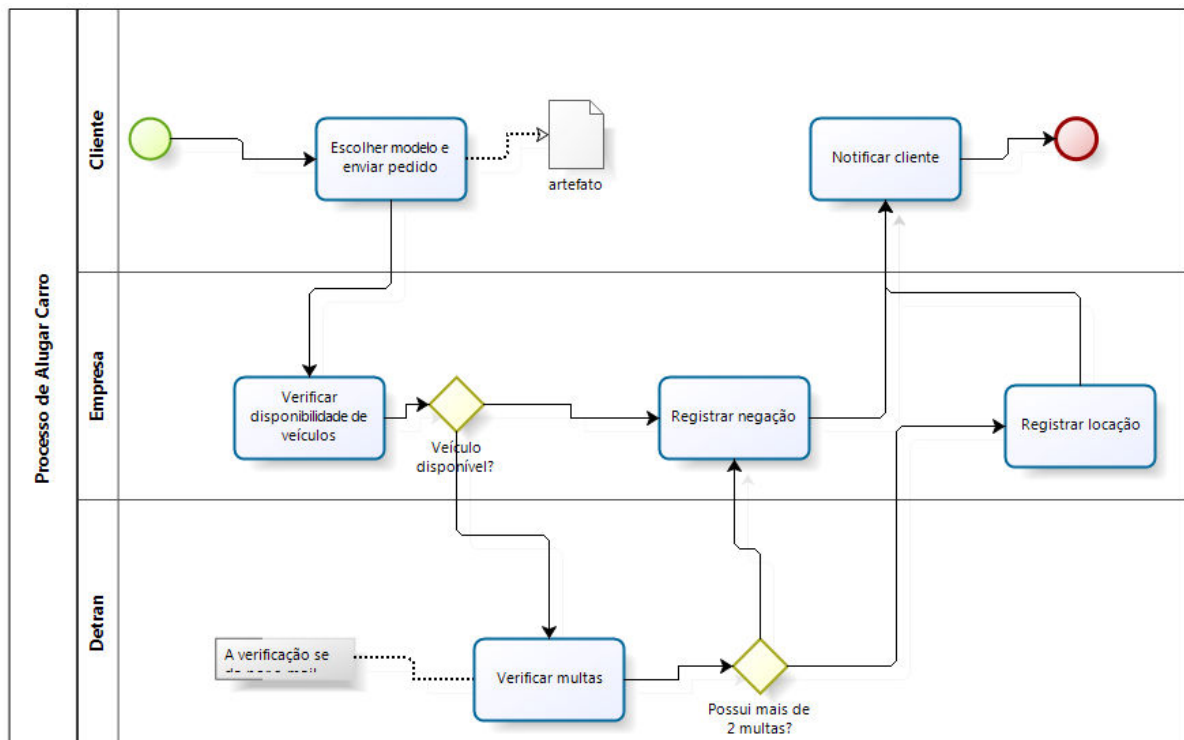


Figura 9.4 – Processo convertido da ferramenta iLOG JViews para BizAgi Process Modeler.

Fonte: Do Autor

### 9.3.2 Conversão do formato Intalio para o XPDL

O processo de conversão realizado sobre a ferramenta da Intalio seguiu o mesmo

procedimento que foi feito para o iLog. A figura 9.5 representa o diagrama de origem no formato Intalio e a figura 9.6 o resultado da conversão exibido no BizAgi.

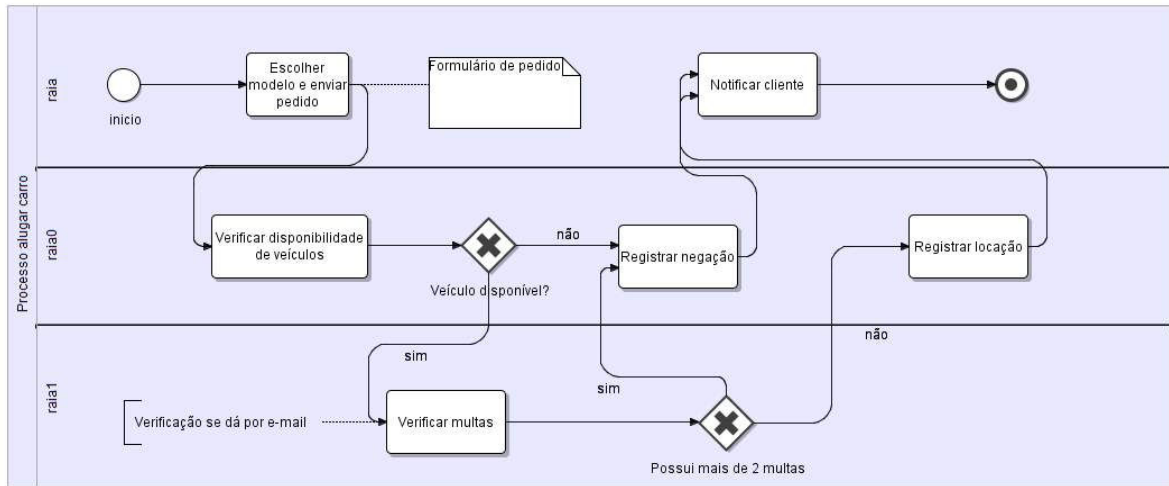


Figura 9.5 – Processo desenhado na ferramenta *Intalio Designer*.

.Fonte: Do Autor

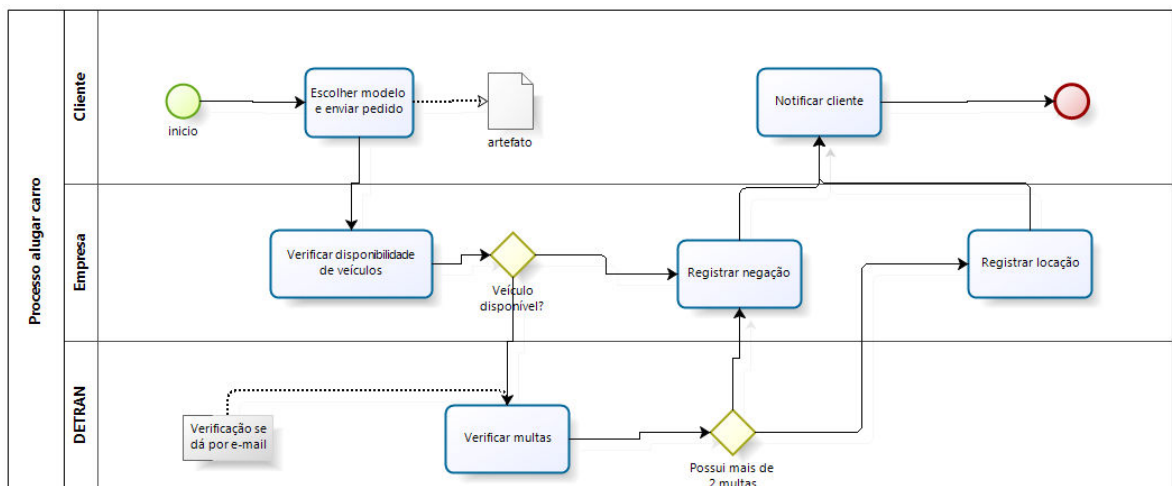


Figura 9.6 – Processo convertido da ferramenta *Intalio Designer* para *BizAgi Process Modeler*.

.Fonte: Do Autor

## 9.4 Análise das Conversões

Pelas imagens apresentadas fica evidente que houve sucesso na conversão dos desenhos de processos para XPDL e importação pela ferramenta BizAgi. Todos os elementos, nos dois tipos de diagramas e para as duas ferramentas, foram exportados. A disposição dos elementos no BizAgi não é exatamente o mesmo das ferramentas de origem, porém é possível compreender o fluxo de processo proposto.

Algumas ressalvas foram observadas na exportação do diagrama. Em relação a

conversão do iLog, nota-se que o artefato de anotação teve seu texto parcialmente ocultado na visualização do BizAgi. Já o desenho do Intalio, através da exportação, perdeu a descrição dos fluxos de seqüência que se originam dos elementos de decisão. Ajustes podem ser feitos em uma futura versão da ferramenta de conversão para tratar esses aspectos, assim como, ampliar o número de elementos suportados.

## CONCLUSÃO

Para o objetivo de embasamento teórico sobre os temas de gestão de processos de negócio, BPM e tecnologias para integração de sistemas realizou-se, além do estudo literário, um breve experimento prático com algumas ferramentas de modelagem de processos que utilizam a notação visual BPMN. No capítulo 1, que trata da gestão por processos, destaca-se as transformações necessárias que as empresas realizam para garantir a competitividade no mercado. O foco nos processos de negócio aumenta a eficiência empresarial, na medida em que aproxima as áreas da organização em busca da satisfação do cliente.

A tecnologia BPM, que é descrita no capítulo 2, aplica diversos conceitos de gestão por processos, através da sua suíte chamada BPMS. Essa solução proporciona o controle total dos processos de negócio e oferece uma grande flexibilidade, essencial nos dias de hoje em virtude das rápidas transformações as quais as empresas estão sujeitas. A experiência de uso das ferramentas de diagramação, descrita no capítulo 3, possibilitou o contato prático com os elementos da notação visual BPMN. Além disso, comprovou que programas distintos apresentam semelhante resultado visual de um mesmo fluxo de negócio.

Na pesquisa que é apresentada na sessão 4, sobre tecnologias de integração, apontou que o principal formato aberto para armazenar e integrar sistemas é o XML. Ele pode ser adaptado para diversas situações, ao mesmo tempo em que mantém simples o seu entendimento. Os exemplos de aplicações que a usam, nas mais distintas áreas, demonstram a universalidade dessa tecnologia. O conjunto dos principais elementos da notação BPMN, vistos no capítulo 5, permite desenhar boa parte dos processos de negócio das empresas. Os requisitos mínimos para a definição de cada elemento são evidenciados no levantamento realizado. Cabe ressaltar que boa parte dos dados necessários para o armazenamento são comuns entre os diversos tipos.

Como principal contribuição deste trabalho salienta-se a indicação do formato XPD L como modelo padrão de armazenamento dos principais elementos da notação visual BPMN. Ele foi criado e é mantido por uma organização sólida e de prestígio, a WfMC, e, encontra-se em estágio de amadurecimento. Sua evolução ocorre em paralelo com a notação BPMN, adequando-se as modificações realizadas. A aderência por parte dos fornecedores de suítes BPMS é o principal desafio para um maior reconhecimento do XPD L e possível convenção como formato padrão de integração.

A validação realizada no capítulo 8 teve o intuito de verificar a adequação do XPDL como padrão para troca de desenhos de processos entre diferentes ferramentas. Ela comprovou que é possível exportar desenhos de processos entre diferentes ferramentas com perda mínima de informações. É importante destacar que a validação focou somente os elementos definidos como principais da notação visual BPMN. Como sugestão para futuros trabalhos indica-se realizar a validação do padrão XPDL como formato de integração para todos os elementos.

Conclui-se ao final desta monografia que, apesar do padrão XPDL atender aos requisitos mínimos de armazenamento dos principais elementos da notação BPMN, ele não é integralmente aceito e utilizado no mercado. Isso ocorre devido a distância entre a organização OMG e WfMC, as quais sustentam o BPMN e o XPDL, respectivamente. Além disso, não há interesse da OMG em vincular esses dois padrões.

Para competir com o XPDL, foi disponibilizada em setembro de 2009, uma versão beta do BPMN 2.0, cuja especificação propõe um formato de armazenamento. Ainda não há muitas informações sobre esse formato, o lançamento oficial está agendado para junho de 2010. É válido, em um trabalho futuro, a realização de uma comparação entre o XPDL e a especificação de armazenamento do BPMN 2.0. Sem dúvida, a definição de padrão é importante para o amadurecimento da tecnologia BPM, onde os maiores beneficiados serão os clientes finais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDETE JUNIOR, Antonio Carlos. **Roteiro para a definição de uma arquitetura SOA utilizando BPM.** Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de MBA em Tecnologia da Informação. São Paulo, 2007.

BITENCOURT, Maurício. **Modelagem de Processos com BPMN.** Baguete, julho. 2007. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/artigosDetalhes.php?id=320>>. Acesso em: 25 maio 2009.

BIZAGI. **Company:** Bizagi Process Modeler. Disponível em: <[www.bizagi.com](http://www.bizagi.com)>. Acesso em: 20 junho 2009.

BPMN. **Business Process Management Initiative.** Disponível em <<http://www.bpmi.org>>. Acesso em 15 de março de 2009.

CAMP, Robert C.. **Benchmarking: O Caminho da Qualidade Total.** São Paulo: Pioneira, 1993, 250p.

COMPUTERWORLD. **BPM Business Process Management:** Para Levar TI aos Negócios. Disponível em: <[http://lt.idg.com.br/oracle/EB\\_CW\\_ORACLE\\_BPM.pdf](http://lt.idg.com.br/oracle/EB_CW_ORACLE_BPM.pdf)>. Acesso em 10 de março de 2009.

COMPUTERWORLD. **Por que BPM?** Disponível em: <[http://lt.idg.com.br/oracle/EB\\_CW\\_ORACLE\\_BPM.pdf](http://lt.idg.com.br/oracle/EB_CW_ORACLE_BPM.pdf)>. Acesso em 21 de março de 2009.

CONTADOR, José Celso et al. Gestão do conhecimento aplicada à gestão por processos: Identificação de funcionalidade requerida às soluções de business process management system (BPMS). **RAI**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 5-18, 2005. Disponível em: <<http://www.portalbpm.com.br/servlet/leartigo?qual=/WEBINF/artigos/arquivados/file5.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2009.

CRUZ, Tadeu. **BPM & BPMS: Business Process Management & Business Management Systems.** Rio de Janeiro: Brasport, 2008. 270p.

DAUM, Berthold; MERTEN, Udo. **Arquitetura de sistemas com XML.** Rio de Janeiro: Campus, 2002. 441 p.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação.** Rio de Janeiro: Campus, 1994. 391p.

DIAS, Patrícia, **Utilizando XML para a Troca de informações entre empresas**. Joinville: Instituto Superior TUPY, 2004.

DUTRA, Antonio. **Principais problemas nas implementações**. Portal BPM, São Paulo, v.1, n.1, 16-21, 2007.

DUTRA, Antonio. **Proprietários dos Processos**. Portal BPM, São Paulo. Disponível em: <<http://www.portalbpm.com.br/servlet/leartigo?qual=/WEBINF/artigos/arquivados/file3.pdf>> Acesso em: 28 maio 2009.

ESPECIFICAÇÃO XPD L 2.1. **Process Definition Interface - XML Process Definition Language**. Outubro, 2008. Disponível em <[http://www.wfmc.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=132&Itemid=72](http://www.wfmc.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=132&Itemid=72)>. Acesso em 10 de outubro de 2009.

GHALIMI, Ismael Chang. **BPM 2.0**. Projeler, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <[www.projeler.com.br/download/pdf/bpm20\\_ptbr.pdf](http://www.projeler.com.br/download/pdf/bpm20_ptbr.pdf)>. Acesso em: 11 junho 2009.

HAMMER, Michel. **Além da reengenharia**: como organizações orientadas para processos estão mudando nosso trabalho e nossas vidas. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 240 p.

HARRINGTON, H. James. **Aperfeiçoando processos empresariais**: estratégia revolucionária para o aperfeiçoamento da qualidade da produtividade e da competitividade. São Paulo: Makron Books, 1993.

HOLZNER, Steven. **Desvendando XML**. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 858 p.

ILOG. **About Ilog**: products. Disponível em: <[www.ilog.com](http://www.ilog.com)>. Acesso em: 20 junho 2009.

INTALIO. **Company profile**: Products. Disponível em : <[www.intalio.com](http://www.intalio.com)>. Acesso em: 20 junho 2009.

JORGENSEN, David. **Desenvolvendo serviços Web.NET com XML**: cobertura total do uso de XML nos serviços Web. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002. 411 p.

JOSÉ, Maria. **Abordagem sistêmica e gestão por processos**. Portal BPM, São Paulo, v.1, n.2, 26-29, 2007.

LACERDA, Daniel Pacheco et al. **Análise e redesenho de processos**. Portal BPM, São Paulo, n. 4, p. 34 – 41, 2008.

MELO, Alexandre. Como a gestão por processos pode transformar os serviços ao cliente ao cliente da sua empresa?. **Portal BPM**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.portalbpm.com.br/servlet/leartigo?qual=/WEBINF/artigos/arquivados/file5.pdf>> Acesso em: 28 maio 2009.

NADLER, David A.; GERSTEIN, Marc S.; SHAW, Robert B. **Arquitetura organizacional: A chave para a mudança empresarial**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 264p.

OMG. **Business Process Modeling Notation (BPMN) Version 1.1**. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/PDF/>>. Acesso em: 12 maio 2009.

PROJELER. **Soluções: prova de conceito com Intalio/ BPMS**. Disponível em: <[www.projeler.com.br](http://www.projeler.com.br)>. Acesso em: 20 junho 2009.

PYKE, Jon; **XPDL - The Silent Workhorse of BPM**. Disponível em <<http://www.bpm.com/xpdl-the-silent-workhorse-of-bpm.html>> Acesso em 26 de outubro de 2009.

RAY, Erick T. **Aprendendo XML**. Tradução: Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 372 p.

REIS, Glauco. **A tão sonhada compatibilidade de padrões existe?**. Portal BPM, São Paulo, v.1, n.1, 46-53, 2007.

REIS, Glauco. **Introdução ao BPM**. Portal BPM, São Paulo, v.1, n.1, 6-15, 2007.

REIS, Glauco. O que é uma solução BPMS. **Portal BPM**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.portalbpm.com.br/servlet/leartigo?qual=/WEBINF/artigos/arquivados/file25.pdf>>. Acesso em: 11 junho 2009.

SCAICO, Oswaldo; TACHIZAWA, Takeshy. **Organização flexível: qualidade na gestão por processos**. 2.ed.São Paulo: Atlas, 2006. 382p.

SHAPIRO, Robert M.; **XPDL 2.1 Integrating Process Interchange & BPMN**. Janeiro, 2008. Disponível em <[http://www.wfmc.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=113&Itemid=72](http://www.wfmc.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=113&Itemid=72)> Acesso em 30 de outubro de 2009.

SILVA, Tiago. R. DA. **Propor a integração de sistemas de informação de uma empresa calçadista como utilização da tecnologia BPM, a fim de melhorar o gerenciamento, controle e a otimização dos processos essenciais de negócio**. Novo Hamburgo. 2008. 94f.

Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação) – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Feevale.

SINUR, Jim. **Is XPD L 2.1 on the Edge of Becoming a Dominant Process Standard?**.

Abril, 2009. Disponível em <[http://blogs.gartner.com/jim\\_sinur/2009/04/08/is-xpdl-21-on-the-edge-of-becoming-a-dominant-process-standard/](http://blogs.gartner.com/jim_sinur/2009/04/08/is-xpdl-21-on-the-edge-of-becoming-a-dominant-process-standard/)>. Acesso em 10 de novembro de 2009.

SMITH, Howars; FINGAR, Peter. **Business Process Management: The thirt wave**. Florida: MK, 2003. Disponível em: <<http://www.fairdene.com/BPM3-ApxA-BPML.pdf>>. Acesso em: 09 de maio de 2009.

SORDI, José Osvaldo De. **Tecnologia da Informação aplicada aos negócios**. São Paulo: Atlas, 2003. 185p.

SPARX SYSTEMS. **About Us: Product Details**. Disponível em: <<http://www.sparxsystems.com.au>>. Acesso em: 20 junho 2009.

STEINBRUCH, Mauricio Kalil. O BPM em Processos de Grande Valor. **Portal BPM**, São Paulo, n. 5, setembro. 2008. Disponível em: <<http://www.portalbpm.com.br/servlet/leartigo?qual=/WEB-INF/artigos/edicao6/artigo6.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2009.

SWENSON, Keith D; **The BPMN-XPDL-BPEL value chain**. Maio, 2006. Disponível em: <<http://kswenson.wordpress.com/2006/05/26/BPMN-XPDL-AND-BPEL>>. Acesso em 25 outubro 2009.

TIBCO Customer Research. **Report of Findings 18<sup>th</sup> June 2004**. Disponível em: <[http://www.intercai.co.uk/library/pdf/Tibco\\_customer\\_research\\_report.pdf](http://www.intercai.co.uk/library/pdf/Tibco_customer_research_report.pdf)>. Acesso em 30 de março de 2009.

TURBAM, Efraim; RAINER, R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração de Tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 618p.

VISUAL PARADIGM. **Company**. Disponível em: <<http://www.visual-paradigm.com>>. Acesso em: 20 junho 2009.

XPDL.ORG. Disponível em: <<http://www.xpdl.org/>>. Acesso em: 20 outubro 2009.

ZAIRI, Mohamed; LEONARD, Paul. **Benchmarking Prático: O Guia Completo**. São Paulo: Atlas, 1995.



## ANEXOS

## ANEXO A: XML RESULTANTE DO DESENHO DE PROCESSO CONVERTIDO DO FORMATO ILOG PARA XPDL.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Package xmlns="http://www.wfmc.org/2008/XPDL2.1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" Id="135231" Name="Diagram 135231" OnlyOneProcess="false">
  <Pools>
    <Pool Id="Pool1" Name="Processo de Alugar Carro" Process="135231" BoundaryVisible="true">
      <Lanes>
        <Lane Id="Lane2" Name="Cliente" ParentPool="Pool1" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="192.99997" Width="836.70825" >
              <Coordinates XCoordinate="72.29167" YCoordinate="0" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
        <Lane Id="Lane3" Name="Empresa" ParentPool="Pool1" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="167.0" Width="836.70825" >
              <Coordinates XCoordinate="72.29167" YCoordinate="192.99997" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
        <Lane Id="Lane4" Name="Detran" ParentPool="Pool1" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="182.0" Width="836.70825" >
              <Coordinates XCoordinate="72.29167" YCoordinate="359.99997" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
      </Lanes>
      <NodeGraphicsInfos>
        <NodeGraphicsInfo Height="542.0" Width="864.4094">
          <Coordinates XCoordinate="44.59053" YCoordinate="21.00003" />
        </NodeGraphicsInfo>
      </NodeGraphicsInfos>
    </Pool>
  </Pools>
  <Associations>
    <Association Id="Association28" Source="Task6" Target="DataObject27">
      <ConnectorGraphicsInfos>
        <ConnectorGraphicsInfo>
          <Coordinates XCoordinate="355.5" YCoordinate="101.6006" />
          <Coordinates XCoordinate="0" YCoordinate="0" />
        </ConnectorGraphicsInfo>
      </ConnectorGraphicsInfos>
      <ExtendedAttributes />
    </Association>
    <Association Id="Association39" Source="TextAnnotation11" Target="Task37">
      <ConnectorGraphicsInfos>
        <ConnectorGraphicsInfo>
          <Coordinates XCoordinate="291.06885" YCoordinate="482.75967" />
          <Coordinates XCoordinate="0" YCoordinate="0" />
        </ConnectorGraphicsInfo>
      </ConnectorGraphicsInfos>
      <ExtendedAttributes />
    </Association>
  </Associations>
  <Artifacts>
    <Artifact Id="TextAnnotation11" ArtifactType="Annotation" TextAnnotation="A verificação se da por e-mail" >
      <NodeGraphicsInfos>
        <NodeGraphicsInfo Height="29.97403" Width="102.179016" >
          <Coordinates XCoordinate="196.13773" YCoordinate="482.51935" />
        </NodeGraphicsInfo>
      </NodeGraphicsInfos>
      <Documentation />
    </Artifact>
  </Artifacts>
</Package>
```

```

<Artifact Id="DataObject27" ArtifactType="DataObject">
  <DataObject Id="DataObject27" Name="artefato" State="">
    <RequiredForStartSpecified>false</RequiredForStartSpecified>
    <ProducedAtCompletionSpecified>false</ProducedAtCompletionSpecified>
  </DataObject>
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="40.0" >
      <Coordinates XCoordinate="441.0" YCoordinate="88.0" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <Documentation />
</Artifact>
</Artifacts>
<WorkflowProcesses>
  <WorkflowProcess Id="135231" Name="Process 135231">
    <Activities>
      <Activity Id="Start5" Name="">
        <Event>
          <StartEvent Trigger="None" />
        </Event>
        <Documentation />
        <ExtendedAttributes />
        <NodeGraphicsInfos>
          <NodeGraphicsInfo Height="30.019249" Width="30.019272" >
            <Coordinates XCoordinate="133.0" YCoordinate="101.000046" />
          </NodeGraphicsInfo>
        </NodeGraphicsInfos>
        <IsForCompensationSpecified>false</IsForCompensationSpecified>
      </Activity>
      <Activity Id="Task6" Name="Escolher modelo e enviar pedido">
        <Implementation>
          <Task />
        </Implementation>
        <Documentation />
        <ExtendedAttributes />
        <NodeGraphicsInfos>
          <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
            <Coordinates XCoordinate="270.0" YCoordinate="101.00003" />
          </NodeGraphicsInfo>
        </NodeGraphicsInfos>
        <IsForCompensationSpecified>false</IsForCompensationSpecified>
      </Activity>
      <Activity Id="Task9" Name="Verificar disponibilidade de veículos">
        <Implementation>
          <Task />
        </Implementation>
        <Documentation />
        <ExtendedAttributes />
        <NodeGraphicsInfos>
          <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
            <Coordinates XCoordinate="210.0" YCoordinate="291.0" />
          </NodeGraphicsInfo>
        </NodeGraphicsInfos>
        <IsForCompensationSpecified>false</IsForCompensationSpecified>
      </Activity>
      <Activity Id="Gateway24" Name="Veículo disponível?">
        <Route />
        <Documentation />
        <ExtendedAttributes />
        <NodeGraphicsInfos>
          <NodeGraphicsInfo Height="51.414185" Width="51.414154" >
            <Coordinates XCoordinate="353.0" YCoordinate="291.00006" />
          </NodeGraphicsInfo>
        </NodeGraphicsInfos>
        <IsForCompensationSpecified>false</IsForCompensationSpecified>
      </Activity>
      <Activity Id="End32" Name="">
        <Event>
          <EndEvent />
        </Event>
        <Documentation />
      </Activity>
    </Activities>
  </WorkflowProcess>
</WorkflowProcesses>

```



```
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
  <NodeGraphicsInfo Height="30.14032" Width="30.14038" >
    <Coordinates XCoordinate="813.0" YCoordinate="101.000015" />
  </NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="Task37" Name="Verificar multas">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
      <Coordinates XCoordinate="386.0" YCoordinate="483.0" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="Gateway40" Name="Possui mais de 2 multas?">
  <Route />
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="51.414154" Width="51.414185" >
      <Coordinates XCoordinate="576.0" YCoordinate="483.0" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="Task42" Name="Registrar negação">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
      <Coordinates XCoordinate="522.0" YCoordinate="291.0" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="Task43" Name="Registrar locação">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
      <Coordinates XCoordinate="776.0" YCoordinate="297.0" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="Task48" Name="Notificar cliente">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60.0" Width="110.0" >
      <Coordinates XCoordinate="633.0" YCoordinate="101.00002" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
```

```
</Activities>
<Transitions>
  <Transition Id="Flow14" From="Start5" To="Task6"></Transition>
  <Transition Id="Flow20" From="Task9" To="Gateway24"></Transition>
  <Transition Id="Flow30" From="Task6" To="Task9"></Transition>
  <Transition Id="Flow33" From="Gateway24" To="Task42"></Transition>
  <Transition Id="Flow38" From="Gateway24" To="Task37"></Transition>
  <Transition Id="Flow41" From="Task37" To="Gateway40"></Transition>
  <Transition Id="Flow44" From="Gateway40" To="Task42"></Transition>
  <Transition Id="Flow45" From="Gateway40" To="Task43"></Transition>
  <Transition Id="Flow49" From="Task43" To="Task48"></Transition>
  <Transition Id="Flow50" From="Task48" To="End32"></Transition>
  <Transition Id="Flow51" From="Task42" To="Task48"></Transition>
</Transitions>
<ExtendedAttributes />
</WorkflowProcess>
</WorkflowProcesses>
<ExtendedAttributes />
</Package>
```

## ANEXO B: XML RESULTANTE DO DESENHO DE PROCESSO CONVERTIDO DO FORMATO INTALIO PARA XPDL.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Package xmlns="http://www.wfmc.org/2008/XPDL2.1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" Id="629199" Name="Diagram 629199" OnlyOneProcess="false">
  <Pools>
    <Pool Id="_fXbi4La2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="Processo alugar carro" Process="629199" BoundaryVisible="true">
      <Lanes>
        <Lane Id="_jgjUYba2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="Cliente" ParentPool="_fXbi4La2Ed6wOJ3b2ogojg" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="134" Width="1038" >
              <Coordinates XCoordinate="16" YCoordinate="21" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
        <Lane Id="_kD7uQba2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="Empresa" ParentPool="_fXbi4La2Ed6wOJ3b2ogojg" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="140" Width="1038" >
              <Coordinates XCoordinate="16" YCoordinate="155" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
        <Lane Id="_kZFe4ba2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="DETRAN" ParentPool="_fXbi4La2Ed6wOJ3b2ogojg" >
          <NodeGraphicsInfos>
            <NodeGraphicsInfo Height="133" Width="1038" >
              <Coordinates XCoordinate="16" YCoordinate="295" />
            </NodeGraphicsInfo>
          </NodeGraphicsInfos>
        </Lane>
      </Lanes>
      <NodeGraphicsInfos>
        <NodeGraphicsInfo Height="429" Width="1038">
          <Coordinates XCoordinate="16" YCoordinate="16" />
        </NodeGraphicsInfo>
      </NodeGraphicsInfos>
    </Pool>
  </Pools>
  <Associations>
    <Association Id="_awRRIMc2Ed6fR7srnwTgYQ" Source="_fYmnlLa2Ed6wOJ3b2ogojg" Target="_VZtclcc2Ed6fR7srnwTgYQ">
      <ConnectorGraphicsInfos>
        <ConnectorGraphicsInfo>
          <Coordinates XCoordinate="100" YCoordinate="100" />
          <Coordinates XCoordinate="0" YCoordinate="0" />
        </ConnectorGraphicsInfo>
      </ConnectorGraphicsInfos>
      <ExtendedAttributes />
    </Association>
    <Association Id="_Zag_IMc2Ed6fR7srnwTgYQ" Source="_2awQocclEd6fR7srnwTgYQ" Target="_X033Acc2Ed6fR7srnwTgYQ">
      <ConnectorGraphicsInfos>
        <ConnectorGraphicsInfo>
          <Coordinates XCoordinate="100" YCoordinate="100" />
          <Coordinates XCoordinate="0" YCoordinate="0" />
        </ConnectorGraphicsInfo>
      </ConnectorGraphicsInfos>
      <ExtendedAttributes />
    </Association>
  </Associations>
  <Artifacts>
    <Artifact Id="_VZtclcc2Ed6fR7srnwTgYQ" ArtifactType="DataObject">
      <DataObject Id="_VZtclcc2Ed6fR7srnwTgYQ" Name="artefato" State="">
        <RequiredForStartSpecified>false</RequiredForStartSpecified>
        <ProducedAtCompletionSpecified>false</ProducedAtCompletionSpecified>
      </DataObject>
      <NodeGraphicsInfos>
        <NodeGraphicsInfo Height="64" Width="136" >
          <Coordinates XCoordinate="444" YCoordinate="72" />
        </NodeGraphicsInfo>
      </NodeGraphicsInfos>
    </Artifact>
  </Artifacts>
</Package>
```

```

</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<Documentation />
</Artifact>
<Artifact Id="_X033Acc2Ed6fR7srnwTgYQ" ArtifactType="Annotation" TextAnnotation="Verificação se dá por e-mail" >
<NodeGraphicsInfos>
<NodeGraphicsInfo Height="40" Width="80" >
<Coordinates XCoordinate="172" YCoordinate="377" />
</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<Documentation />
</Artifact>
</Artifacts>
<WorkflowProcesses>
<WorkflowProcess Id="629199" Name="Process 629199">
<Activities>
<Activity Id="_fyMnkLa2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="Escolher modelo e enviar pedido">
<Implementation>
<Task />
</Implementation>
<Documentation />
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
<NodeGraphicsInfo Height="61" Width="96" >
<Coordinates XCoordinate="281" YCoordinate="68" />
</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_okxcMba2Ed6wOJ3b2ogojg" Name="inicio">
<Event>
<StartEvent Trigger="None" />
</Event>
<Documentation />
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
<NodeGraphicsInfo Height="60" Width="40" >
<Coordinates XCoordinate="157" YCoordinate="82" />
</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_r8qhLcc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Verificar disponibilidade de veículos">
<Implementation>
<Task />
</Implementation>
<Documentation />
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
<NodeGraphicsInfo Height="60" Width="144" >
<Coordinates XCoordinate="250" YCoordinate="212" />
</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Notificar cliente">
<Implementation>
<Task />
</Implementation>
<Documentation />
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
<NodeGraphicsInfo Height="60" Width="110" >
<Coordinates XCoordinate="684" YCoordinate="68" />
</NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_zzmoMcc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Registrar negação">
<Implementation>
<Task />

```

```
</Implementation>
<Documentation />
<ExtendedAttributes />
<NodeGraphicsInfos>
  <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="110" >
    <Coordinates XCoordinate="613" YCoordinate="221" />
  </NodeGraphicsInfo>
</NodeGraphicsInfos>
<IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_0oawUcc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Registrar locação">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="110" >
      <Coordinates XCoordinate="872" YCoordinate="212" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_2awQocc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Verificar multas">
  <Implementation>
    <Task />
  </Implementation>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="110" >
      <Coordinates XCoordinate="406" YCoordinate="368" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_4hVioMc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="">
  <Event>
    <EndEvent />
  </Event>
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="40" >
      <Coordinates XCoordinate="949" YCoordinate="82" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_53ZWocc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Veículo disponível?">
  <Route />
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="60" >
      <Coordinates XCoordinate="446" YCoordinate="214" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
<Activity Id="_68CDccc1Ed6fR7srnwTgYQ" Name="Possui mais de 2 multas">
  <Route />
  <Documentation />
  <ExtendedAttributes />
  <NodeGraphicsInfos>
    <NodeGraphicsInfo Height="60" Width="60" >
      <Coordinates XCoordinate="642" YCoordinate="372" />
    </NodeGraphicsInfo>
  </NodeGraphicsInfos>
  <IsForCompensationSpecified>>false</IsForCompensationSpecified>
</Activity>
```

```
</Activities>
<Transitions>
  <Transition Id="_BMbewba3Ed6wOJ3b2ogojg" From="_okxcMba2Ed6wOJ3b2ogojg" To="_fYmnkLa2Ed6wOJ3b2ogojg"></Transition>
  <Transition Id="_AHajMcc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_fYmnkLa2Ed6wOJ3b2ogojg" To="_r8qhlcc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_A-k0scc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_r8qhlcc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_53ZWocc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_Bke-lcc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_53ZWocc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_2awQocc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_CFNsocc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_53ZWocc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_zzmoMcc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_EBHYocc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_2awQocc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_68CDccc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_Gml6lcc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_68CDccc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_zzmoMcc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_HWdj0cc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_68CDccc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_0oawUcc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_LDeolcc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_zzmoMcc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_MD3ulcc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_0oawUcc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
  <Transition Id="_R5Bjocc2Ed6fR7srnwTgYQ" From="_yRnRAMc1Ed6fR7srnwTgYQ" To="_4hVioMc1Ed6fR7srnwTgYQ"></Transition>
</Transitions>
<ExtendedAttributes />
</WorkflowProcess>
</WorkflowProcesses>
<ExtendedAttributes />
</Package>
```