

## **Agradecimentos**

Começo primeiro por agradecer ao Eng. António Murta que me sugeriu explorar esta área de conhecimento e que me apoiou sempre que solicitei a sua ajuda.

Agradeço especialmente ao meu orientador Professor João Álvaro de Carvalho as preciosas indicações que me deu ao longo de todo este trabalho; sem a sua ajuda, orientação e capacidade de motivação, não teria sido possível fazê-lo.

À Professora Manuela Cunha e o Mestre António Tavares agradeço a amizade e o apoio constante ao longo deste percurso.

Para terminar quero agradecer a todos os outros amigos e colegas que de alguma forma estiveram presentes durante a elaboração desta dissertação não só pela amizade demonstrada mas fundamentalmente por me apoiarem de uma forma decisiva em diversas fases do seu desenvolvimento.

Dedico este trabalho à Cidália, Catarina e Rita.

## **Título e Resumo da Tese**

Gestão de processos de negócio e sua articulação com o desenvolvimento de sistemas de informação: aplicação para a área do retalho

Este trabalho tem como objectivo experimentar as novas ferramentas automáticas de gestão de processos de negócio (BPM) para perceber qual será a sua importância nas empresas que as adoptam e nas empresas que desenvolvem e implementam sistemas de informação, nomeadamente na área do retalho.

A redução de custos pela automatização e flexibilidade de processos, bem como a capacidade de reagir à mudança é um factor competitivo para as empresas que operam no mercado. Por outro lado, desenvolver e manter sistemas de informação que sejam capazes de se adaptar às constantes mudanças dos processos de negócio é um desafio permanente.

A partir da selecção de um processo de negócio na área do retalho, propomos a sua optimização e de seguida descrevemo-lo numa ferramenta de gestão de processos (o ORACLE BPEL Server) que suporta o desenho, gestão e execução de processos síncronos e assíncronos através dos vários parceiros de negócio, suportando transacções que podem durar dias ou meses. O processo foi executado nesta ferramenta, com ganhos evidentes para todos os participantes.

O resultado do trabalho demonstra que este conceito inovador funciona e traz vantagens para as empresas que o adoptam. Também demonstramos que estes novos conceitos potenciam a criação de novas competências nas empresas que desenvolvem e implementam sistemas de informação.

## **Abstract**

Business process management and its relation with the development of information systems: application for the retail area

This work has an objective to try the new tools of business process management (BPM) to perceive which will be its importance in the companies who adopt them, and in the companies who develop and implement information systems, mainly in the retail area. The cost reduction for the automation and flexibility of processes, as well as the capacity to react to the change, is a competitive factor for the companies who operate in the market. On the other hand, to develop and to maintain information systems that are able to adapt to the constant changes of the business processes are a permanent challenge. Starting from the selection of a business process in the retail area, we consider its improvement and we describe it in a tool of business process management (ORACLE BPEL Server) that supports the drawing, management and execution of synchronous and asynchronous processes through several business partners, supporting transactions that can last days or months. The process was executed in this tool, with clear advantages for all the participants. The result of this work shows that this innovative concept works, and gave advantages for the companies who adopted it. We also show that these new concepts allow the creation of new abilities in the companies who develop and implement information systems.

# Índice

|  |     |
|--|-----|
| Agradecimentos.....  | iii |
| Título e Resumo da Tese.....                                   | iv  |
| Abstract.....  | v   |
| Índice.....  | vi  |
| Índice de Figuras.....   | vii |
| Capítulo 1. Introdução.....                                    | 1   |
| 1.1. Enquadramento.....  | 1   |
| 1.2. Âmbito e objectivos de estudo.....                        | 1   |
| 1.3. Metodologia.....  | 2   |
| 1.4. Estrutura da dissertação.....                             | 3   |
| Capítulo 2. Tendências do retalho.....                         | 5   |
| 2.1. Conceitos gerais de retalho.....                          | 5   |
| 2.2. Gestão da cadeia de fornecimento.....                     | 8   |
| 2.3. Modelo de lucro de um retalhista.....                     | 11  |
| 2.4. Retalho e sistemas de informação.....                     | 14  |
| Capítulo 3. Gestão de processos de negócio (BPM).....          | 20  |
| 3.1. Processos de negócio.....                                 | 20  |
| 3.2. Integração de Aplicações.....                             | 26  |
| 3.3. Web Services.....   | 34  |
| 3.3.1. SOA, XML, WSDL, UDDI e SOAP.....                        | 36  |
| 3.3.2. Segurança.....  | 39  |
| 3.4. BPMI.....   | 40  |
| 3.5. BPEL4WS.....  | 44  |
| 3.6. Como se processa a mudança para SOA?.....                 | 48  |
| 3.7. Adopção de sistemas BPM.....                              | 52  |
| 3.8. Web Services na indústria de retalho.....                 | 56  |
| Capítulo 4. Caso de demonstração.....                          | 59  |
| 4.1. Cenário actual.....                                       | 59  |
| 4.2. Enunciado da exploração a fazer.....                      | 62  |
| 4.2.1. Ferramenta escolhida (ORACLE BPEL Process Manager)..... | 71  |
| 4.2.2. Preparação do ambiente.....                             | 73  |
| 4.3. Descrição e execução do processo.....                     | 75  |
| 4.3.1. Pressupostos para o processo.....                       | 87  |
| 4.3.2. Base de dados.....                                      | 87  |
| Capítulo 5. Conclusões.....                                    | 89  |
| 5.1. Objectivos iniciais.....                                  | 89  |
| 5.2. Como foi efectuado o trabalho.....                        | 90  |
| 5.3. Que resultados foram obtidos.....                         | 91  |
| 5.4. Trabalho futuro.....                                      | 93  |
| Referências.....   | 94  |
| Anexo 1 – processo em XML.....                                 | 97  |
| Anexo 2 – Base de dados ORACLE 10g.....                        | 112 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 2.1-1 Posição do retalhista no canal de distribuição.....                   | 6  |
| Figura 2.2-1 Processos principais na cadeia de distribuição.....                   | 9  |
| Figura 2.2-2 Quadro resumo dos benefícios da optimização do SCM .....              | 10 |
| Figura 2.3-1 Modelo de lucro .....   | 12 |
| Figura 3.1-1 Componentes do modelo de workflow .....                               | 21 |
| Figura 3.1-2 Relação entre informação, processos e organização .....               | 22 |
| Figura 3.1-3 Comparação de sistemas de gestão de workflow e BPM .....              | 26 |
| Figura 3.2-1 Diferentes categorias de integração de aplicações .....               | 28 |
| Figura 3.2-2 Comunicação através de middleware.....                                | 30 |
| Figura 3.2-3 Protocolos de comunicação.....  | 31 |
| Figura 3.3-1 Definição de web services .....                                       | 35 |
| Figura 3.3.1-1 Arquitectura SOA .....  | 37 |
| Figura 3.3.1-2 Universal Software Bus .....  | 39 |
| Figura 3.4-1 Contexto do BPMI.org .....  | 42 |
| Figura 3.4-2 BPM Stack.....  | 43 |
| Figura 3.5-1 Orquestração de WS .....  | 45 |
| Figura 3.5-2 Coreografia de WS .....   | 45 |
| Figura 3.5-3 Arquitectura usada para descrever as transacções através da Web ..... | 47 |
| Figura 3.6-1 Níveis de adopção de WS .....   | 49 |
| Figura 3.6-2 Fonte padrão de WS.....   | 50 |
| Figura 3.6-3 Características dos níveis de adopção de WS.....                      | 51 |
| Figura 3.7-1 Comparação entre modelos (orientado ao código vrs ao processo).....   | 53 |
| Figura 3.7-2 BPM2005 comparação entre o inquérito de 2003 e 2004 (1) .....         | 54 |
| Figura 3.7-3 BPM2005 comparação entre o inquérito de 2003 e 2004 (2) .....         | 55 |
| Figura 3.8-1 Guia para adopção do WS no retalho.....                               | 58 |
| Figura 4.1-1 Use Case do Processo existente “as-is” .....                          | 60 |
| Figura 4.1-2 Sequência da compra "as-is" .....                                     | 61 |
| Figura 4.1-3 Sequência da venda "as-is" .....                                      | 62 |
| Figura 4.2-1 Novo processo “to-be” (artigo no armazém).....                        | 66 |
| Figura 4.2-2 Sequência da compra "as-is" .....                                     | 67 |
| Figura 4.2-3 Novo processo "to-be" (artigo no fornecedor).....                     | 67 |
| Figura 4.2-4 Sequência de venda "to-be" (artigo no armazém).....                   | 68 |
| Figura 4.2-5 Sequência de venda “to-be” (artigo no fornecedor) .....               | 69 |
| Figura 4.2.1-1 Oracle BPEL Process Manager .....                                   | 72 |
| Figura 4.3-1 Processo_venda_BPEL .....   | 77 |
| Figura 4.3-2 Consola do Oracle BPEL .....  | 78 |
| Figura 4.3-3 Recolha dos dados do cliente .....                                    | 79 |
| Figura 4.3-4 Início da instância do processo.....                                  | 80 |
| Figura 4.3-5 Visualização do processo na forma gráfica.....                        | 81 |
| Figura 4.3-6 Execução do processo na linguagem XML.....                            | 81 |
| Figura 4.3-7 PL/SQL do WS Armazém .....  | 82 |
| Figura 4.3-8 WSDL do WS Armazem .....  | 83 |
| Figura 4.3-9 Processo assíncrono (pedido ao transportador).....                    | 84 |
| Figura 4.3-10 Resposta do transportador .....                                      | 85 |
| Figura 4.3-11 Informação do callback .....   | 86 |
| Figura 4.3-12 Processo concluído .....   | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 5.4-1 Base de dados em ORACLE 10g .....                           | 112 |
| Figura 5.4-2 SALES_VIEW_1 da base de dados para iniciar o processo ..... | 113 |

# **Capítulo 1. Introdução**

## **1.1. Enquadramento**

A área de desenvolvimento de sistemas de informação, tem vindo a sofrer enormes pressões para entregar rapidamente sistemas que respondam às necessidades dos clientes e sejam capazes de se adaptar às constantes mudanças dos negócios. A expectativa assumida pelos clientes é que os sistemas sejam flexíveis, adaptáveis e as empresas que os desenvolvem sejam capazes no menor espaço de tempo possível entregar as alterações solicitadas. No seguimento desta necessidade, este trabalho pretende experimentar um novo conceito emergente para desenvolver e implementar sistemas de informação baseados nas novas ferramentas automáticas de gestão de processos de negócio (BPM- Business Process Management). A expectativa existente com a utilização desta nova tecnologia, é que o tempo de desenvolvimento e implementação de sistemas de informação seja menor, quando comparado com as metodologias existentes e o sistema entregue tenha a capacidade de reutilização e adaptação a novos processos de negócio.

À partida, acreditamos que estas ferramentas associadas à utilização de novos conceitos e desenvolvimento de novas competências por parte dos profissionais desta área, traduzem uma melhor aproximação ao desenvolvimento de sistemas de informação que irá a seu tempo revolucionar a maneira como se desenvolve e mantém esses mesmos sistemas de informação. No entanto, porque se trata de um estudo científico, este juízo de valor inicial carece de fundamento pelo que o nosso estudo visa precisamente experimentar e retirar conclusões dessa experimentação.

## **1.2. Âmbito e objectivos de estudo**

O âmbito deste estudo situa-se no desenvolvimento e implementação de sistemas de informação para a área de retalho e os objectivos deste estudo, são os que se enumeram de seguida:

- Identificar uma área específica do negócio de retalho que pela sua optimização (decorrente da utilização das novas ferramentas de gestão automática de processos de negócio), se traduza numa vantagem competitiva para o retalhista;
- Compreender o conceito e evolução do termo “gestão de processos de negócio” e qual a sua importância para este estudo;
- Conhecer a arquitectura que serve de base à execução das novas ferramentas automáticas de gestão de processos de negócio.
- Compreender o funcionamento dessas novas ferramentas;
- Implementar estas ferramentas para gerir um processo de negócio na área do retalho.
- Retirar conclusões do estudo efectuado.

### **1.3. Metodologia**

Para atingir o fim a que nos propusemos, achamos que o levantamento da informação existente sobre esta área de conhecimento não era suficiente para tirar qualquer tipo de conclusão. Então, decidimos adoptar a seguinte metodologia de trabalho:

- Levantamento de informação existente:
  - Investigar e compreender os conceitos dos sistemas de gestão automática de processos de negócio;
  - Explorar e conhecer a arquitectura que serve de base à aplicação destas novas ferramentas;
- Selecção de uma ferramenta de gestão de processos de negócio:
  - Seleccionar, adquirir e aprender a usar uma ferramenta existente no mercado que implemente estes conceitos;
- Identificação da área de aplicação desta nova tecnologia:
  - Identificar um processo de negócio na área do retalho (área profissional do autor desta dissertação) que sirva de modelo para aplicação destas ferramentas;
- Experimentação e conclusões:
  - Aplicar a ferramenta para executar automaticamente a gestão do processo de negócio seleccionado.



Neste contexto da experimentação de uma nova tecnologia, as fontes de informação usadas para fazer a investigação foram livros publicados nesta área por autores de referência, estudos e inquéritos elaborados por instituições independentes, relatórios e manuais de ferramentas de vários fornecedores validados contra os padrões publicados por entidades reconhecidas nesta indústria como a OASIS<sup>1</sup> e a W3C<sup>2</sup>. Para a experimentação, usamos uma ferramenta para implementar a gestão automática de processos de negócio.

## **1.4. Estrutura da dissertação**

O presente capítulo é o primeiro dos cinco que constituem esta dissertação, no qual fazemos um enquadramento do trabalho realizado, o seu âmbito e a metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho.

No segundo capítulo, procuramos fazer uma abordagem à problemática do retalho e às suas tendências presentes. São explicados conceitos base do retalho, é feita uma exposição da gestão de cadeia de fornecimento e importância da sua optimização, bem como a estrutura do modelo de lucro do retalhista. Para concluir, é descrita a evolução e estado de arte dos sistemas de informação na área do retalho.

No terceiro capítulo, começamos por introduzir o tema de gestão de processos de negócio (BPM- Business Process Management), explicando qual foi a sua evolução ao longo do tempo e qual a sua importância para as organizações. A componente tecnológica será abordada, através da definição de Web Services e da nova arquitectura SOA (Service Oriented Architecture) baseada na WEB, bem como os seus componentes (XML, WSDL, UDDI e SOAP) que são a base para a execução e gestão de processos de negócio automáticos (baseados em ferramentas) que falaremos de seguida. Serão apresentadas também, as principais iniciativas nesta área (BPMI.org e BPEL4WS) e serão feitas sugestões de como se poderá efectuar a mudança para estas novas arquitecturas. Finalmente, mostraremos o estado de adopção destas novas

---

<sup>1</sup> Oasis - Organization for the Advancement of Structured Information Standards” ([www.oasis-open.org](http://www.oasis-open.org)), que é um consórcio internacional não lucrativo que orienta o desenvolvimento, convergência e adopção de standards para o e-business.

<sup>2</sup> World Wide Web Consortium (W3C) ([www.w3.org](http://www.w3.org)), é uma organização que desenvolve tecnologias (especificações, guias, software e ferramentas) para a WEB.

ferramentas por parte das organizações e falaremos de metodologias possíveis para adoptar os Web Services nas empresas de retalho.

No quarto capítulo, será introduzido o caso de demonstração na área de retalho que servirá de base para a experimentação destas novas ferramentas de processos de negócio. Faremos um enunciado do processo de negócio tal como ele é executado tradicionalmente (*as-is*) e proporemos um novo processo de negócio (*to-be*) cuja gestão e execução é feita por uma ferramenta de gestão automática de processos de negócio. Serão descritos os pressupostos para este novo processo e a tecnologia que lhe serve de base. Enunciaremos também ao longo deste capítulo, as vantagens da adopção destas ferramentas por parte das organizações, nomeadamente pelas empresas de retalho.

Finalmente, no quinto capítulo temos a conclusão final de toda a dissertação através da qual pretendemos sintetizar todo o trabalho realizado, divulgar os principais resultados e conclusões e perspectivar o trabalho futuro.

## Capítulo 2. Tendências do retalho

Ao iniciar este capítulo, vamos começar por introduzir os termos que são usados no universo do retalho nomeadamente as definições, os princípios base, a necessidade deste tipo de actividade para a sociedade, os desafios que se colocam à gestão deste tipo de negócio e a importância dos sistemas de informação como factor competitivo e diferenciador entre as empresas.

### 2.1. Conceitos gerais de retalho

Podemos definir o retalho, como um conjunto de actividades de negócio que acrescentam valor aos produtos e serviços vendidos aos consumidores finais para o seu próprio uso ou dos seus familiares (Levy et al. 2004). Geralmente associamos o retalho à venda de produtos nas lojas, mas também envolve toda a venda de serviços que vão desde a marcação de férias num agente de viagens, a marcação de um exame médico ou um corte de cabelo. Existem também venda de produtos e serviços sem ser nas lojas: vendas de roupa por catálogo ou venda de música através de sites na Internet.<sup>3</sup>

O comércio retalhista é um tipo de negócio que vende produtos e serviços aos consumidores finais e tenta satisfazer as suas necessidades tendo a mercadoria certa, ao preço certo, no sítio certo e quando o consumidor o deseja (Levy et al. 2004). Para termos sensibilidade à dificuldade de atingir este objectivo fundamental de um retalhista, imaginemos como exemplo uma empresa de retalho com as seguintes características:

- Centenas de lojas de vendas ao público com diversos formatos (hipermercados, supermercados e lojas de conveniência <sup>4</sup>) em sítios geograficamente diferentes;
- Milhares de sku's <sup>5</sup> em cada loja;
- Encomendas diárias aos fornecedores;
- Aprovisionamento dos armazéns e das respectivas lojas;
- Lançamento e gestão de promoções;

---

<sup>3</sup> Exemplo de venda de roupa por catálogo: <http://www.la-redoute.pt/pt/home/home.php> (consultado em 20.Agosto.2005) e de venda de música pela Internet:

<http://sib1.od2.com/common/Framework.aspx?shid=054D002E> (consultado em 20.Agosto.2005)

<sup>4</sup> Lojas que fornecem um número limitado de artigos situadas em zonas convenientes (em bombas de gasolina).

<sup>5</sup> SKU (stock keeping unit) que corresponde a um artigo.

- Gestão de marcação de preços;
- ...

Tendo em conta apenas algumas das características mencionadas, podemos perceber a necessidade de informação neste tipo de negócio.

Os retalhistas são a ligação entre os produtores e os consumidores através de um canal de distribuição. Podemos designar como canal de distribuição um conjunto de empresas que facilitam o movimento dos produtos entre os produtores e os consumidores finais (Levy et al. 2004). Podemos verificar na Figura 2.1-1 a posição do retalhista no canal de distribuição.



**Figura 2.1-1 Posição do retalhista no canal de distribuição**  
Adaptado de (Levy et al. 2004)

Nalguns casos, o retalhista executa mais do que uma função no canal de distribuição sendo por isso considerado um retalhista vertical.

Em (Levy et al. 2004) são destacadas algumas das mais importantes actividades realizadas pelos retalhistas:

- Providenciam um sortido diversificado de produtos e serviços; tipicamente podemos encontrar num retalhista produtos de centenas de fornecedores para satisfazerem as mais variadas necessidades dos consumidores;
- Compram artigos em grandes quantidades e vendem em quantidades ajustáveis às necessidades dos consumidores; para reduzirem custos de transporte, os produtores e os distribuidores vendem os artigos aos retalhistas em grandes quantidades, mas estes permitem que o consumidor compre unidades mais pequenas.
- Armazenam mercadoria; os retalhistas ao executarem esta actividade, permitem que os consumidores só necessitem de reter poucos artigos em casa porque sabem que quando precisarem podem comprar novamente;

- Fornecem serviços; permitem que os consumidores paguem os artigos a crédito, providenciam informação sobre os produtos, etc.

Em termos sociais, a actividade de retalho é uma das maiores actividades empregadoras a nível mundial; tomando como exemplo o que se passa em Portugal, o volume de empregados no comércio por grosso e a retalho no 2º trimestre de 2005 é cerca de 15% do total da população activa (INE 2005). Nos EUA esse valor no mesmo trimestre é cerca de 11% (Statistics 2005). Através destes valores podemos verificar a importância do retalho e o papel fundamental que tem na sociedade.

Falemos agora um pouco sobre a gestão do negócio de retalho. Os gestores necessitam de conhecer os seus clientes e a sua concorrência antes de desenvolverem e implementarem estratégias com sucesso.

Basicamente, a estratégia de um retalhista, caracteriza-se por definir claramente onde é que este planeia focar os seus recursos para alcançar os seus objectivos (Levy et al. 2004):

- Em que mercado ou mercado alvos irá direccionar os seus esforços;
- O tipo de produtos e serviços que o retalhista irá disponibilizar para satisfazer as necessidades do mercado alvo;
- De que maneira irá construir uma vantagem duradoura sobre a concorrência.

Para além dessa definição, interessa também aos retalhistas identificar quais as principais áreas em que terão que tomar decisões importantes (Levy et al. 2004):

- Estratégia de marketing;
- Estratégia financeira;
- Estratégia de localização;
- Estratégia organizativa e de recursos humanos;
- Estratégia de gestão da cadeia de fornecimento e sistemas de informação;
- Estratégia de relação com os seus clientes.

Depois desta introdução ao retalho, vamo-nos focar numa das áreas “Estratégia de gestão da cadeia de fornecimento e sistemas de informação” e para tal vamos tomar como base as definições sobre este tema que a seguir se apresentam.

## 2.2. Gestão da cadeia de fornecimento

A gestão da cadeia de fornecimento “Supply Chain Management (SCM)<sup>6</sup>”, pode ser definida como a integração dos processos de negócio desde o consumidor final até ao fornecedor inicial que providenciam produtos, serviços e informação e que acrescentam valor aos clientes (Lambert et al. 1998).

Os benefícios da optimização da gestão da cadeia de fornecimento (SCM) para os retalhistas são enormes e podem ser agrupados em 4 grandes grupos (Lambert et al. 1998):

- Financeiros: diminuição dos custos com altos níveis de inventário, transporte e custos de operação; vantagens de custo sobre os competidores; aumento da margem dos produtos por diminuição dos custos. Estas reduções de custos são obtidas sem diminuição do número de trabalhadores.
- Operacionais: menor nível de stock; menos contagens de inventário, maior produtividade nas operações.
- Serviços ao cliente: melhor resposta às necessidades do cliente; maior facilidade.
- Coordenação: maior coordenação entre todos os elementos da cadeia de fornecimento.

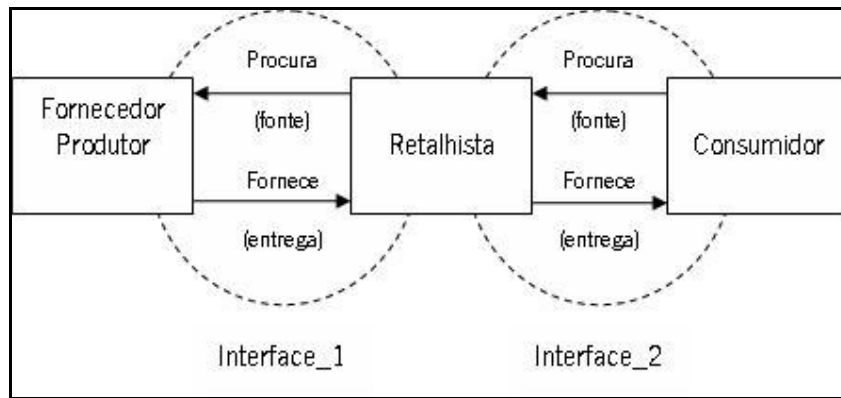
Os processos principais na cadeia de fornecimento, podem ser agrupados em três grupos de actividades (Davis 1993):

- Fornecimento;
- Transformação;
- Procura.

Na Figura 2.2-1 estão ilustrados esses três grupos de actividades que fazem parte da cadeia de fornecimento, bem como os respectivos interfaces entre os participantes:

---

<sup>6</sup> É universalmente aceite no universo do retalho a utilização da sigla SCM para referir em Inglês a designação de “Supply Chain Management”, pelo que a iremos usar ao longo do documento.



**Figura 2.2-1 Processos principais na cadeia de distribuição**  
Adaptado de (Davis 1993)

Podemos observar que a procura do consumidor, orienta a oferta do retalhista que por sua vez orienta a oferta do fornecedor ou produtor. Estes processos são fundamentais para garantir a satisfação da procura, mas também são processos pesados e complexos para o retalhista e para o fornecedor ou produtor.

Qualquer optimização nestes processos se converte em resultados e ganhos tangíveis para todos os participantes.

Em (Lambert et al. 1998) foi efectuado um resumo dos estudos efectuados, por diversas entidades onde se demonstram os diferentes benefícios da optimização do SCM.

Podemos ver esse resumo na Figura 2.2-2.

|  | Alber & Walker (1997)                     | Cooper & Ellram (1993) | Giunipero & Brand (1996)  | Harrington (1999)   | Higginson & Allram (1997) | Palevich (1997)     |
|--|---|------------------------|---|---------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Caso de estudo de um retalhista alimentar | Análise da literatura  | Inquérito a 52 membros da National Association of Purchasing Management | Trabalho conceptual | Análise da literatura     | Trabalho conceptual |
| Relação mais próxima com os elementos da SCM |   | *                      | *   |                     | *                         | *                   |
| Vantagem competitiva pelo custo              |   |                        |   | *                   |                           |                     |
| Redução do custo                             |   |                        | *   | *                   |                           | *                   |
| Melhoria no serviço ao cliente               | *   |                        |   |                     |                           |                     |
| Redução do "cycle time"                      | *   | *                      | *   |                     | *                         | *                   |
| Redução de inventário                        |   |                        | *   | *                   | *                         |                     |
| Melhoria da rotação de stocks                | *   | *                      |   |                     |                           |                     |
| Melhoria na produtividade                    |   |                        | *   |                     |                           |                     |
| Melhoria nas margens de lucro                | *   |                        |   |                     |                           |                     |
| Maior confiança nas entregas                 |   |                        | *   |                     | *                         |                     |
| Resposta à mudança                           |   |                        |   |                     | *                         |                     |

**Figura 2.2-2 Quadro resumo dos benefícios da optimização do SCM**  
Adaptado de (Lambert et al. 1998)

Percebemos por estes estudos que as melhorias introduzidas na gestão da cadeia de fornecimento pelo retalhista se traduzem numa redução de custos que levará a um aumento da margem.

Um retalhista será provavelmente o mais importante elo na cadeia de fornecimento porque faz a ligação entre os consumidores e os produtores que fornecem os produtos. É sua responsabilidade perceber as necessidades dos consumidores e trabalhar com os restantes



elementos da cadeia de fornecimento (produtores, grossistas, transportadores, ...) de modo a que os produtos estejam disponíveis quando o consumidor os deseja.

Para alcançar este objectivo o retalhista tem que trocar informação com todos os elementos da cadeia de fornecimento de uma maneira eficiente e diminuir os custos operacionais de modo a ser mais competitivo que os seus concorrentes (Levy et al. 2004).

Iremos ver mais adiante como o uso da Internet como veículo no transporte de informação na cadeia de distribuição se poderá tornar uma vantagem competitiva para o retalhista.

### **2.3. Modelo de lucro de um retalhista**

Nesta secção apresentamos o modelo de lucro que faz parte da estratégia financeira adoptada pelo retalhista.

Todos os retalhistas querem ter sucesso financeiro de modo a garantir o retorno do dinheiro investido pelos accionistas, sustentar o negócio a longo prazo e atrair investimentos.

Uma métrica comum usada para medir o sucesso financeiro do retalhista é o Retorno dos Activos (ROA)<sup>7</sup>. Esta métrica pode ser analisada por duas vias:

- Pela via do lucro (que é medida pela margem de lucro líquida). A margem de lucro líquido é calculada pela divisão do lucro líquido (depois de taxas ou impostos) que uma empresa realiza pelas vendas líquidas:

$$\text{Margem de Lucro Líquido} = \text{Lucro líquido} / \text{Vendas Líquidas.}$$

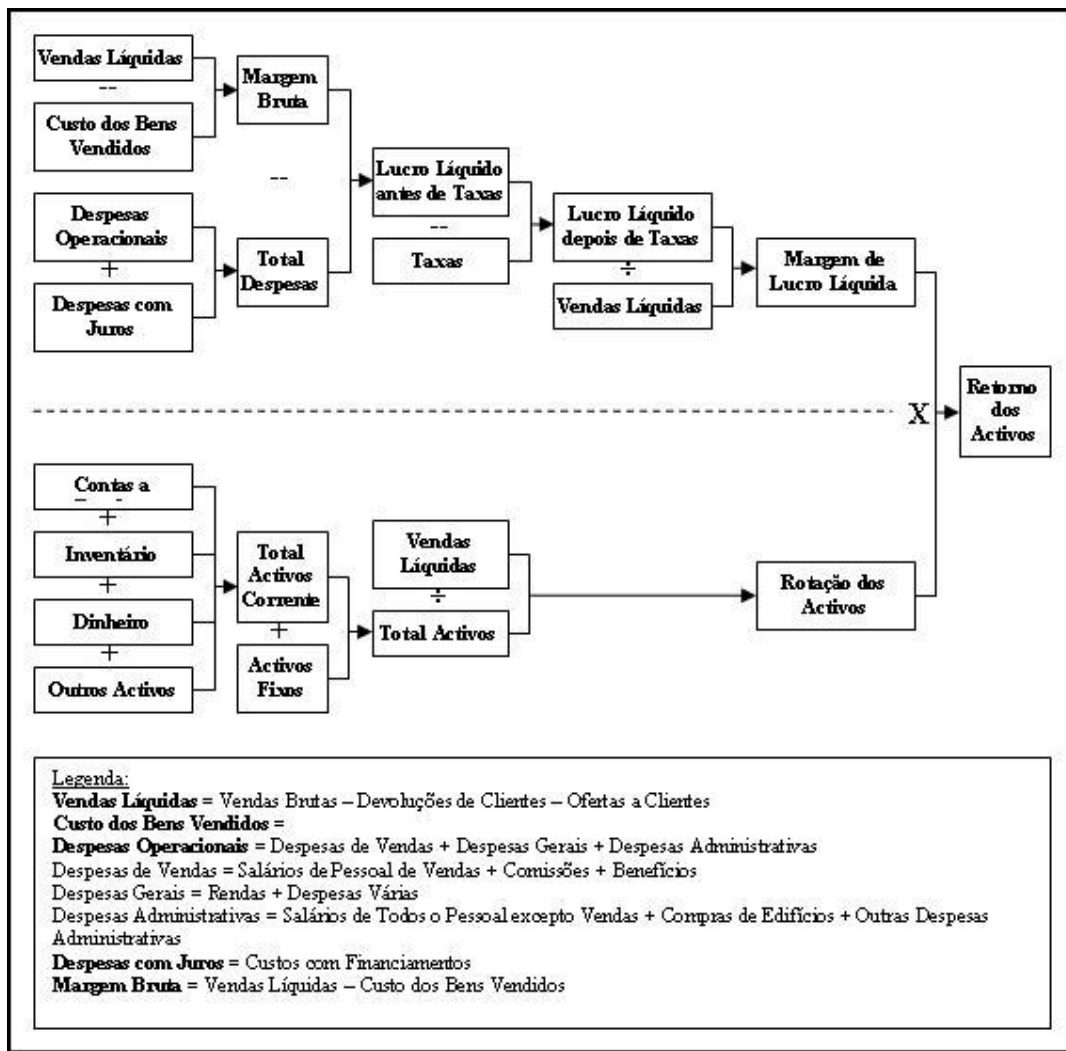
- Pela via da rotação dos activos. A rotação dos activos é usada para medir a produtividade da empresa nos seus investimentos em activos:

$$\text{Rotação dos Activos} = \text{Vendas Líquidas} / \text{Total dos Activos}$$

---

<sup>7</sup> Em Inglês é usado o termo Return on Assets cuja sigla é o ROA.

Na Figura 2.3-1 encontramos a explicação do modelo de lucro (Levy et al. 2004) que combina os dois indicadores de desempenho vindos da conta de exploração e do balanço do retalhista.



**Figura 2.3-1 Modelo de lucro**  
Adaptado de (Levy et al. 2004)

Ao multiplicarmos estes dois indicadores, obtemos o indicador de Retorno dos Activos que determina quanto lucro pode ser gerado pelo investimento de retalhista em activos.

A informação mais importante associada a este indicador para os investidores, é que o dinheiro investido em retalho poderia ter sido investido noutros negócios com maior lucro, daí a importância da tomada de decisões estratégicas por parte da gestão, que garantam a continuidade do negócio.

Como podemos então melhorar o ROA de um retalhista? Uma das respostas possíveis poderá ser através de uma gestão da cadeia de fornecimento e sistemas de informação eficiente que poderá aumentar o lucro líquido e as vendas líquidas, enquanto ao mesmo tempo reduz o total dos activos; as possibilidades são imensas. Juntamos alguns exemplos: (Levy et al. 2004)

- As vendas líquidas podem ser aumentadas se o retalhista oferecer ao consumidor melhores sortidos<sup>8</sup> através da informação que detém no seu sistema de informação das preferências, dos consumidores; ao colocar nas lojas os artigos que se vendem estamos também a otimizar a cadeia de distribuição, através da redução de custos;

As vendas líquidas podem ser aumentadas através do aumento da margem bruta ou através da redução das despesas:

- Um sistema de informação que coordene as equipas de compras e fornecedores, pode permitir vantagens ao retalhista através de descontos obtidos e oportunidades de compras a preços reduzidos;
- O retalhista pode diminuir os custos de operação através da coordenação das entregas que reduzem custos de transporte;
- O sistema de inventário pode estar directamente ligado aos computadores dos fornecedores o que permite receber só os artigos necessários em stock; logo, como o investimento em inventário é baixo, o total dos activos é também baixo a rotação de inventário aumenta.

Focando o ponto de vista financeiro, se conseguirmos implementar mecanismos automáticos de gestão de processos que percorrem toda a cadeia de distribuição, actuamos em várias variáveis da equação do modelo de lucro do retalhista:

- Diminuição dos activos: através da diminuição do investimento em inventário;
- Diminuição das despesas operacionais:
  - Através da diminuição dos custos administrativos, por automatização de processos;
  - Através da diminuição dos custos de despesas gerais: necessitamos de menos espaço nos armazéns;

---

<sup>8</sup> Sortidos: número de SKUs de uma determinada categoria de artigos.

- Aumento das vendas líquidas: através da diminuição dos custos dos materiais vendidos, porque negociamos melhor com os fornecedores;
- ...

Resumindo o que falamos até agora, a optimização da gestão da cadeia de distribuição e sistemas de informação, tornaram-se para os retalhistas factores críticos de sucesso para alcançarem uma vantagem competitiva sustentável sobre os seus concorrentes.

## **2.4. Retalho e sistemas de informação**

Nos últimos 10 anos os avanços nas tecnologias de informação, produziram aumentos substantivos de desempenho e uma diminuição de custos que, combinados com a rápida expansão das áreas de comunicações tornaram-se factores competitivos para as empresas de retalho (Shee et al. 2000).

A adopção de tecnologia na cadeia de distribuição começou com o EDI <sup>9</sup> sobre redes de valor acrescentado (VAN) nos anos 80 (Kalakota et al. 1997) e tinha como objectivo automatizar as interacções na cadeia de distribuição (fornecedor ← → retalhista). Com o aparecimento da Internet apareceram novas maneiras de interacção (mail, catálogos electrónicos, etc.) proporcionando respostas e integrações superiores.

A Internet também revolucionou as iterações com os clientes, tornando-se outro canal de distribuição de informação e transacções de negócio levando ao aparecimento do B2C <sup>10</sup> ou comércio electrónico. Novos produtos e serviços apareceram através deste novo canal (produtos digitais, reservas de viagens, reservas de hotéis)

---

<sup>9</sup> Electronic Data Interchange: troca de documentos de negócio através de computadores entre o retalhista e produtor

<sup>10</sup> Business to Consumer: lojas virtuais para compra de produtos e serviços. ex.: [www.wal-mart.com](http://www.wal-mart.com)

Tipicamente as grandes áreas de intervenção e inovação em sistemas de informação para o retalho <sup>11</sup> de modo a alcançar vantagens competitivas, são as áreas de cadeia de distribuição e interação com os clientes (Mallick et al. 2005) devido essencialmente aos seus benefícios para o negócio. Juntamos de seguida alguns exemplos de aplicações tecnológicas que se traduzem em reais benefícios para os retalhistas e para os consumidores finais (Mallick et al. 2005):

- Quando um retalhista lança uma promoção de artigos, tem uma expectativa de resposta dos consumidores.
  - Desafio: como é que mede a resposta dos consumidores?
  - Resposta: através da recolha automática dos registos de vendas das lojas em tempo real que permite reagir a inesperadas faltas ou excessos de artigos em determinadas lojas. Baseado em tecnologias como o RFID <sup>12</sup> o retalhista pode saber a existência dos artigos nos armazéns e centros de distribuição e pode decidir pelo reaprovisionamento ou pela encomenda a fornecedores. No caso da informação sobre a existência dos artigos estar partilhada com os fornecedores em tempo real, eles próprios podem lançar processos de reaprovisionamento em linha com um determinado acordo feito previamente (Mallick et al. 2005).

Foi observado em (Shee et al. 2000) que a relação entre os diferentes intervenientes na cadeia de distribuição (ex. fornecedor → retalhista) tem vindo a sofrer alterações. As características dominantes de uma relação deste tipo baseavam-se em negociações muito duras, focadas no preço, contratos de curto prazo e com vários fornecedores. Tem-se vindo a perceber que as relações se estão a aproximar mais do modelo colaborativo (ou cooperativo) por contraposição ao modelo antagónico. No modelo colaborativo, as características dominantes baseiam-se em troca de informação, contratos de médio prazo, *outsourcing*, qualidade, compromisso e desenvolvimento conjunto de produtos.

Numa cadeia de distribuição em que a informação seja partilhada (modelo colaborativo) o consumidor tem acesso a melhores produtos, maior sortido e preços mais baixos.

---

<sup>11</sup> Sistemas que providenciam informação necessária aos gestores através da recolha, organização e retenção de dados relevantes de uma forma contínua e dirigida ao gestores que deles necessitem.

<sup>12</sup> Identificadores de rádio frequência; cada artigo tem um identificador que o distingue dos restantes.

No caso de demonstração desta tese, o ênfase da relação entre todos os participantes da cadeia de distribuição é claramente o modelo colaborativo e de troca de informação.

Para serem competitivos, os retalhistas têm que saber responder às constantes alterações de mercado que ditam a necessidade de reagir ou antecipar novas formas de fazer negócio; enunciamos algumas:

- Novos concorrentes, com preços mais baixos;
- Novos produtos, com diferentes características;
- Novas necessidades dos consumidores;
- Novos tipos de serviço (entrega ao domicílio dos produtos, oferta de crédito);
- Promoções e saldos;
- Feiras temáticas (vinhos, artigos escolares, artigos de praia, ...);
- Necessidade de crescer (aquisições, fusões, entrada em novos mercados)
- Mudanças organizacionais;
- Alterações legais;
- Parcerias com os fornecedores;
- ...

A capacidade e velocidade de mudança são características fundamentais de um retalhista e os sistemas de informação permitem que novos métodos mais flexíveis e económicos de gerir a cadeia de distribuição sejam implementados, no entanto um problema se coloca: como desenvolver e manter sistemas de informação com baixos custos que sejam capazes de responder às constantes necessidades de mudança de um negócio de retalho?

Tradicionalmente os retalhistas trabalham com margens de lucro muito baixas; a chave para a sobrevivência neste negócio reside na capacidade de otimizar recursos, maximizando a satisfação do cliente. O acesso a informação de parceiros, artigos, vendas, existências, concorrência, clientes, etc., em tempo real (ou quase real) que permita tomar decisões, é o que distingue um retalhista com sucesso.

Desenvolver e principalmente manter sistemas de informação para a área de retalho é uma tarefa complexa; os sistemas de informação de um retalhista têm que trabalhar em contínuo de

modo a suportar um conjunto de processos de negócio<sup>13</sup>. Podemos verificar alguns exemplos de processos de negócio num retalhista:

- Plano de marketing: planejar a posição do retalhista no mercado (onde, como, quando, com o quê).
- Planeamento estratégico: planejar as estratégias para a implementação operacional do plano de marketing.
- Gestão da categoria de artigos: identificar categorias e sub-categorias do ponto de vista de motivação e decisão de compra.
- Preço: estratégia de marcação, monitorização e optimização dos preços de venda dos artigos.
- Compras: gestão de compras, selecção de fornecedores, contratos, níveis de qualidade.
- (...)

Todos estes processos têm em comum a necessidade de informação correcta e atempada que possa permitir a tomada de decisões por parte da gestão do retalhista.

Intervir em sistemas de informação num retalhista (tal como em outras áreas dos sistemas de informação) implica avaliar com rigor o impacto das mudanças dos sistemas (hardware, software, processos, pessoas, políticas) de modo a não criar interrupções ou paragens de processos importantes, porque:

- Se o sistema de informação de um armazém estiver indisponível, a loja ou lojas não são aprovisionadas provocando rupturas e quebra de vendas;
- Se os preços dos artigos não estiverem correctamente marcados nos artigos, as margens previstas podem ser comprometidas;
- Se os POS <sup>14</sup> não funcionarem, as vendas não são efectuadas;
- Se as vendas não são recolhidas as necessidades de mais mercadoria não são conhecidas;
- Se o site da Internet não estiver disponível, as encomendas dos clientes não são atendidas;
- ...

---

<sup>13</sup> A detalhar o conceito no capítulo seguinte

<sup>14</sup> POS – Point of Sale -> caixas de uma loja.

Pela importância dos sistemas de informação na actividade do retalhista, todas as fases tradicionais de desenvolvimento de software têm que ser executadas de modo a minimizar o risco de problemas para o negócio:

- Análise do problema;
- Desenho técnico da solução;
- Desenvolvimento;
- Testes;
- Implementação;
- Estabilização.

Em ambientes onde existem um conjunto de aplicações de software diferentes (operacionais, financeiras, de gestão, ...) interligadas entre si, estas fases levam tempo a serem executadas e consomem recursos (pessoas e dinheiro). Questões têm que ser levadas em conta como por exemplo a integração entre aplicações diferentes, cuja problemática iremos abordar mais à frente; as necessidades de mudar uma funcionalidade por vezes são imediatas e a expectativa das pessoas do negócio não se compadece com o tempo necessário para intervir com segurança nos aplicativos.

Por outro lado, a necessidade de integrar a cadeia de distribuição através da ligação entre os seus participantes de modo a reduzir custos, implica em termos tecnológicos ligar aplicações diferentes, com tecnologias diferentes através da Internet ou de redes privadas de comunicação.

A indústria de retalho é conservadora em termo de adopção de novas tecnologias, porque como já referimos trabalha com margens muito baixas e evita gastar recursos em experimentações (Mallick et al. 2005). No entanto, tecnologias emergentes tornam possíveis novas oportunidades de negócio e removem obstáculos em termos de velocidade de execução que permitem aos retalhistas as mudanças tão desejadas e às empresas de desenvolvimento de sistemas de informação ferramentas baseadas em *standards* universais com um baixo custo para o cliente.

No capítulo seguinte iremos defender um conjunto de *standards* emergentes que permitem criar uma arquitectura orientada a serviços, que pode ser implementada no sistema de informação



existente no retalhista com menor custo de implementação e manutenção comparado com as tecnologias presentemente utilizadas.

Também defenderemos que empresas que desenvolvem e implementem sistemas de informação em retalhistas, têm vantagens em optar por usar ferramentas de gestão de processos de negócio que automatizam o desenvolvimento de soluções, integram dados de aplicações e de parceiros de negócio e diminuem o tempo necessário que vai desde a necessidade do retalhista até à implementação da solução.

O foco destas empresas de desenvolvimento de sistemas de informação deverá ser o conhecimento do negócio do cliente e a capacidade de propor soluções que permitam ao retalhista ter retorno efectivo nos seus investimentos em sistemas de informação.

## **Capítulo 3. Gestão de processos de negócio (BPM)**

Vamos iniciar este capítulo enquadrando o significado do conceito de “processos de negócio”, “gestão de processos de negócio” e qual a sua importância para as empresas.

### **3.1. Processos de negócio**

Um processo de negócio pode ser definido como um ou mais procedimentos ou actividades ligadas entre si, que realizam conjuntamente um objectivo de negócio, no contexto de uma estrutura organizacional, definindo os seus papéis funcionais e relações (Coalition 1999). O processo de negócio é tipicamente associado a objectivos e relações operacionais e pode estar contido numa só organização ou espalhado em diferentes organizações, como por exemplo na cadeia de distribuição.

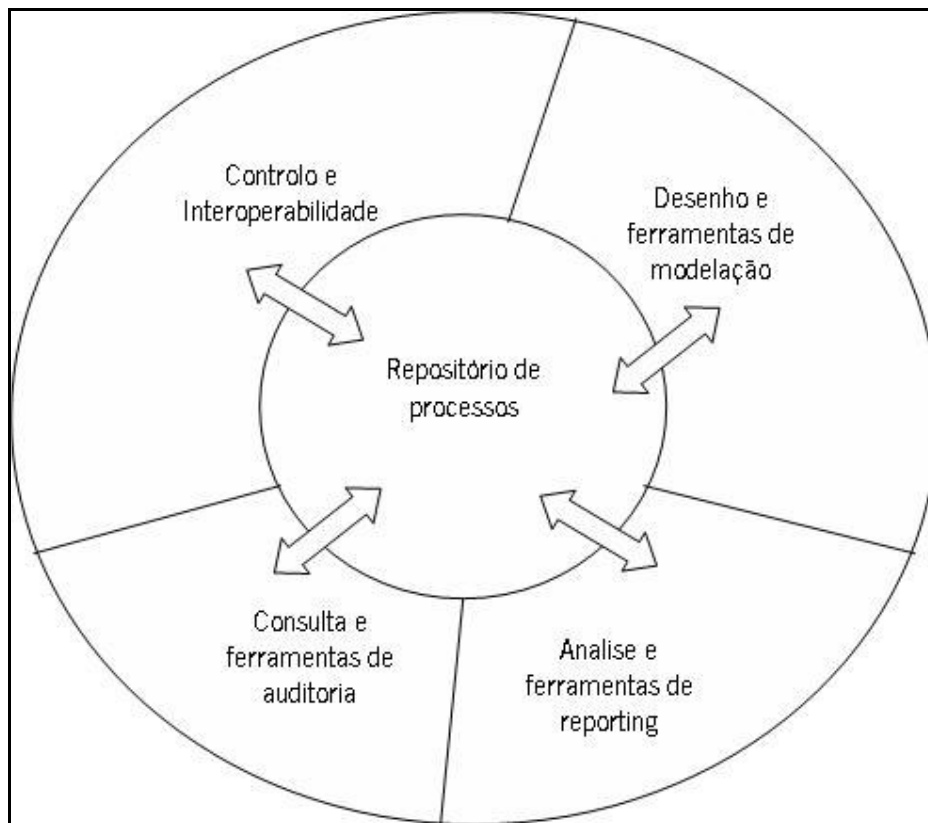
Se analisarmos a definição de processo neste contexto (Coalition 1999), podemos dizer que consiste numa rede de actividades (paralelas e/ou em série) e suas relações de modo a indicar o início e o fim de um processo, bem como a informação acerca das actividades individuais, tais como os seus participantes, sistemas informáticos, dados, etc., de modo a atingir um objectivo comum.

Uma actividade é uma unidade de trabalho que consiste num passo lógico dentro de um processo; pode ser uma actividade manual ou automatizada através de computadores. Dentro do nosso caso de demonstração, iremos propor automatização de um conjunto de actividades manuais reduzindo o tempo da duração do processo, encurtando assim o seu custo.

Resta-nos explicar nesta definição inicial que uma unidade de trabalho pode ser considerada como o trabalho a ser processado dentro de uma determinada actividade.

Durante os anos 90, houve a cultura de aperfeiçoamento contínuo baseado nos conceitos de TQM (Total Quality Management), aparecendo os sistemas automáticos de *workflow* cujos princípios estão descritos em (Coalition 1995) que apresentaram um modelo suportado num

repositório de processos, com a possibilidade de incorporar um conjunto de ferramentas de modelação de processos de negócio conforme vemos na Figura 3.1-1.

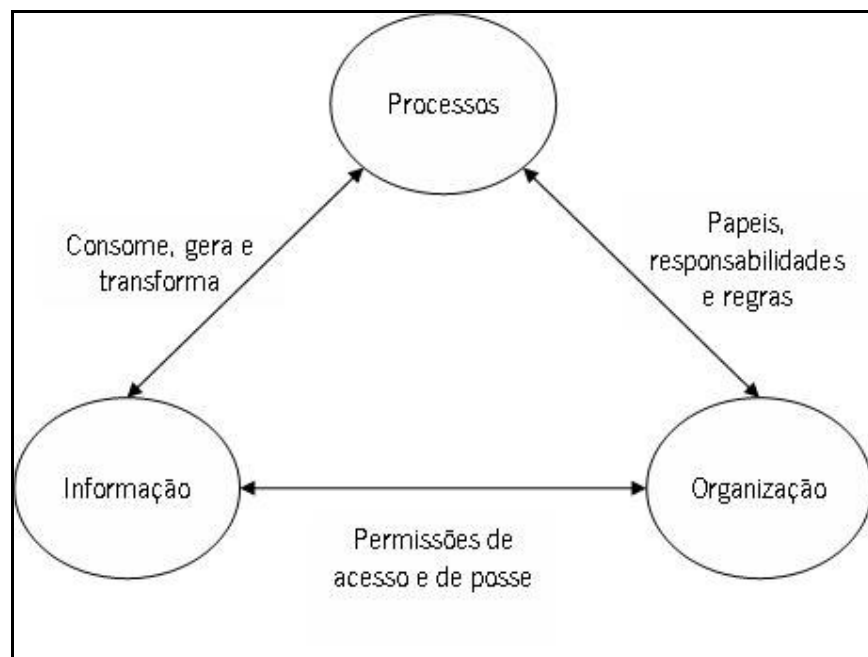


**Figura 3.1-1 Componentes do modelo de workflow**  
Adaptado de (Fischer 2004)

Este modelo original, proposto por (Fischer 2004) identificava maneiras de vários fragmentos de processos interagirem e desenvolvia modelos que ligavam e executavam esses mesmos processos. No entanto, não pretendia desenvolver mais do que uma capacidade básica de coreografia na área do suporte da definição do processo para interações entre fragmentos de processos.

Podemos definir *workflow* como um conjunto de tarefas organizadas de modo a cumprir um processo de negócio. Uma tarefa pode ser executada por humanos, sistemas de software ou ambos. Em adição ao conjunto de tarefas, um *workflow* define a ordem em que a tarefa é invocada ou condição em que é invocada, sincronizando as tarefas e respectivos fluxos de informação (Georgakopoulos et al. 1995).

Processos, informação e organização estão geralmente ligados. Podemos construir modelos conceptuais a partir de cada uma destas três dimensões, mas dentro deste âmbito e por motivos de coerência, ambas têm que se relacionar. Conforme podemos ver na Figura 3.1-2 arquitecturas <sup>15</sup> baseadas em processos, tendem a enfatizar a dimensão processo como a variável dominante; os processos consomem, geram ou transformam a informação, comportando-se de acordo com uma série de papéis e regras organizacionais. Em contraste, arquitecturas baseadas em informação, tendem a enfatizar a dimensão informação, vendo os processos como operações que são accionados como o resultado de uma mudança na informação (Fischer 2004).



**Figura 3.1-2 Relação entre informação, processos e organização**  
Adaptado de (Fischer 2004)

Tradicionalmente as arquitecturas baseadas no *workflow*, colocam mais ênfase na estrutura organizacional com as suas regras, responsabilidades e papéis definidos.

É importante salientar que os sistemas de *workflow* não criam processos de negócio, mas aplicar *workflow* a um processo de negócio, permite visualizar o detalhe de um processo no que diz

---

<sup>15</sup> Arquitectura, significa a “estrutura de alguma coisa”. Uma arquitectura “cria uma imagem que sugere aquilo que se está a procurar criar”.

respeito à sua definição e ao seu propósito, respondendo às seguintes questões: Quem? O quê? E quando? num processo de negócio (Virdell 2003).

Igualmente em (Virdell 2003) são enunciadas um conjunto de questões cujas respostas devem ser clarificadas na descrição de um processo de negócio.

Quem?

- Quais são os participantes envolvidos no fluxo do processo?
- Que papéis desempenham?
- Como estão organizados?
- (...)

O quê?

- O que é que os participantes fazem?
- Como é que o fazem?
- Aprovam documentos?
- Executam transacções?
- Criam documentos?
- Contam inventário?
- Solicitam preços aos fornecedores?
- Executam campanhas?
- Transferem informação para outros participantes?
- (...)

Quando?

- Como é que os participantes sabem quando devem começar?
- Quando é que o trabalho está terminado?
- Por que ordem os participantes fazem as suas tarefas?
- Fazem-no sequencialmente ou paralelamente?
- Se só o fazem em algumas situações, quais são as condições?
- Quanto tempo deve demorar cada tarefa?
- Se uma tarefa não for completada com sucesso deve ser repetida?
- (...)

Quando um processo de negócio contém tarefas que são feitas por pessoas durante o dia de trabalho e a análise dessas tarefas resultar na sua alteração para tarefas automáticas executadas a qualquer altura, as pessoas ficam livres para outras tarefas e as novas tarefas automatizadas não necessitam de esperar que uma pessoa as execute (Virdell 2003).

Os sistemas de *workflow* eram desenhados para automatizar as tarefas de um determinado processo de negócio dentro de uma organização. De uma maneira geral, os sistemas de *workflow* eram baseados no pressuposto que os processos eram relativamente estáveis e não sofriam grandes mudanças ao longo do tempo (Padmanabhuni et al. 2004).

Esta assumpção de processo estático funciona com dificuldade em organizações que têm a necessidade de ter uma capacidade de resposta rápida e flexível às alterações do mercado e dos processos de negócio. Esta flexibilidade não pode ser oferecida pelos sistemas de *workflow* devido às suas conexões rígidas e à sua reduzida capacidade de mudança ao nível do processo (Smith et al. 2003b).

Com o advento da *Web* novas oportunidades se abriram; como os processos de negócio implicavam a interacção com parceiros em outras organizações, porque não utilizar a *Web* como meio de transporte de informação de modo a ligar clientes, fornecedores e outros participantes cobrindo assim o processo de negócio do princípio até ao fim?

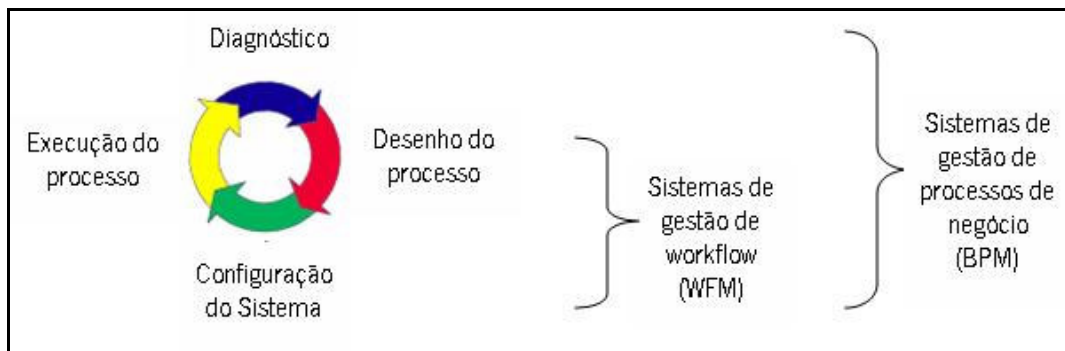
Embora esta questão faça todo o sentido, a tecnologia existente para dar resposta a esta necessidade não existia disponível para ser implementada de uma maneira universal dentro da organização e ao longo de toda a cadeia de distribuição, ligando parceiros, clientes e outros participantes no negócio. O próprio conceito de processos de negócio foi sendo alargado com as novas necessidades do mundo actual.

Segundo (Smith et al. 2002) os processos de negócio são complexos, dinâmicos, distribuídos e adaptáveis ao longo de vários sistemas e diferentes unidades de negócio. Um processo de negócio implica um completo e coordenado fluxo de actividades em série e paralelas necessárias para acrescentar valor aos clientes. Processos de negócio reais têm geralmente as seguintes características:

- Longos e complexos: podem envolver fluxos de materiais, informação e compromissos de negócio;
- Muito dinâmicos: para responder às necessidades dos clientes e à mudança das condições de mercado;
- Extensivamente distribuídos e adaptáveis: ultrapassando as fronteiras das organizações, com ligações a várias aplicações de tecnologias diferentes;
- Extensos: um processo pode durar dias ou meses;
- Automatizados pelo menos em parte: as actividades rotineiras devem ser executadas por computadores sempre que possível;
- Dependentes da inteligência e julgamento dos humanos: as pessoas executam tarefas não estruturáveis que não podem ser delegadas num computador, ou tarefas que requeiram interações pessoais com clientes. As pessoas também, tratam a informação que flui no processo, resolvendo problemas antes de eles acontecerem e planeando estratégias de modo a atingir novos mercados;
- Difíceis de identificar: em muitas organizações existem processos de negócio que não se tem consciência, ou não estão definidos explicitamente; fazem parte da história e costumes da organização.

Devido a esta noção de processo de negócio mais abrangente, passou a existir a necessidade de ter sistemas que fossem capazes de capturar a natureza dinâmica de um processo de negócio, removendo as restrições da informação estática incluindo a definição do fluxo e dos recursos, recolhendo dinamicamente o estado do processo e sendo capazes de capturar processos de negócio espalhados entre muitas organizações (Padmanabhuni et al. 2004).

Esses sistemas têm a designação genérica de “sistemas de gestão de processos de negócio” cujo significado pode ser descrito como sendo sistemas genéricos de software que são orientados por processos desenhados explícitos que definem e gerem processos de negócio operacionais e podem ser considerados como uma evolução dos sistemas clássicos de *workflow* (Aalst et al. 2003). Na Figura 3.1-3 podemos ver a comparação entre sistemas de gestão de *workflow* (WFM) e sistemas de gestão de processos de negócio (BPM).



**Figura 3.1-3 Comparação de sistemas de gestão de workflow e BPM**  
Adaptado de (Aalst et al. 2003)

Como podemos verificar, a Figura 3.1-3 descreve as várias fases de suporte aos processos de negócio:

- Na fase de desenho, os processos são desenhados;
- Na fase de configuração, os desenhos são implementados através da configuração se um sistema orientado a processos;
- Na fase de execução, os processos são lançados usando o sistema configurado;
- Na fase de diagnóstico, os processos são analisados para descobrir problemas e encontrar acções que podem ser melhoradas.

Segundo (Aalst et al. 2003), o foco de actuação dos WFM situa-se nas três fases inferiores do ciclo (desenho, configuração e execução) e em resultado disso estes sistemas fornecem pouco suporte para a fase de diagnóstico. No capítulo do BPMI voltaremos a este tema.

## 3.2. Integração de Aplicações

A integração de aplicações tem sido um tema de maior importância, que preocupa os gestores de sistemas ao longo dos últimos anos. No âmbito deste trabalho, iremos definir integração de aplicações como qualquer mecanismo que permite que diferentes sistemas de software partilhem encaminhem ou agreguem informação (Manes 2003).

As aplicações de software, implementam, e automatizam os processos de negócio das empresas. Exemplos dessas aplicações no retalho, são sistemas como:



- “Merchandize Systems” que permitem ao retalhista realizar as suas operações principais, tais como a gestão de SKUs, compras, gestão de inventário e aprovisionamento;
- “Price Management” que sugerem e assistem o retalhista na marcação de preços;
- “Point-of-sale” que recolhem as transacções dos clientes;
- “Warehouse Management” que recolhem todas as transacções no retalhista e permitem uma única visão de toda a informação;
- “Space Management” que permite gerir a disposição dos artigos nas prateleiras das lojas, optimizando a sua venda;
- “Financials” que permite registar todos os movimentos contabilísticos e gerir as finanças de um retalhista;
- (...)

Partilhar, encaminhar e agregar informação de todas estas aplicações é fundamental para os processos de negócio. Sem estas ligações entre aplicações, os sistemas não funcionavam em conjunto, não trazendo por isso vantagens para as empresas, pela sua utilização.

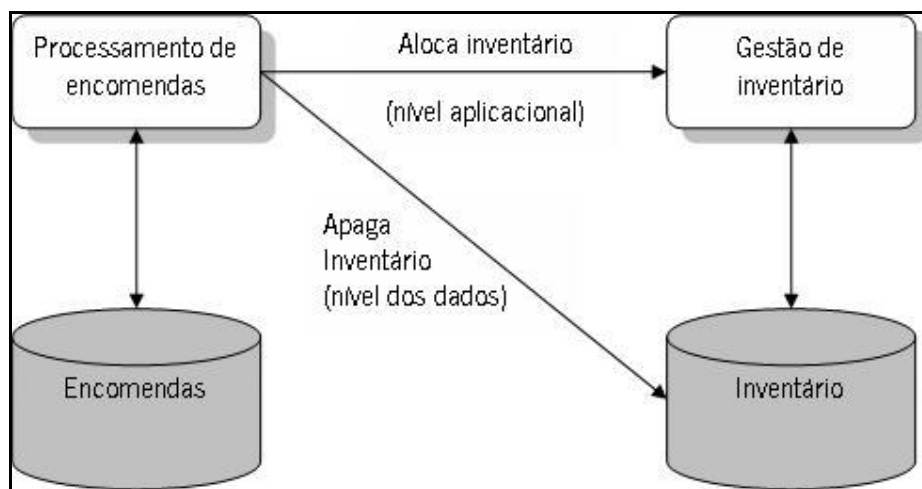
A integração de aplicações tem vantagem do ponto de vista tático e estratégico. Do ponto de vista tático, a integração de aplicações pode reduzir os erros nos processos, logo aumenta a qualidade, a produtividade e reduz os custos. Do ponto estratégico, a integração de aplicações ajuda as pessoas a terem acesso à informação que precisam para cumprir mais eficazmente as suas tarefas (Manes 2003).

Muitas das maiores iniciativas ao longo dos últimos anos em tecnologias de informação como os ERP (Enterprise Resource Planning), PLM (Product Lifecycle Management), CRM (Customer Relationship Management), SFA (Sales Force Automation), SCM (Supply Chain Management) e muitas outras, são de facto iniciativas de integração de aplicações para melhorar a eficiência dos funcionários, reduzir erros, melhorar as operações e fornecer aos decisores informação precisa e atempada.

A integração de aplicações pode também ser alargada para parceiros de negócio, permitindo que as aplicações internas consigam “conversar” com os nossos parceiros de negócio (fornecedores, clientes, ...). É também neste campo que iremos falar mais à frente em detalhe.

A integração de aplicações não é fácil, porque podemos ter que lidar com ambientes heterogéneos (sistemas operativos, bases de dados e hardware diferentes) que irão dificultar essa mesma integração. Podemos adiantar já que os *Web Services* (WS), que iremos falar mais à frente, providenciam uma plataforma comum, independentemente das linguagens utilizadas pelos diversos sistemas.

Conforme (Manes 2003), as estratégias de integração das aplicações, podem ser descritas através de duas teorias: integração ao nível dos dados e integração ao nível das aplicações. Na Figura 3.2-1 podemos ver essas diferenças.



**Figura 3.2-1 Diferentes categorias de integração de aplicações**  
Adaptado de (Manes 2003)

Explicando os conceitos que estão por detrás da Figura 3.2-1, podemos descrever este processo como alocação de inventário em stock para satisfazer uma encomenda:

- Na integração ao nível dos dados, o sistema de processamento de encomendas acede directamente à base de dados de inventário e apaga o inventário, contornando as regras de inventário contidas na aplicação de gestão de inventário;

- Na integração ao nível aplicacional, o sistema de processamento de encomendas “chama” a aplicação de gestão de inventário e solicita que reserve o inventário.

Com integração ao nível dos dados, as aplicações podem partilhar informação simplesmente pela partilha das bases de dados; esta aproximação é mais fácil de realizar. Já é necessário ter mais cuidado quando estamos a falar de operações que alteram dados, porque podem criar problemas graves do ponto de vista de integridade dos dados, pelas razões acima expostas.

A integração ao nível aplicacional é mais difícil de implementar, mas oferece mais versatilidade e mantém a consistência das regras do negócio; neste caso a aplicação disponibiliza aos outros sistemas a sua informação e as suas regras através de um API (Application Programming Interface). Um API, é um mecanismo programável que permite que uma aplicação ou função de um sistema exponha e disponibilize as suas capacidades a outros sistemas (Manes 2003).

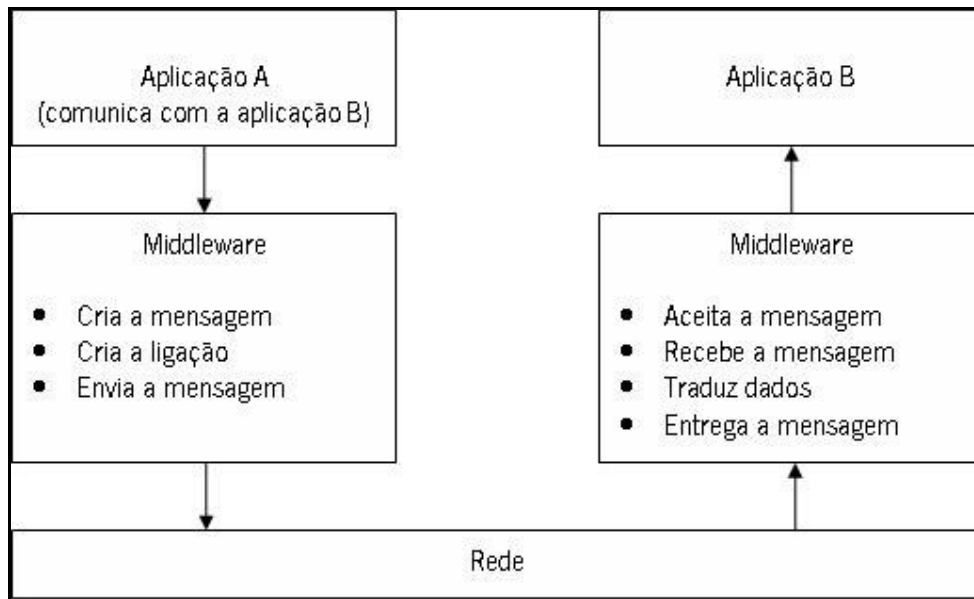
Geralmente os fornecedores de sistemas, disponibilizam APIs que já oferecem capacidades básicas de integração com outros sistemas, mas é muitas vezes difícil, ou até impossível usar esses APIs para integrações com sistemas internos e externos às empresas.

Quando os sistemas são proprietários e contêm APIs para integração interna, têm que ser desenvolvidos adaptadores para tornar esses APIs acessíveis. Apareceram então um conjunto de aplicações de software que são conhecidas por Middleware. Podemos definir *Middleware* como software que liga aplicações e transporta dados entre elas. *Middleware* é a base tecnológica que suporta o EAI (Enterprise Application Integration)<sup>16</sup>.

Para as aplicações comunicarem entre elas através de uma rede, existem os Communication Middleware, que executam todo o trabalho relacionado com o estabelecimento das ligações de rede, criação de mensagens, e transporte de dados em nome das aplicações. Podemos ver na Figura 3.2-2 as funcionalidades dos communications *Middleware*.

---

<sup>16</sup> EAI é o termo usado para descrever software que integra um conjunto de aplicações, mas que está para além da simples integração; está mais focado na extração, agregação, encaminhamento e disseminação de informação baseado em regras de negócio. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Middleware>, consultado em 20-08-2005)



**Figura 3.2-2 Comunicação através de middleware**  
Adaptado de (Manes 2003)

É nesta altura que começamos a falar em protocolos de rede, porque nos interessa para este tema; muitos dos sistemas tradicionais usam formatos de dados binários para representar e trocar mensagens com informação através da rede.

Um dos protocolos existentes é o *Message-Oriented Middleware* (MOM) que pode ser definido como comunicação entre aplicações através da troca de mensagens. Aumenta a interacção, portabilidade e flexibilidade de uma aplicação, porque permite que a mesma seja distribuída através de plataformas heterogenias. Reduz a complexidade de desenvolver aplicações que sejam distribuídas por múltiplos sistemas operativos e protocolos de rede diferentes (Rao 1995).

O software MOM é tipicamente proprietário, o que implica que implementações de MOM de fornecedores diferentes não são necessariamente compatíveis entre si por usarem protocolos diferentes. Podemos dar com exemplo alguns produtos de *Middleware* disponíveis no mercado:

- IBM WebSphere MQ
- Microsoft MQ
- Sonic Software SonicMQ
- TIBCO Rendezvous

Também existe o protocolo baseado em RPC (Remote Procedure Call), em que é usada uma ligação tipo Cliente/Servidor em que o Cliente chama o servidor e solicita uma acção específica. Quando o servidor processa o pedido, devolve ao cliente o resultado.

Podemos dar alguns exemplos de produtos disponíveis no mercado (Manes 2003):

- Open Network Computing (ONC) RPC;
- Distributed Computing Environment (DCE) RPC;
- Microsoft RPC;
- Microsoft Distributed Component Object Model (DCOM);
- Object Management Group (OMG) Common Object Request Broker Architecture (CORBA);
- Java Remote Method Invocation (RMI).

As licenças para uso deste software em ambientes distribuídos podem encarecer uma solução de integração entre aplicações. Ao falarmos mais à frente na SOA (*Service Oriented Architecture*) voltaremos a este tema com maior detalhe.

Podemos entretanto adiantar que estes sistemas usam protocolos diferentes de comunicação. Como exemplo em (Systinet 2002) podemos ver na Figura 3.2-3 que todos os protocolos baseados em RPC usam mecanismos diferentes

|                            | Java RMI (a)   | CORBA (b)  | DCE (c) | Web Services       |
|----------------------------|----------------|------------|---------|--------------------|
| Mecanismo de invocação     | Java RMI       | CORBA RMI  | RPC     | JAX-RPC, .NET, ... |
| Formato dos dados          | Java           | CDR        | NDR     | XML                |
| Formato das ligações       | Stream         | GIOP       | PDU     | SOAP               |
| Protocolo de transferência | JRMP           | IIOP       | RPC CO  | HTTP, SMTP, ...    |
| Descrição da interface     | Java Interface | CORBA IDL  | DCE IDL | WSDL               |
| Mecanismo de descoberta    | Jav Registry   | COS naming | CDS     | UDDI               |

**Figura 3.2-3 Protocolos de comunicação**  
Adaptado de (Systinet 2002)

Os WS, pelo contrário, usam os protocolos mais básicos (XML, SOAP, http, SMTP, WSDL, UDDI) o que permite que qualquer aplicação, escrita em qualquer linguagem, executada em qualquer plataforma consiga interpretar mensagens sem tecnologia adicional.

(a) JRMP = Java Remote Method Protocol

(b) ORB = Object Request Broker, CDR = Common Data Representation. GIOP = General Inter-ORB Protocol. IIOP = Internet Inter-ORB Protocol. IDL = Interface Definition Language. COS = CORBA Object Services.

(c) RPC = Remote Procedure Call. NDR = Network Data Representation. PDU = Protocol Data Units. RPC CO = RPC Connect-Oriented protocol. IDL = Interface Definition Language. CDS = Cell Directory Service.

Sobre os protocolos dos WS (XML, SOAP, http, SMTP, WSDL, UDDI) falaremos mais adiante.

Chegamos à conclusão que a integração de aplicações é importante e que pode ser feita através de *Middleware*, mas:

- É difícil de seleccionar um só produto que abranja a maior parte das aplicações;
- O custo do licenciamento pode encarecer a solução;

É neste ponto que os WS podem resolver este problema de integração, porque usam a *World Wide Web* (WWW) para comunicarem e hoje todos os sistemas que conhecemos podem ser ligados à WWW.

Do ponto de vista do TCO<sup>17</sup> o maior custo do *Middleware* tradicional, provém da manutenção e da dificuldade da sua utilização; exige especialistas com experiência neste campo (Manes 2003). Cada integração diferente aumenta o TCO das aplicações. Os programadores que mantêm as aplicações têm que ter em linha de conta todos os APIs que foram feitos para acederem a essas mesmas aplicações; se os APIs tiverem que ser alterados, também todas as aplicações que acedem a esses APIs têm que ser alterados.

---

<sup>17</sup> TCO: Total Cost of Ownership, que implica o custo das licenças de middleware, o custo do projecto de integração e os custos de desenvolvimento e manutenção da solução.

Existe um conceito associado a este problema a que se dá o nome de ligações “tightly coupled”, que são ligações desenhadas para endereçar os requisitos de uma integração específica num conjunto de aplicações. Em muitas situações, os sistemas tradicionais de *Middleware* baseados em RPC (Remote Procedure Call) produzem ligações “tightly coupled” limitando a sua flexibilidade e reutilização.

Os sistemas MOM, orientados à troca de mensagens, não sofrem tanto deste problema, usando ligações tipo “loosely coupled”, que exigem um maior nível de abstracção entre o código do adaptador e o formato da mensagem. Isto significa que duas aplicações para comunicar têm que concordar no formato que vão usar, mas a aplicação de *Middleware* tem mais flexibilidade em como processa a mensagem. Se uma das aplicações é modificada, não implica necessariamente a mudança na aplicação da interface. Em termos de dificuldade de desenvolvimento, é mais fácil desenvolver ligações baseadas em *Middleware* com o protocolo RPC. Com produtos baseados em MOM, como é proprietário, temos que usar o mesmo produto em todos os sistemas ao longo de todo o ambiente (Manes 2003).

Os WS combinam as vantagens dos produtos de *Middleware* baseados nos protocolos MOM e RPC; suportam ligações “loosely coupled” e ao mesmo tempo a facilidade de uso do RPC usando a Internet com plataforma de integração. Este ponto é importante porque com esta tecnologia, podemos ligar os parceiros de uma cadeia de distribuição através da Internet com protocolos universais, ao contrário das ligações de *Middleware* tradicionais cujas mensagens em formato proprietário eram frequentemente bloqueadas pelas firewalls<sup>18</sup>.

Com estas possibilidades, a integração de aplicações (tanto interna como externa) torna-se mais fácil para as empresas que desenvolvem software e mais económica para as empresas que usam esse software.

---

<sup>18</sup> FireWall: é um sistema desenhado para impedir acesso não autorizado a ou de uma rede privada. Estes sistemas podem ser implementados em software, hardware ou uma combinação dos dois. Estes sistemas são usados para impedir que utilizadores, programas ou mensagens da Internet consigam entrar na rede privada de uma organização.

### 3.3. Web Services

Vamos de seguida abordar o tema dos *Web Services* (WS), estabelecendo a sua definição, descrevendo os seus componentes e sublinhando a sua utilidade e importância para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Consultando a literatura existente sobre este tema, encontramos um número enorme de definições. Segundo (W3C 2004b), que define tecnicamente o conceito, um WS é uma aplicação de software desenhada para suportar as interacções máquina para máquina através de uma rede. Tem uma interface descrita num formato lido por máquinas (WSDL). Outros sistemas interagem com os WS de acordo com as suas descrições usando mensagens em formato SOAP, e http com uma serialização em conjugação com outros *standards*.

Já em (Lopes et al. 2004) WS são aplicações modulares, auto-descritivas, acessíveis através de um URL<sup>19</sup>, independentes das plataformas de desenvolvimento e que permitem a interacção entre aplicações sem intervenção humana; os WS apresentam-se como a solução para os actuais problemas de integração de aplicações.

Em (Christopher et al. 2003) um WS é uma aplicação de software identificada por um URI<sup>20</sup>, cujos interfaces e ligações são capazes de serem definidos, descritos e descobertos como artefactos em XML<sup>21</sup>. Um WS suporta interacções com outro software, usando mensagens baseadas em XML trocadas através de protocolos baseados na *web*; a descrição do serviço está no WSDL e o protocolo de transmissão é o SOAP.

Existem definições mais simples como em (Skonnard 2002) defendendo que um WS é um componente aplicacional, acessível através de protocolos abertos conforme podemos observar na Figura 3.3-1.

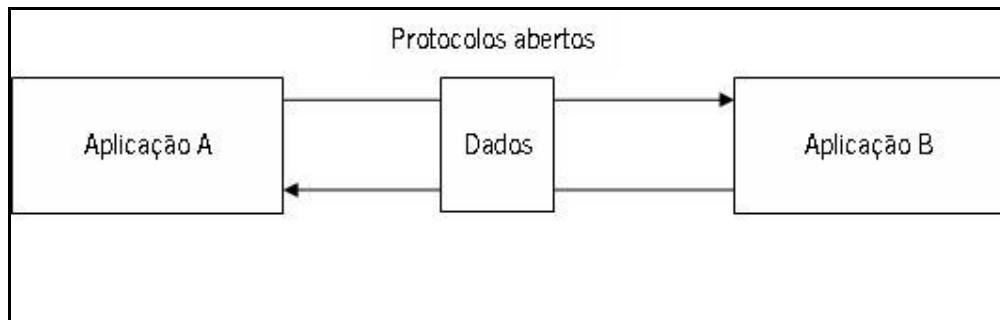
---

<sup>19</sup> URL é a sigla de Uniform Resource Locator. É um subconjunto do URI que identifica recursos através da representação do seu mecanismo de acesso principal (ex: a sua posição na rede), em vez de identificar o recurso pelo nome ou outro atributo de recurso.

<sup>20</sup> URI é a sigla de Uniform Resource Identifier. É um conjunto de caracteres que identifica recursos na web: documentos, imagens, ficheiros, serviços, caixas de correio electrónicas e outros recursos. Torna os recursos disponíveis através de uma variedade de esquemas de sintaxe e métodos de acessos, tais como o HTTP, FTP, etc.

<sup>21</sup> XML é a sigla de Extensible Markup Language. É um formato universal para estruturar documentos e dados na WEB.





**Figura 3.3-1 Definição de web services**  
Adaptado de (Skonnard 2002)

Já em (Wolter 2001), um WS é um serviço (software) exposto na *web* acessado através de SOAP, descrito num ficheiro WSDL e registado no UDDI.

Em (Infravio 2004), WS são aplicações que fazem um melhor trabalho na comunicação com outras aplicações, porque são baseados em *standards* abertos, fáceis de aprender e com baixo custo. Neste guia, é dado um exemplo do funcionamento dos WS, por comparação com a utilização de um computador com um browser para efectuar uma compra. Este processo funciona porque temos uma pessoa a interagir com um computador através do browser. Para um humano, tudo o que vê por exemplo na página da Amazon ([www.amazon.com](http://www.amazon.com)) faz sentido; consegue procurar um livro e comprá-lo.

Se tentarmos substituir a pessoa por outro computador, a interacção com o site não funciona. Os WS fazem pela interacção computador  $\leftarrow \rightarrow$  computador o que a Internet e o browser fazem pela interacção humano  $\leftarrow \rightarrow$  computador.

De todas as definições que existem sobre WS, escolhi a que me parece mais apropriada para o objectivo do nosso caso de demonstração: um WS é uma aplicação que providencia uma *Web* API. Uma *Web* API é um API que permite que as aplicações comuniquem usando XML e a *Web*; um WS usa a *Web* para executar integração de aplicações (Manes 2003).

Se decomusermos o termo WS nos seus componentes, (*Web* + *Service*) podemos dizer que a *Web* é um espaço de informação com recursos interligados. A sua arquitectura foi desenvolvida e é mantida pela W3C ([www.w3c.org](http://www.w3c.org)). Como já falamos referimos, um recurso da *Web* pode ser um objecto, um documento, uma imagem, uma aplicação, etc que pode ser acessado pela *Web*.

Um serviço é uma aplicação que expõe a sua funcionalidade através de uma API. Noutras palavras podemos dizer que um serviço é um recurso que é desenhado para ser consumido por outro software e não por humanos (Manes 2003).

O termo serviço implica a introdução da arquitectura onde se baseia esta tecnologia. É conhecida pela arquitectura SOA (*Service Oriented Architecture*).

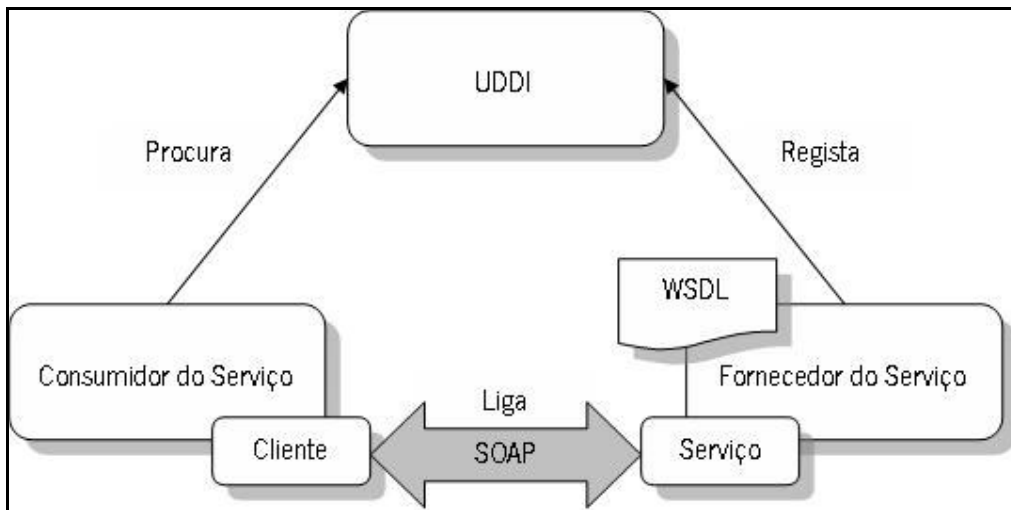
### **3.3.1. SOA, XML, WSDL, UDDI e SOAP**

Nesta secção iremos apresentar a arquitectura SOA e os seus diversos componentes. Este conceito de *Service Oriented Architecture* não é novo nem específico dos WS.

Numa perspectiva histórica, a SOA tem tido um papel relevante nos últimos 10 anos. Actualmente para atingirem um melhor desempenho, as aplicações são desenhadas como serviços que são executadas em servidores aplicativos.

No passado, os clientes (ambiente cliente/servidor) acediam a essas aplicações usando ligações “tightly coupled” usando protocolos tais como DCOM, CORBA ou RMI. Embora estes protocolos fossem efectivos, eram pouco flexíveis e não operavam eficazmente através da *Web* (Systinet 2002). Conforme já referido anteriormente, com o aparecimento dos WS, os protocolos da arquitectura SOA passaram a ser os da *Web*.

O conceito base de serviço que está por detrás desta arquitectura pode ser observado na Figura 3.3.1-1, onde estão representados os seus componentes:



**Figura 3.3.1-1 Arquitectura SOA**  
Adaptado de (Manes 2003)

Na Figura 3.3.1-1 estão descritos os papéis conceptuais, os artefactos e as operações desta arquitectura (Manes 2003).

Os três papéis conceptuais no SOA são:

- Fornecedor do serviço: fornece o serviço.
- Consumidor do serviço: usa o serviço.
- Publicitador do serviço (UDDI - Universal Description, Discovery and Integration): facilita a publicitação e o processo de descoberta do serviço.

Os três artefactos básicos no SOA são:

- Cliente: é o código que o consumidor usa para aceder ao serviço.
- Serviço: é o código que fornece o serviço.
- Contrato (WSDL): descreve a API que o cliente usa para aceder ao serviço.

As três operações básicas no SOA são: regista, procura e liga.

- Quando o fornecedor do serviço torna o serviço disponível, descreve-o através da publicação do contrato;
- De seguida, regista o serviço num publicitador;
- Um consumidor pesquisa o publicitador para procurar um serviço compatível;

- O publicador informa o consumidor da direcção onde pode encontrar o serviço e o seu contrato;
- O consumidor usa o contrato para ligar o cliente ao serviço e estabelece comunicação.

Falando um pouco mais nas tecnologias básicas mais usadas para implementar WS, podemos caracterizar brevemente cada uma delas:

XML (Extensible Markup Language) que já descrevemos anteriormente que representa um formato universal para estruturar documentos e dados na *Web*, com a particularidade de ser extensível, isto é, pode ser usada para definir o nosso próprio vocabulário.

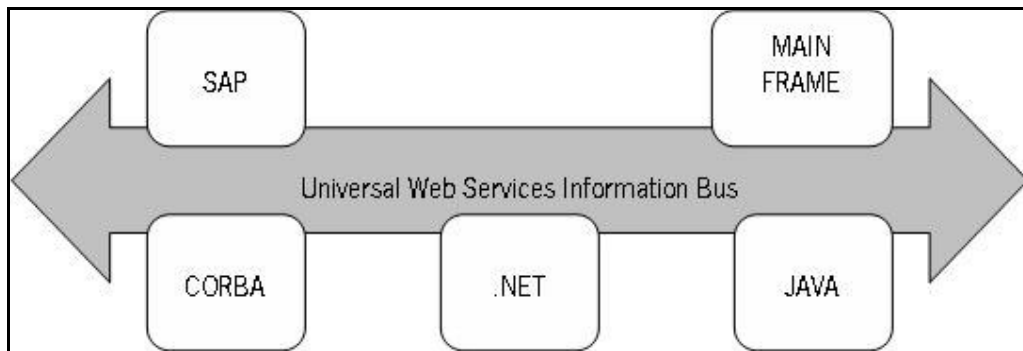
WSDL (*Web Service Description Language*) que descreve um WS da seguinte maneira:

- Que funcionalidade o WS oferece;
- Como comunica;
- Onde encontrá-lo.

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) que disponibiliza um mecanismo para publicar e permitir a descoberta de WS. Funciona como um registo de WS.

SOAP (Simple Object Access Protocol) é um protocolo baseado no XML, que é usado para comunicar com o WS. O SOAP disponibiliza um mecanismo simples que permite que uma aplicação envie informação para a outra em XML.

Conforme podemos ver na Figura 3.3.1-2 e segundo (Clear 2003) com os WS estamos finalmente perto de ter um sistema único de ligação entre todas as tecnologias baseado em XML.



**Figura 3.3.1-2 Universal Software Bus**  
Adaptado de (Clear 2003)

No nosso caso de demonstração, iremos mostrar com maior detalhe como funcionam os componentes dos WS (essencialmente o WSDL e o SOAP).

### 3.3.2. Segurança

Sobre segurança em WS, vamos apenas referir aspectos básicos e mecanismos existentes para trocar mensagens XML de uma forma segura através da Internet.

Qualquer implementação de um processo de negócio nesta arquitectura troca informação através da Internet em formato XML pelo que a segurança é mais um componente fundamental neste processo.

Existe uma questão que preocupa os decisores, que é perceber a que ponto a organização fica vulnerável por disponibilizar WS. Existe uma diferença evidente entre um site na Internet e um WS: um site pode estar localizado num ambiente seguro (por detrás de uma firewall) mas um WS pode expor a lógica do negócio e informação relevante para a empresa a terceiros não autorizados (Reiner 2002).

Numa implementação de WS, a segurança não pode ser descuidada e deve no mínimo garantir as seguintes funcionalidades:

- Autenticação: processo para verificar a identidade do utilizador ou da aplicação;

- Autorização: processo para verificar se a pessoa ou aplicação tem permissão para executar uma determinada função;
- Confidencialidade: impedir o acesso não autorizado ao conteúdo da mensagem;
- Integridade: impedir a modificação não autorizada da mensagem;
- Não repudição: providencia prova de que um determinado utilizador ou aplicação enviou uma determinada mensagem.

A maneira mais fácil de implementar segurança é usar um protocolo de comunicação seguro como o SSL (Secure Sockets Layer)<sup>22</sup>. Muitos produtos que implementam comunicação através de SOAP disponibilizam suporte para o HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)<sup>23</sup> que é executado sobre o SSL. O HTTPS automaticamente encripta a mensagem de SOAP, antes de a enviar pela *Web* (Manes 2003).

Não nos vamos debruçar mais sobre este tópico, referindo apenas que em (Reiner 2002), se propõe um modelo de acesso controlado para a utilização de WS.

Igualmente a IBM, Microsoft e Verisign em 2002 propuseram à OASIS uma especificação para segurança em WS que é conhecida como “WS-Security Oasis Standard”, que definirá uma base para implementar funções de segurança, tais como a integridade e confidencialidade nas mensagens entre WS. Em 20-04-2005, um conjunto de empresas de referência (IBM, Microsoft, Oracle, Sun, Tibco, Verisign, ...) juntaram-se para demonstrar a funcionalidade desta especificação o que levará a crer que será amplamente usada no mercado.

### **3.4. BPMI**

Tendo como dado adquirido que pela sua simplicidade, a utilização dos WS são uma boa solução para integrar aplicações e trocar informação entre parceiros, começou a surgir outra oportunidade: a automatização de processos de negócio, com recurso aos WS.

---

<sup>22</sup> Protocolo criptográfico que providencia comunicação segura na Internet  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Secure\\_Sockets\\_Layer](http://en.wikipedia.org/wiki/Secure_Sockets_Layer) consultado em 20-07-2005.

<sup>23</sup> Versão segura do HTTP que é o protocolo de comunicação da Web; foi inventada pela Netscape para fornecer comunicações encriptadas e autenticadas através da Web.

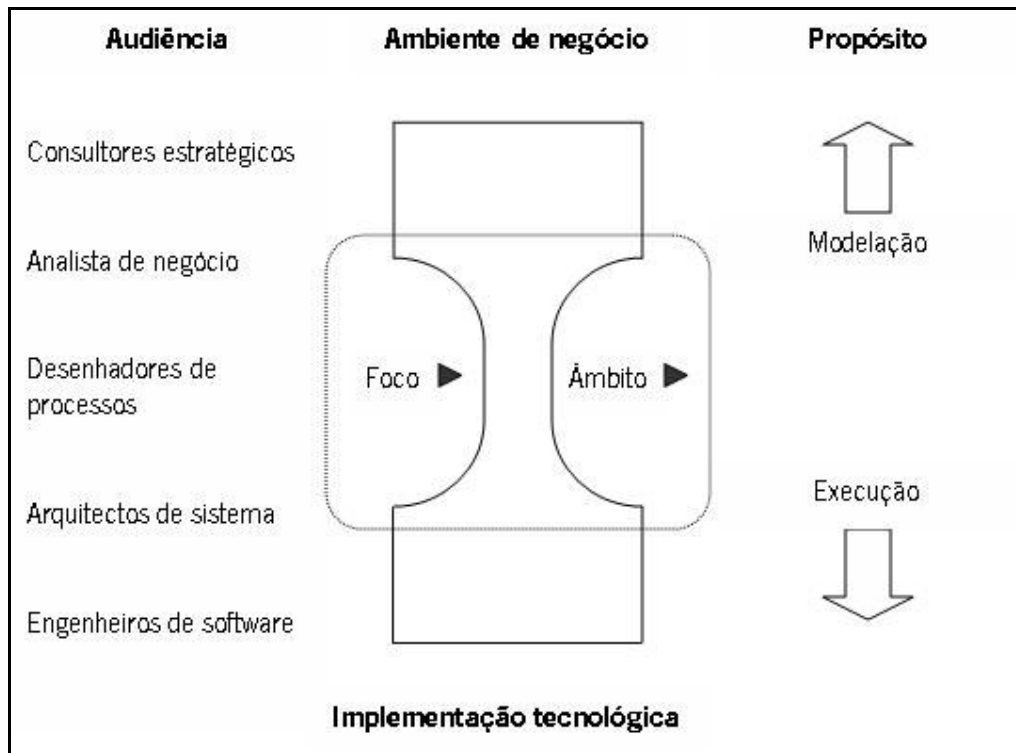
A ligação entre WS e automação de processos de negócio começou a ganhar forma, porque se fosse possível coordenar os WS entre si de modo a construir sistemas automáticos para gerir processos de negócio passaria a existir uma oportunidade de reduzir custos, melhorar a qualidade dos processos e aumentar a eficiência (Manes 2003).

Um dos maiores desafios que se coloca na automatização de processos de negócio é a gestão de transacções longas, “loosely coupled” e assíncronas, porque o *Middleware* tradicional assumia que as transacções eram síncronas e “tightly coupled”.

Depois de várias propostas e tentativas de definição de *standards*, surgiu em Agosto de 2000 uma organização com o nome de Business Process Management Initiative ([www.bpmi.org](http://www.bpmi.org)) constituída por empresas como a Adobe, IBM, Intalio, SAP, Webmethods cuja missão, objectivos e *standards* propostos passamos a descrever

A missão da BPMI.org (que é uma organização não lucrativa) é providenciar *standards* a empresas de todas as dimensões e em todas as indústrias para desenvolver e operar processos de negócios que se prolongam por diferentes aplicações e parceiros através da Internet.

O seu objectivo é promover e desenvolver *standards* não proprietários baseados em XML que suportem a gestão de processos de negócio (Initiative 2000). Do ponto de vista conceptual a BPMI.org define gestão de processos de negócio como a capacidade de descrever, desenhar, implementar, executar, interagir, operar, otimizar e analisar processos do início ao fim ao nível do desenho do processo. A gestão de processos de negócio está focada na execução de transacções de negócio e sequências de negócio complexas, que podem durar semanas ou meses (Smith et al. 2002). A BPMI.org situa o seu âmbito de trabalho entre o ambiente do negócio e a implementação da tecnologia. Podemos observar o contexto onde a BPMI.org se situa na Figura 3.4-1.



**Figura 3.4-1 Contexto do BPMI.org**

Adaptado de (Initiative 2000)

Os *standards* lançadas pela BPMI.org tais como o BPML (Business Process Modeling Language) e o BPQL (Business Process Query Language) segundo a própria organização, irão permitir a gestão *standard* de processos e-business com as futuras ferramentas de BPMS (Business Process Management Systems), da mesma maneira que a linguagem SQL (Structured Query Language) permite a consulta *standard* de dados de negócio numa DBMS (Database Management Systems).

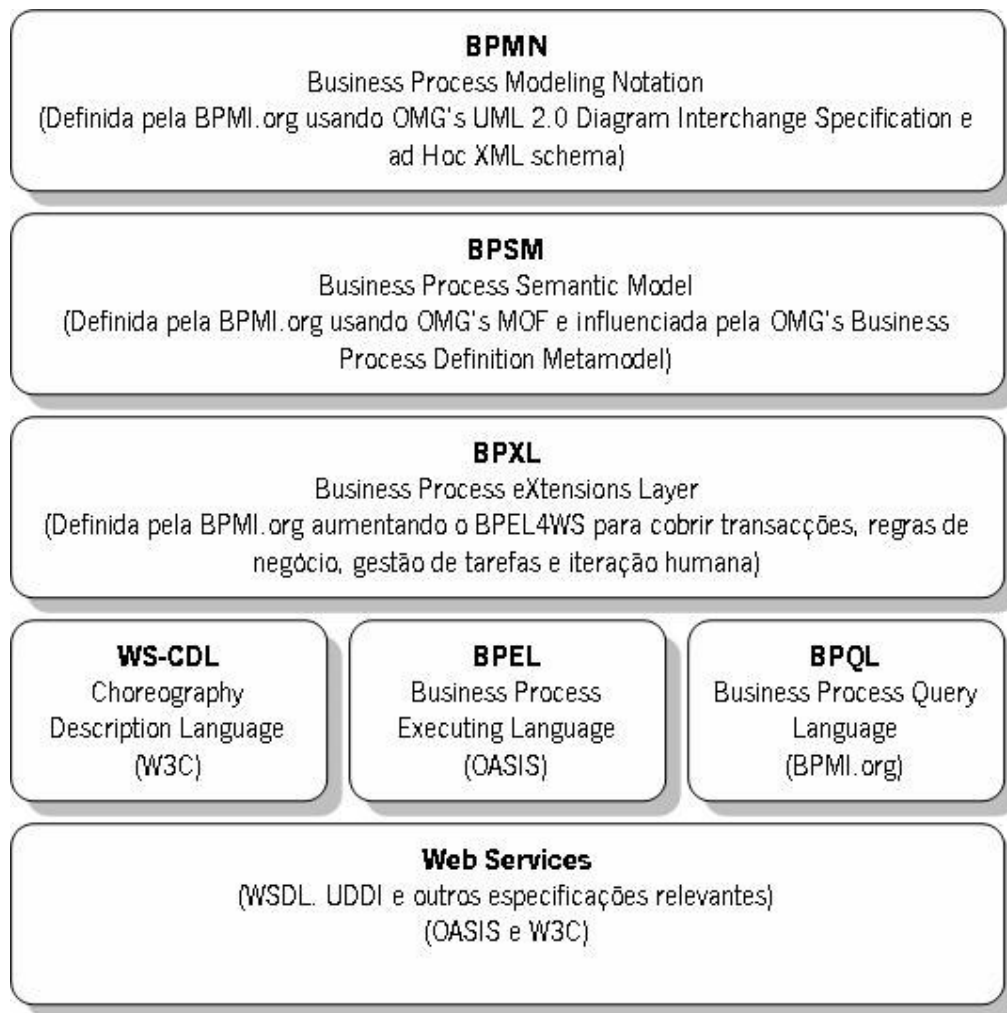
Conforme a BPMI.org, um processo de e-Business executado por dois parceiros de negócio é constituído por três partes: uma interface pública e duas implementações privadas (uma para cada parceiro). A interface pública é comum aos dois parceiros e suportada por protocolos como o ebXML<sup>24</sup>, RosettaNet<sup>25</sup> e BizTalk<sup>26</sup>. As implementações privadas são específicas a cada parceiro

<sup>24</sup> ebXML (Electronic Business using eXtensible Markup Language) é um conjunto de especificações que permitem empresas fazerem negócio sobre a Internet; com estas especificações, as empresas têm um método para trocar mensagens de negócio e trocar dados entre elas. ([http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=ebxml-bp](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ebxml-bp), consultado em 29/08/2005)

<sup>25</sup> RosettaNet é uma organização não comercial, que desenvolve standards universais para a gestão da cadeia de fornecimento (<http://www.rosettanet.org/RosettaNet/Public/PublicHomePage>, consultado em 29/08/2005)



e estão descritas numa linguagem executável. Os *standards* que a BPMI.org disponibiliza para adopção são os representados na Figura 3.4-2



**Figura 3.4-2 BPM Stack**  
Adaptado de (Initiative 2000)

Não nos vamos debruçar em detalhe sobre todos estes *standards*, referindo apenas que a BPMI.org em 15 de Agosto de 2002, abandonou o BPML (Business Process Modeling Language) e adoptou o BPEL4WS (*Business Process Execution Language for Web Services*) que iremos falar de seguida (bpmi.org 2002).

---

<sup>26</sup> BizTalk da Microsoft é um sistema de gestão de processos de negócio, que integra sistemas e parceiros de negócio, permitindo a automatização de transacções entre eles. (<http://www.biztalk.org/>, consultado em 29/08/2005)

Podemos dar uma definição de gestão de processos de negócio (BPM - Business Process Management) mais ampla e mais orientada à gestão como sendo um termo que refere um conjunto de tecnologias para construir aplicações baseadas em processos de negócio; no contexto de processos de negócio correntes, a integração de aplicações residentes em organizações diferentes torna-se necessária, daí a importância da utilização destas tecnologias. Processos centrais de BPM providenciem a capacidade dos parceiros de negócio executarem esses processos através da disponibilização da plataforma necessária entre organizações para fazerem parte desse processo colaborativo (Padmanabhuni et al. 2004).

### **3.5. BPEL4WS**

A sigla BPEL4WS significa “*Business Process Execution Language for Web Services*” e é uma notação para especificar processos de negócio baseados em WS (Tony Andrews et al. 2003) criada pela IBM, Microsoft, Bea Systems, SAP AG e Siebel Systems. Convencionou-se para efeitos de simplificação usar a sigla BPEL.

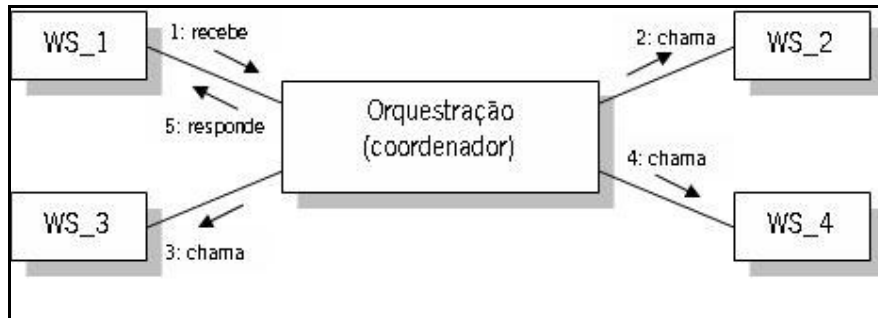
O BPEL permite a realização top-down de uma arquitectura SOA, através da composição, orquestração e coordenação dos WS; providencia também uma maneira fácil de compor vários WS em novos serviços chamados processos de negócio (Juric 2005).

Dentro da organização o BPEL pode ser usado como *standard* para a integração de aplicações e entre organizações, o BPEL permite uma integração mais fácil entre parceiros de negócio, estimulando a própria organização a definir (ou redefinir) os seus processos de negócio, o que levará a uma optimização, reengenharia e a selecção dos processo mais apropriados. Dentro de uma arquitectura SOA, onde as funcionalidades são expostas como serviços, o BPEL irá aumentar a utilização dos WS através da sua orquestração.

Os WS podem ser combinados de duas maneiras distintas num processo de negócio (Juric 2005):

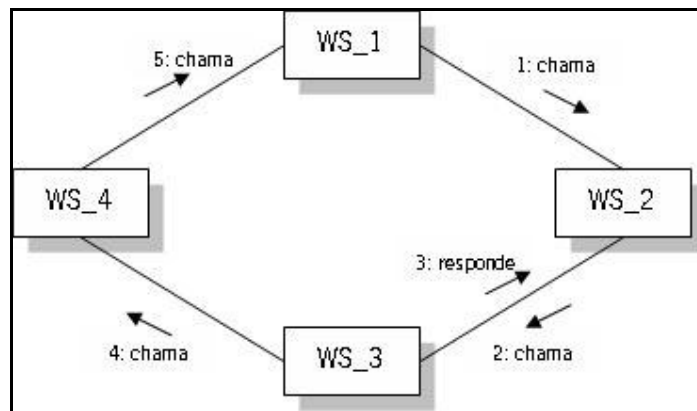
- Orquestração;
- Coreografia.

Na orquestração um processo central (que pode ser outro WS) toma o controle e coordena a execução das diferentes operações dos WS. Cada um dos WS não necessita de “saber” que estão envolvidos num processo; só o processo central controla esse objectivo. Podemos verificar essa orquestração na Figura 3.5-1:



**Figura 3.5-1 Orquestração de WS**  
Adaptado de (Juric 2005)

Pelo contrário, a coreografia não tem por base um coordenador central. Cada WS envolvido “sabe” exactamente quando tem que executar as suas operações e com quem tem que interagir. Todos os participantes tem que conhecer o processo de negócio, as operações que têm que executar, as mensagens que têm que trocar e quando as podem trocar. A Figura 3.5-2 demonstra esse conceito:



**Figura 3.5-2 Coreografia de WS**  
Adaptado de (Juric 2005)

Segundo a ORACLE e na perspectiva de composição de WS com vista à execução de um processo de negócio, a orquestração é mais flexível e tem as seguintes vantagens sobre a coreografia:

- A coordenação de um componente do processo é centralmente gerida por um controlador conhecido;
- Os WS podem ser incorporados sem terem a necessidade de “saber” que fazem parte de um processo de negócio mais vasto;
- Cenários alternativos podem ser preparados em caso de falhas.

O BPEL suporta as duas diferentes maneiras de descrição de processos de negócio que suportam a orquestração ou a coreografia (Juric 2005):

- Processos executáveis permitem especificar os exactos detalhes dos processos de negócio. Seguem o paradigma da orquestração e podem ser executados por qualquer motor de orquestração.
- Protocolos do negócio abstractos que só permitem a especificação da troca da mensagem entre os participantes. Não incluem os detalhes internos dos fluxos do processo e não são executáveis. Seguem o paradigma da coreografia.

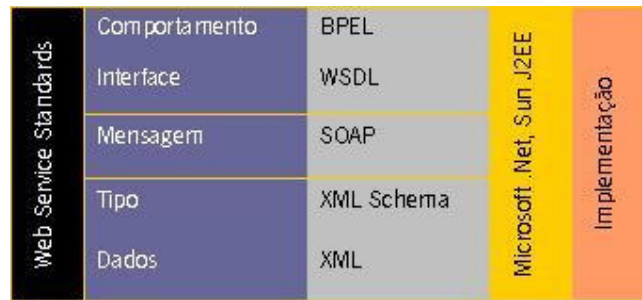
O BPEL tem como objectivo ser usado para modelar o comportamento de processos executáveis e protocolos de negócio abstractos (Tony Andrews et al. 2003).

O BPEL, especifica uma linguagem para a especificação formal de processos de negócio e protocolos de negócio, estendendo o modelo de interacção dos WS, permitindo suportar transacções de negócio.

No BPEL, conforme (Jan 2005), cada processo é caracterizado pelo WSDL e as mensagens são transmitidas pela *Web* com recurso às especificações do SOAP. Os processos que forem desenhados para procurarem WS na *Web*, podem usar o UDDI.

Podemos verificar na Figura 3.5-3 a arquitectura usada para descrever as transacções através da *Web*. Para além da plataforma *standard* “J2EE”, também existe a “.NET” da Microsoft, que

também pode ser usada como base para suportar os WS. Como não foi estudada a plataforma “.NET” no âmbito deste trabalho, não nos vamos debruçar sobre ela.



**Figura 3.5-3 Arquitectura usada para descrever as transacções através da Web**  
Adaptado de (Jan 2005)

A IBM e a Microsoft foram as empresas que tiveram o maior impacto na definição de como funciona a execução dos processos no BPEL. Podemos dizer que o BPEL representa a convergência das ideias contidas nas seguintes especificações:

- XLANG da Microsoft (Thatte 2001), que é uma notação da especificação das mensagens trocadas entre WS;
- WSFL da IBM (Leymann 2001) que é uma linguagem baseada em XML, para descrição da composição dos WS.

A IBM e Microsoft propuseram em 16 de Maio de 2003 este *standard* à “Oasis - Organization for the Advancement of Structured Information *Standards*” ([www.oasis-open.org](http://www.oasis-open.org)), que é um consórcio internacional não lucrativo que orienta o desenvolvimento, convergência e adoção de *standards* para o e-business (Rosenberg et al. 2005).

Existe desde então, um grupo de estudo para a sua adoção, cujo trabalho está descrito em ([http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=wsbpel](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsbpel)), (consultado em 13-09-2005). É prevista a adoção do BPEL no final deste ano de 2005 sob o nome “OASIS Web Services Business Process Execution Language (WS-BPEL)”. Na execução do caso de demonstração irão ser ilustradas as principais funcionalidades do BPEL.

### **3.6. Como se processa a mudança para SOA?**

Já é um dado adquirido que a necessidade de mudança constante das organizações, exige também flexibilidade e capacidade de resposta dos sistemas de informação existentes na organização. A mudança para uma arquitectura SOA é uma oportunidade para mudar e um requisito para adoptar sistemas de gestão de processos de negócio.

Em muitas organizações a informação está espalhada por diferentes fontes tais como: bases de dados diferentes, ficheiros de texto, imagens, vídeo, etc. Cada vez que é necessário desenvolver novas aplicações que necessitem de obter dados em lugares diferentes (bases de dados diferentes, sistemas operativos diferentes, parceiros de negócio,,,) é necessário desenvolver ligações em cada fonte diferente e integrar toda a informação necessária.

Pelas vantagens já enunciadas anteriormente, a primeira coisa a fazer para melhorar a integração (interna e externa) e aumentar a capacidade de resposta às necessidades do negócio, é adoptar progressivamente uma arquitectura orientada a serviços (Paul 2005). Usando esta arquitectura, as capacidades das aplicações e os mecanismos de acesso às fontes de informação são expostas como serviços.

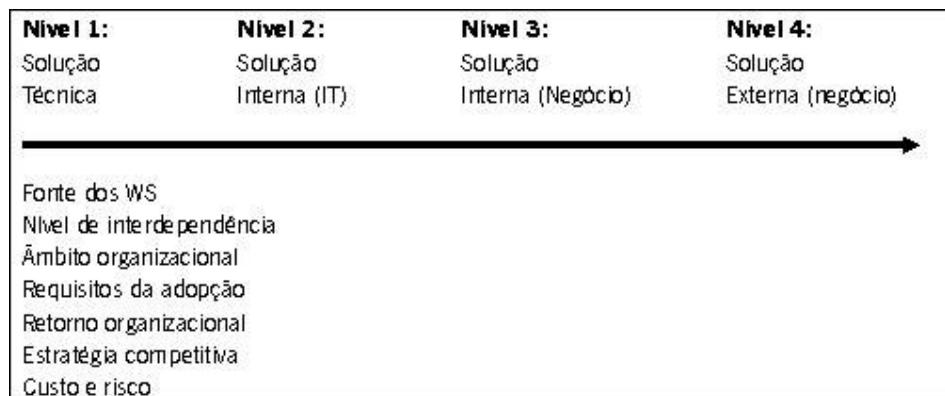
Esta adaptação progressiva pode ser feita transformando as aplicações e funcionalidades existentes em WS:

- No nosso caso de demonstração iremos aproveitar Packages em PL/SQL contidos na base de dados ORACLE 10g, que podem existir num ambiente de produção e através do JDeveloper transformá-los em WS, fazendo a sua publicação no OJ4C (ORACLE Containers for Java);
- Esses WS serão orquestrados num processo de negócio usando o ORACLE BPEL Server.

Esta aproximação é só um exemplo de que para implementar esta tecnologia, não é necessário descontinuar a tecnologia existente.

Os gestores de IT desempenham uma tarefa fundamental neste processo: definir e implementar a estratégia para adoptar os WS na sua organização. O desenvolvimento dessa estratégia requer que os requisitos de adopção e o impacto na organização sejam compreendidos.

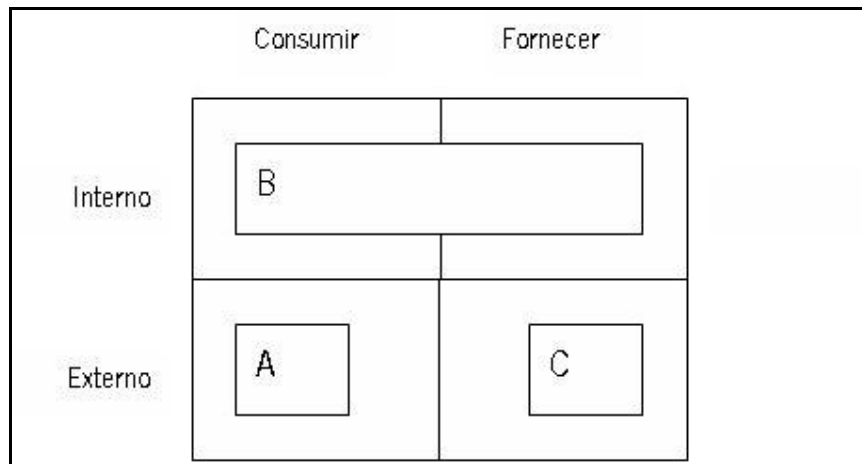
Em (Haines 2004) é apresentada uma estratégia de adopção dos WS (baseada na teoria da inovação dos sistemas de informação de Swanson<sup>27</sup>) que defende que as implicações para os sistemas de informação e para a organização serão presumivelmente diferentes conforme o propósito e a metodologia de adopção de WS; considerar simplesmente se a organização deve ou não adoptar a tecnologia dos WS, não é suficiente para compreender e antecipar retornos tecnológicos e organizacionais. Então, são propostos quatro níveis de adopção tecnológica dos WS, conforme podemos verificar na Figura 3.6-1:



**Figura 3.6-1 Níveis de adopção de WS**  
Adaptado de (Haines 2004)

A distinção é feita baseada no tipo de inovação que o nível de adopção da tecnologia dos WS representa, de acordo com a teoria de Swanson. Cada nível de adopção está associado com características chave, incluindo a fonte dos WS, conforme podemos verificar na Figura 3.6-2, nível de interdependência entre os WS e outras aplicações dentro da organização, o âmbito original de adopção dos WS e o potencial de mudança organizacional.

<sup>27</sup> E. B. Swanson, "Information Systems Innovation Among Organizations," Management Science, vol. 40, pp. 1069-1092, 1994.



**Figura 3.6-2 Fonte padrão de WS**  
Adaptado de (Haines 2004)

De notar que mudança de requisitos tais como: estrutura organizacional, pessoas, competências e arquitectura tecnológica são pontos importantes a considerar. Para finalizar esta breve explicação, a Figura 3.6-3 providencia uma visão dos níveis de adopção da tecnologia dos WS, (a adopção de um nível mais alto, geralmente inclui as características dos níveis inferiores) que pode servir como base para uma estratégia de adopção não só dos WS mas sim de toda a arquitectura SOA.



| <b>Nível de adoção</b>                          | <b>Características típicas</b>  |
|---|---|
| <b>Nível 1:</b><br>Solução<br>Técnica           | WS são tipicamente consumidos por fornecedores externos (A);<br>Âmbito reduzido;<br>Nenhuma ou muito pouca interdependência;<br>Impacto insignificante na estrutura organizacional e no processo;<br>Custo e risco baixo;<br>Sem potencial para vantagem competitiva significativa.                                   |
| <b>Nível 2:</b><br>Solução<br>Interna (IT)      | WS são disponibilizados internamente e consumidos internamente e externamente (A + B);<br>Âmbito alargado;<br>Interdependência significativa;<br>Tecnologia dos WS é usada como mecanismo chave de integração;<br>Alterações significativas na arquitectura de IT e nos processos;<br>Custo e risco alto.             |
| <b>Nível 3:</b><br>Solução<br>Interna (Negócio) | WS são disponibilizados internamente e consumidos internamente e externamente (A + B);<br>Âmbito alargado ao nível da organização;<br>Nível alto de interdependência;<br>Alterações significativas na estrutura organizacional e nos processos;<br>Potencial para redução do custo através da flexibilização interna. |
| <b>Nível 4:</b><br>Solução<br>Externa (negócio) | WS são disponibilizados igualmente a consumidores externos (A + B + C);<br>Âmbito alargado ao nível da organização;<br>Nível alto de interdependência;<br>Alterações significativas na estrutura organizacional e nos processos;<br>Potencial para vantagem competitiva através de novos produtos/ serviços.          |

**Figura 3.6-3 Características dos níveis de adoção de WS**  
Adaptado de (Haines 2004)

Vamos de seguida falar na adoção de sistemas de BPM (business process management).

### **3.7. Adopção de sistemas BPM**

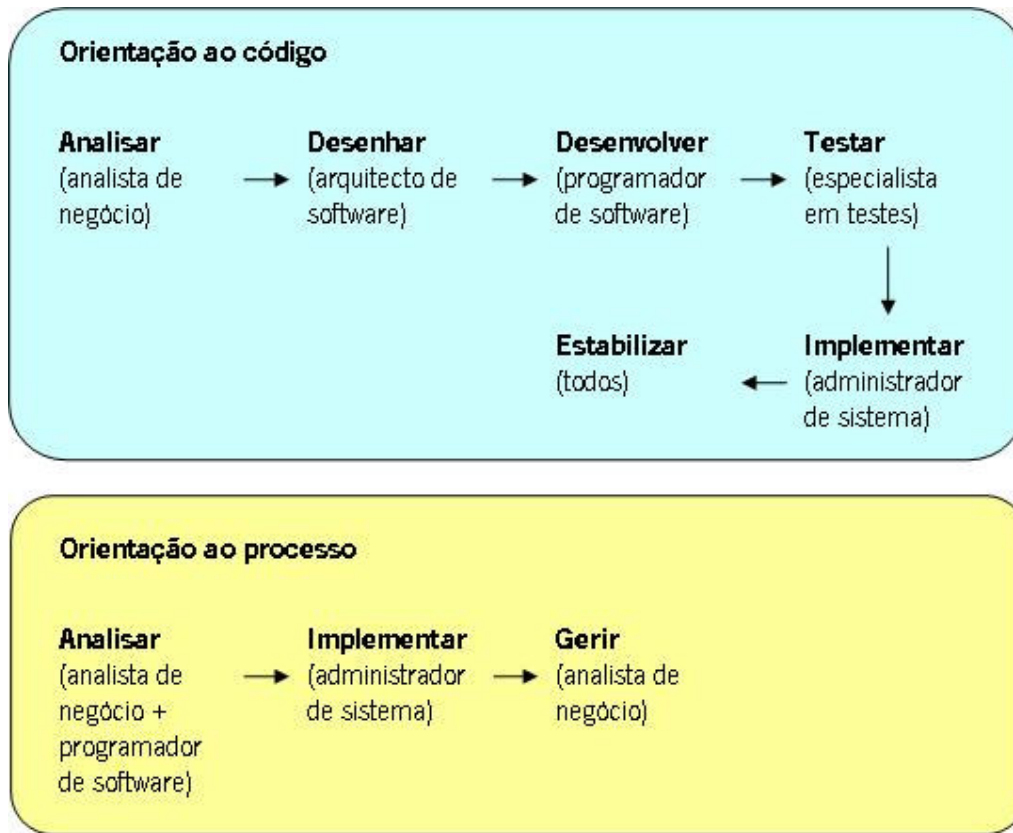
Em (Smith et al. 2003a), os autores colocam os seguinte cenários para ilustrarem o conceito de sistemas de gestão de processos de negócio:

- Se fosse possível dar às pessoas do negócio a possibilidade de usar novas ferramentas não para escrever software, mas sim para executar simulações dos seus processos de negócio, encontrar falhas, corrigi-las e colocá-las directamente em produção, então seria possível criar modelos digitais do negócio que lhes permitiam fazer tudo o que necessitam;
- A função do departamento de sistemas de informação, seria avaliada economicamente. A tecnologia era apenas um recurso que teria que estar disponível quando era precisa, como era precisa e de uma maneira barata, fiável e segura.
- As pessoas do negócio, apenas necessitavam de saber como usar essa tecnologia e não como geri-la.

Outro exemplo que ajuda a compreender o conceito, é o seguinte:

- Hoje em dia um desenhador não necessita de desenvolver novos requisitos e discuti-los com o departamento de sistemas de informação, cada vez que quer desenhar um novo carro; vai ao seu posto de trabalho e desenha-o!
- Este tipo de aproximação é exactamente o que as pessoas do negócio necessitam para construir e gerir processos de negócio na empresa.

Podemos ilustrar o que este conceito orientado ao processo por contraposição ao conceito tradicional orientado à alteração do código traz ao negócio e às empresas que desenvolvem software, através da Figura 3.7-1



**Figura 3.7-1 Comparação entre modelos (orientado ao código vrs ao processo)**  
Adaptado de (Smith et al. 2002)

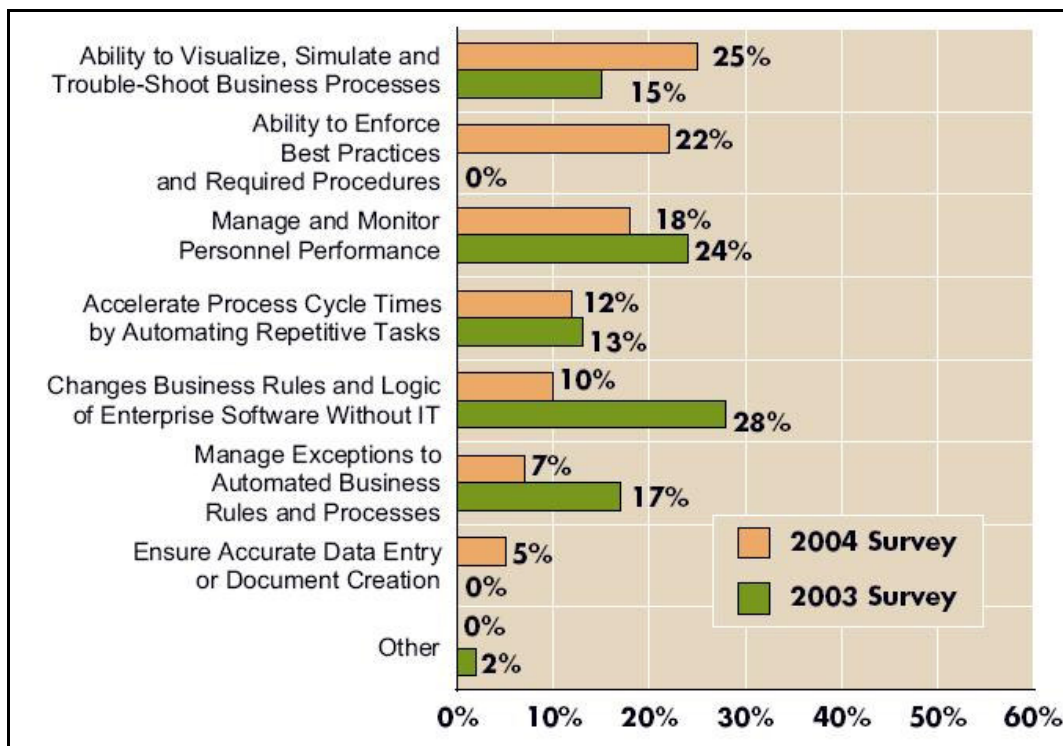
No capítulo das conclusões falaremos mais sobre esta diferença na aproximação:

Um sinal de mudança já em 2002, foi verificado no relatório do Delphy Group, sobre o BPM em (Group 2002) onde se pergunta quais são os benefícios esperados pela introdução do modelo BPM, 30% afirmam que esperam automatizar tarefas repetitivas, 25% queria ter a capacidade de gerir e monitorizar o desempenho dos processos e 20% responderam que pretendiam que as pessoas do negócio possam modificar a lógica dos processos sem a ajuda dos departamentos de sistemas de informação.

Outro sinal importante é que muitas organizações reconhecem que os processos de negócio são melhores desenhados e executados pelos gestores que são responsáveis por eles. À medida que a tecnologia se tornou uma necessidade para suportar a gestão, o desenho dos processos começou a ficar mais relacionado com ela e esta situação levou a que as pessoas do negócio e as pessoas da tecnologia tivessem dificuldade em se entenderem e trabalharem conjuntamente.

As organizações procuram com o BPM, soluções que sejam suportadas na infra-estrutura tecnológica existente e configuradas pelos analistas de negócio, Quase 61% das respostas indicaram que os gestores de negócio são responsáveis por definir as regras e a lógica do negócio com o BPM e menos que 12% indicaram que as pessoas da tecnologia é que tinham essa responsabilidade (Group 2002).

No relatório<sup>28</sup> de 2005 em (Group 2005), podemos analisar a evolução entre o inquérito de 2003 e 2004 na Figura 3.7-2.



**Figura 3.7-2 BPM2005 comparação entre o inquérito de 2003 e 2004 (1)**

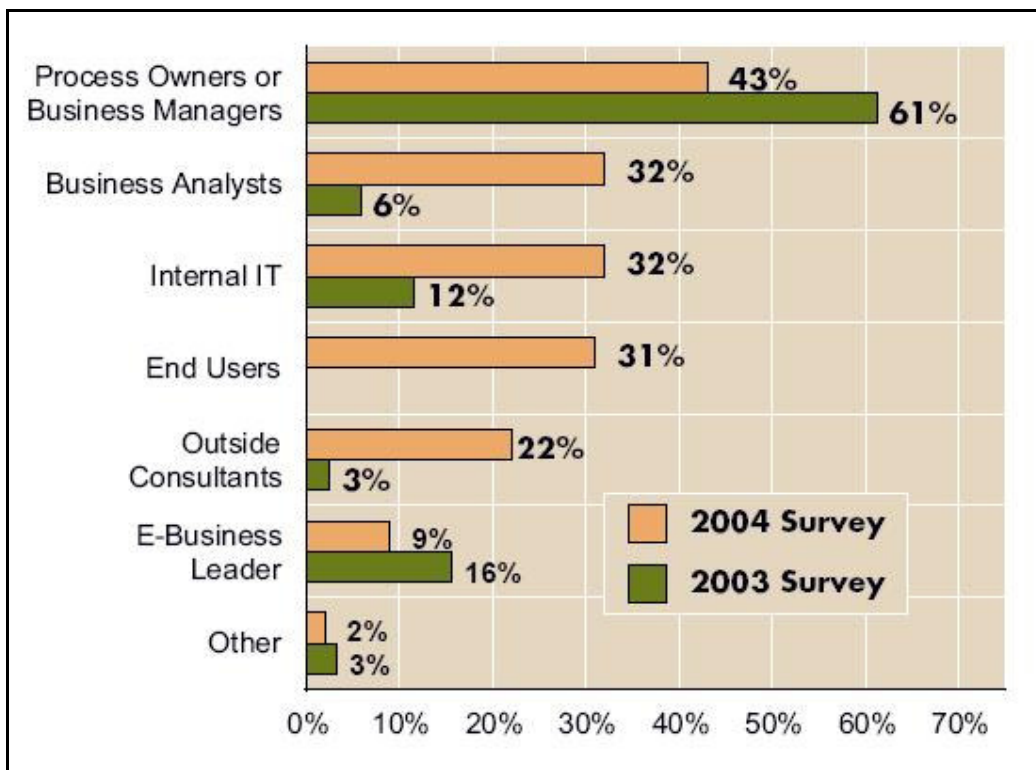
Adaptado de (Group 2005)

Neste inquérito, os participantes eram novamente chamados a estabelecer prioridades sobre as capacidades das ferramentas BPM que lhes trariam melhores vantagens. Em 2003 a maior prioridade era conseguir mudar os processos de negócio sem a participação do IT; em 2004 essa percepção retraiu-se e ainda não é dada como adquirida; estamos na fase ainda da

<sup>28</sup> Relatório da Delphy Group, Inc. em finais de 2004 de cerca de 900 respostas, representando empresas de várias indústrias (75% das empresas são dos EUA). As respostas de fornecedores e consultores foram excluídas do relatório. Mais informação pode ser consultada em <http://www.delphigroup.com>.

descoberta e existe a necessidade de ligar estas novas ferramentas às implementações já existentes.

A importância de deter competências em modelação e simulação de processos de negócio, leva que as empresas tenham necessidade de desenvolver essa mesma competência internamente ou adquiri-la externamente (através da contratação de empresas especialistas). Estas equipas não são lideradas por técnicos de IT, mas por donos de processos de negócio ou especialistas em processos de negócio com conhecimentos profundos do negócio (Group 2005). Podemos verificar essa mesma tendência na Figura 3.7-3.



**Figura 3.7-3 BPM2005 comparação entre o inquérito de 2003 e 2004 (2)**  
Adaptado de (Group 2005)

Esta tendência irá levar as empresas que desenvolvem software a especializar os seus recursos em áreas de negócio específicas de modo a serem capazes de com os analistas de negócio das organizações com quem trabalham, estabelecer equipas sem diferenças na aproximação aos desafios; deixará de ser o analista de negócio preocupado com o processo e o responsável do IT com a tecnologias, mas sim ambos preocupados com o processo a trabalhar na mesma ferramenta. Nas conclusões voltaremos a este tema.

Do ponto de vista tecnológico e de oferta no mercado, existem já produtos que implementam ou dizem implementar estes conceitos. No entanto a minha percepção é que estas ferramentas (especialmente as que têm como base os *standards* propostas pela BPMI.org) ainda terão um caminho a percorrer e são ainda demasiadas ambiciosas. Na minha opinião e depois de ter investigado a evolução destas ferramentas, a OASIS com as propostas da IBM, Microsoft, BEA e muitos outros fornecedores, será capaz de impor o WS-BPEL como o *standard* mais adoptado pela indústria.

### **3.8. Web Services na indústria de retalho**

Conforme referimos no início, um dos factores críticos de sucesso na indústria do retalho é disponibilidade de informação correcta e atempada sobre produtos, preços, inventário, etc, bem como a capacidade de actuar com base nessa informação. Tecnologias emergentes como o RFID e dispositivos móveis permitem novas maneiras de capturar e disseminar dados em tempo real ou quase real para um conjunto de decisores através de uma variedade de dispositivos (Mallick et al. 2005). Para além das tecnologias emergentes, existem também as necessidades actuais dos retalhistas que por si só já fornecem imensas oportunidades para introdução dos WS, tais como:

- Necessidade de suportar múltiplos canais (lojas, call centers, e-business, etc);
- Integração de sistemas (back-office, operações, datawarehouse, front-office, ...);
- Informação do Cliente através dos diferentes canais;
- Informação para os stakeholders<sup>29</sup>;
- Integração da cadeia de valor (fornecedor ← → retalhista)

Podemos agrupar a utilização dos WS no retalho em dois grandes grupos (Mallick et al. 2005):

1. Troca de informação entre duas ou mais aplicações (contexto de integração aplicacional);
2. Execução de processos de negócio (transacções entre parceiros).

---

<sup>29</sup> Stakeholders numa organização são entidades pessoais ou colectivas que contribuem para a capacidade de criação de riqueza e por isso são potenciais beneficiários e/ou portadores do risco.

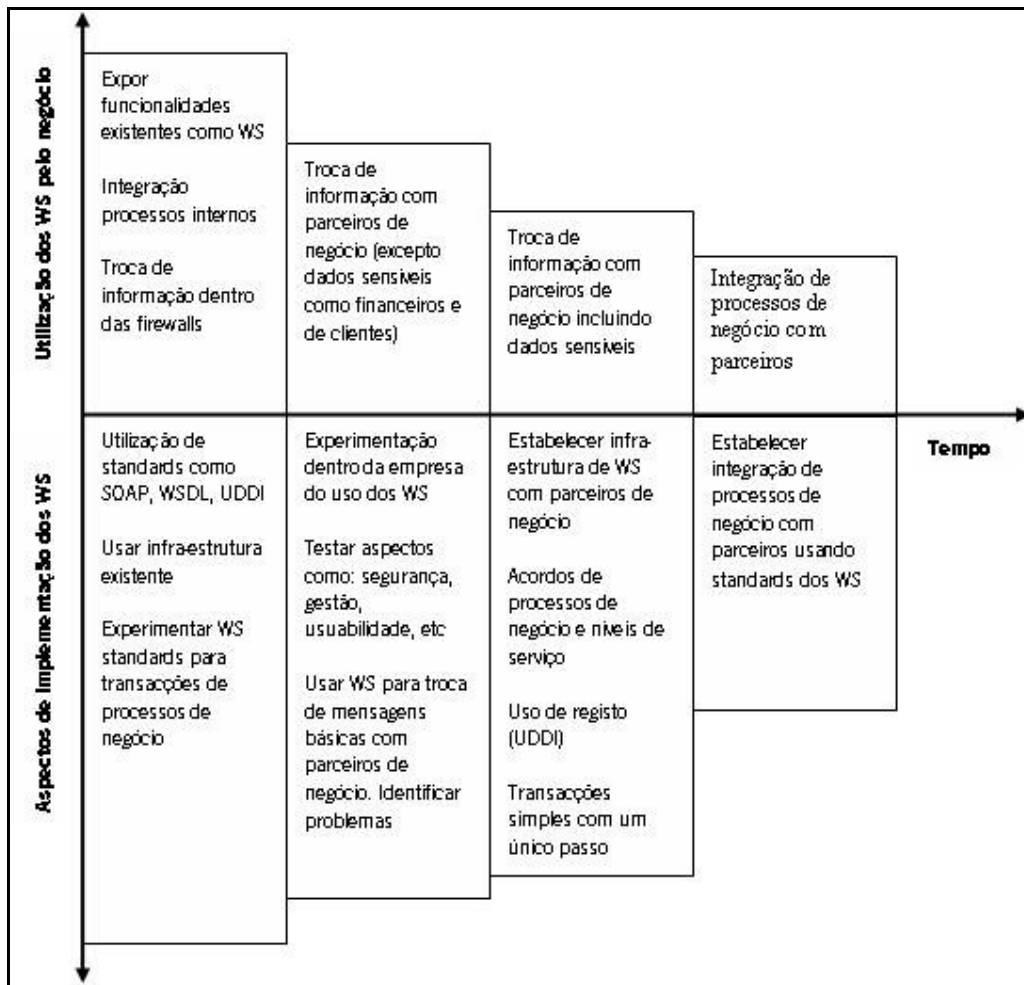
Relativamente ao primeiro grupo, já observamos que usando uma arquitectura SOA com os protocolos da Internet (HTTP, XML, SOAP, WSDL, UDDI, ...) podemos integrar aplicações entre plataformas e sistemas operativos diferentes.

Relativamente ao segundo grupo, algumas funções existentes podem ser transformadas em WS e orquestradas por uma ferramenta de gestão de processos de negócio (como o BPEL).

Segundo (Mallick et al. 2005) a utilização de WS devido às suas características (independentes da plataforma, independentes da linguagem e baseados em *standards* como o XML) são uma enorme promessa em termos de potenciar aplicações e tecnologias existentes.

Como esta área está em constante ebulição e as novidades não param de aparecer, parece-me um bom princípio começar a experimentar a tecnologia aproveitando algumas funcionalidades existentes, adoptando sempre os protocolos *standards* (W3C, OASIS) e trabalhando em conjunto com os parceiros da cadeia de distribuição para criar vantagens para ambos que se poderão traduzir em diminuição de custos com benefício para o consumidor final.

Podemos observar em (Mallick et al. 2005), uma proposta de adopção dos WS no retalho na Figura 3.8-1



**Figura 3.8-1 Guia para adoção do WS no retalho**  
Adaptado de (Mallick et al. 2005)

Nesta aproximação são identificados 4 fases, baseados na análise do nível de maturidade da tecnologia dos WS bem como as complexidades decorrentes da adopção e assimilação de uma nova tecnologia (Mallick et al. 2005):

1. Integração de aplicações e troca de informação dentro da organização;
2. Troca de informação não sensível com outras organizações;
3. Troca de informação sensível com outras organizações; (usando segurança)
4. Integração de processos de negócio através da Internet.

O funcionamento do nosso caso de demonstração que iremos falar de seguida, depende da adopção dos WS pelos vários parceiros da cadeia de distribuição.



## **Capítulo 4. Caso de demonstração**

Neste capítulo iremos descrever o caso de demonstração na área do retalho, usando um processo de venda de um artigo de grande dimensão a um cliente.

Falaremos na situação actual descrevendo os passos que o retalhista e todos os participantes na cadeia de distribuição executam para satisfazer uma necessidade do cliente. Basicamente iremos descrever o processo de negócio tal como ele é executado de uma maneira tradicional e a proposta de se redesenhar o processo usando ferramentas de gestão de processos de negócio.

Este caso escolhido não é baseado em nenhum caso concreto de um retalhista real.

### **4.1. Cenário actual**

Como consumidores, esperamos que o retalhista que nos vende o produto, disponha de um nível de serviço e de uma qualidade que nos pareça aceitável. Logo que a nossa decisão de compra esteja tomada, a necessidade de usufruir do bem ou serviço torna-se imperativa.

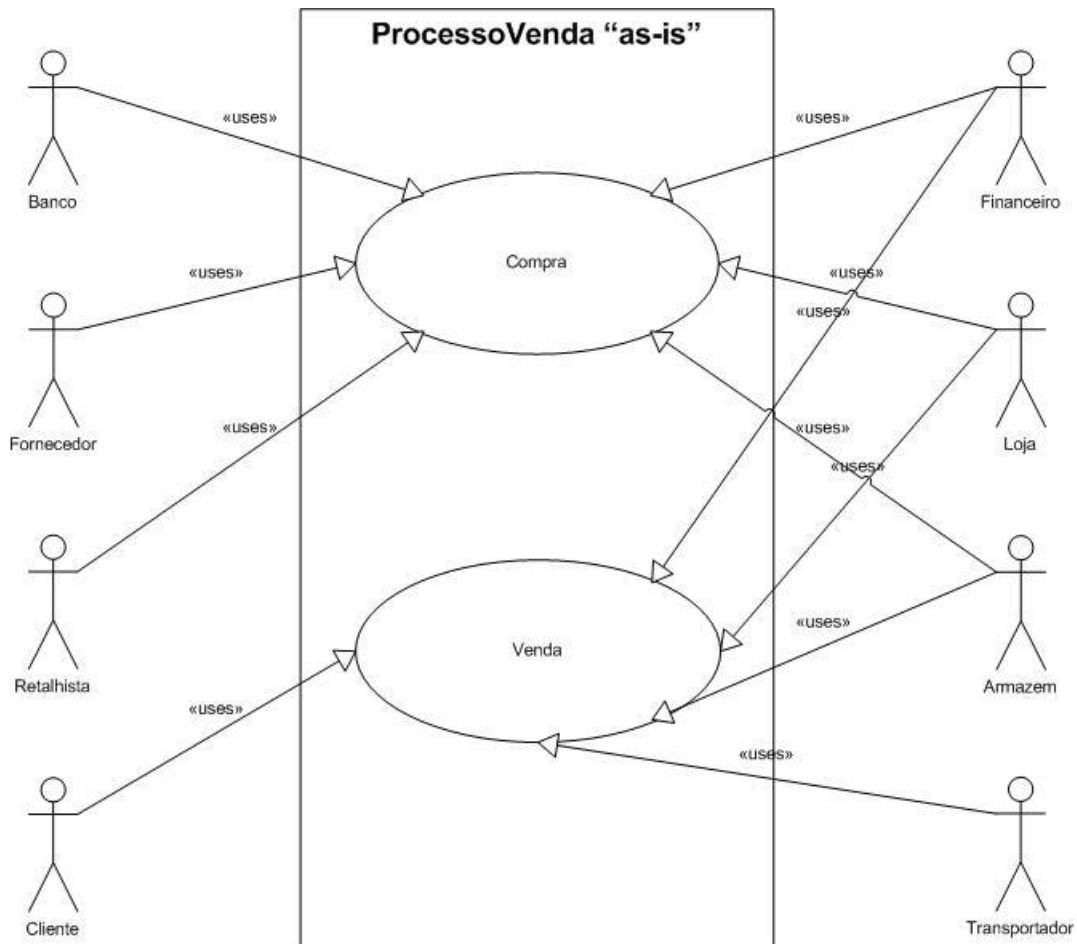
No dia a dia quando vamos comprar artigos num retalhista, para consumo próprio, (e.g. num supermercado), recolhemos os artigos, pagamos e levamos os artigos para casa.

Quando adquirimos um bem duradouro e com alguma dimensão física, (por exemplo um televisor de alta definição), o retalhista vende o bem e de seguida, mediante um agendamento, transporta o televisor para a casa do cliente.

Esta operação implica um conjunto de tarefas que têm que ser efectuadas pelo retalhista de modo a efectuar a compra, a venda e o transporte do artigo de modo a coloca-lo na casa do cliente. É necessário gerir pessoas, entidades e informação ao longo de todo o processo.

Tomemos como exemplo a maneira tradicional de tratar este processo (a que chamamos “as-is”) que se divide de uma maneira geral, numa operação de compra (ao fornecedor) e numa

operação de venda ao cliente. Na Figura 4.1-1 verificamos os respectivos Use Cases do processo.



**Figura 4.1-1 Use Case do Processo existente "as-is"**

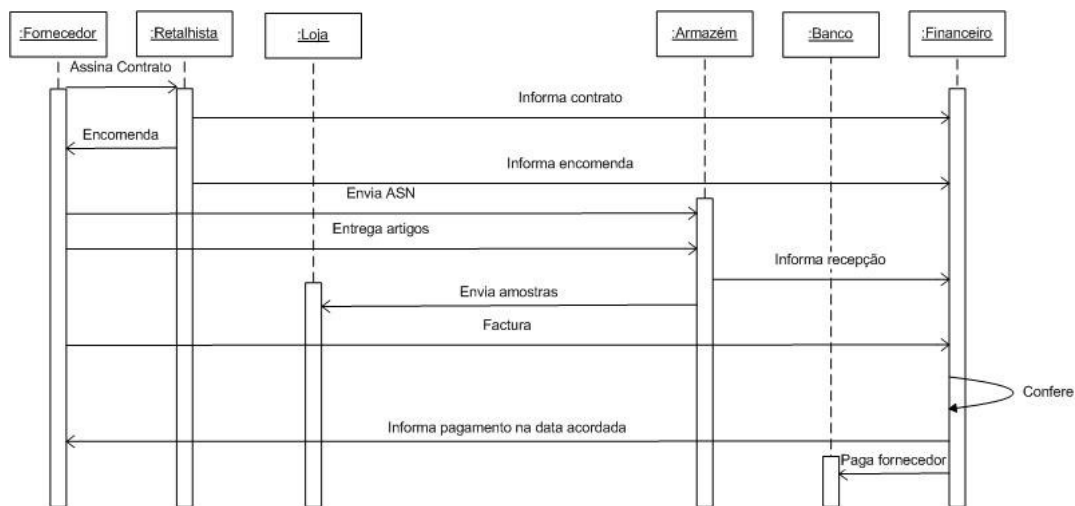
Partindo do Use Case Compra, podemos descrever na Figura 4.1-2 o seguinte diagrama de seqüência:

1. Fornecedor assina um contrato de entrega com o retalhista;
2. Retalhista informa a área financeira do detalhe do contrato (artigos, preços, condições acordadas);
3. Retalhista encomenda os artigos ao fornecedor;<sup>30</sup>
4. Retalhista informa a área financeira do detalhe da encomenda;
5. Fornecedor envia informação ao armazém do que vai entregar (ASN);<sup>31</sup>

<sup>30</sup> A encomenda pode já estar incluída no contrato evitando este passo.

6. Fornecedor entrega os artigos no armazém;
7. Armazém informa a área financeira do que recebeu (artigos e quantidades);
8. Armazém envia uma amostra do artigo para cada loja;
9. Fornecedor envia a factura para a área financeira;
10. A área financeira na posse de:
  - a. Contrato acordado com o fornecedor (artigos, preços e condições de pagamento);
  - b. Quantidade encomendada pela área comercial;
  - c. Quantidade recebida no armazém;
  - d. Data do dia;

... Confere a factura do fornecedor e se estiver tudo correcto dá ordem de pagamento ao banco do valor acordado;



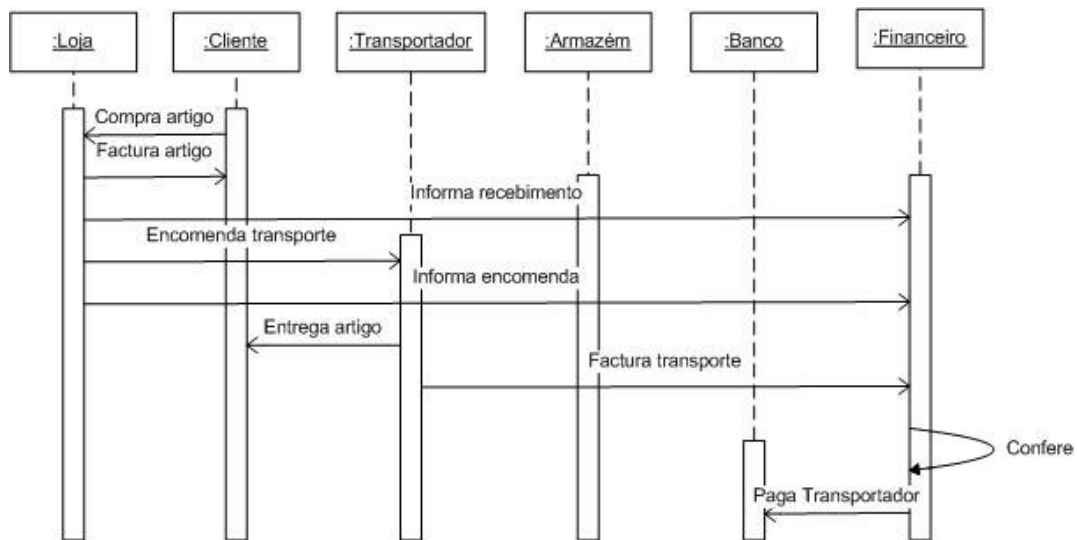
**Figura 4.1-2 Sequência da compra "as-is"**

Na Figura 4.1-3 está descrito o processo de venda "as-is" que ocorre sempre que é efectuada uma venda:

1. Cliente compra o artigo na loja;
2. Loja factura o artigo;
3. Loja informa a área financeira da venda efectuada;
4. Loja encomenda o transporte ao transportador;

<sup>31</sup> ASN -> advanced shipping note

5. Loja informa a área financeira da encomenda efectuada;
6. Transportador entrega o artigo ao cliente;
7. Transportador factura o transporte;
8. A área financeira na posse de:
  - a. Encomenda ao fornecedor (preços e condições de pagamento);
 ... Confere a factura do transportador e se estiver tudo correcto dá ordem de pagamento ao banco do valor acordado;



**Figura 4.1-3 Sequência da venda "as-is"**

Sem considerar excepções, devoluções e outros imprevistos, podemos verificar que é um processo longo e trabalhoso; exige informação e controle predominantemente manual, porque interage com outras entidades, mesmo sem analisarmos em detalhe o sistema de informação do retalhista e os sistemas de informação do fornecedor, banco e transportador.

## 4.2. Enunciado da exploração a fazer

O desafio colocado é o seguinte: a partir deste caso de demonstração, desenhar um novo processo, onde o enfoque não seja automatizar as tarefas existentes, mas sim pensar em eliminar e fazer as coisas de maneira diferente, utilizando novas ferramentas.

Segundo (Fischer 2004), o que é necessário é concentrarmo-nos em encontrar maneiras de fazer o que é preciso, mas sem os tradicionais mecanismos de coordenação de tarefas. Não devemos seguir o processo que já está desenhado e tentar automatizar o mais possível; devemos primeiro pensar se esses mecanismos de coordenação são necessários e o que aconteceria se fossem removidos.

Do ponto de vista do negócio, o que motivaria o retalhista a mudar este processo? Juntamos algumas hipóteses:

- Insatisfação do Cliente;
- Necessidade de redução dos activos (pela diminuição do stock);
- Redução dos custos da operação (tratamento de documentos, conferência, ...);
- Necessidade de inovar
- Melhorar o processo de negócio
- (...)

E do ponto de vista tecnológico, o que levaria o retalhista a mudar? Juntamos algumas hipóteses:

- Adoptar tecnologia emergente;
- Reduzir custos de desenvolvimento de novas soluções;
- Integrar parceiros de negócio através da Internet;
- Disponibilizar serviços através da Internet;
- Reduzir custos pela adopção de tecnologia universal;
- (...)

Com base nestes pressupostos, vamos criar um cenário onde o objectivo da mudança deste processo, seja o seguinte:

Criar um novo processo de negócio para entregar artigos ao Cliente, focado em:

- Reduzir custos da operação;
- Integrar os participantes da cadeia de distribuição;
- Melhorar a qualidade da informação do processo;
- Diminuir o tempo de entrega;

- Acrescentar valor para o cliente.

Para fazer uma prova de conceito deste novo processo de negócio, seria necessário transformar estas intenções anunciadas em objectivos que fossem mensuráveis, ou seja, iríamos definir métricas para o processo, medir a situação actual, implementar e medir o novo processo.

A adopção deste processo por parte do retalhista, passaria pela capacidade de demonstrar que era financeiramente viável (estimando o custo necessário para o implementar versus o proveito estimado). Nas conclusões finais e trabalho futuro voltaremos a este tema.

Iremos partir de alguns pressupostos de negócio que fariam parte de um contrato a ser assinado entre o fornecedor e o retalhista que estabeleceria os termos e condições relativamente a estes artigos de grande volume:

- O retalhista não compra estes artigos ao fornecedor, porque eles irão estar em consignação:
  - O termo consignação implica que as mercadorias são entregues no armazém do retalhista, mas a sua posse mantém-se no fornecedor;
  - Como os artigos estão à consignação, o fornecedor não emite factura, logo o retalhista não necessita de conferir a factura (artigos, quantidades, valor) nem as recepções no armazém (entrega versus encomenda);
- O fornecedor compromete-se a colocar no armazém do retalhista uma quantidade de stock acordada entre ambos;
- O retalhista poderá se o contrato entre ambos o permitir, alugar o espaço do seu armazém para acomodar as mercadorias do fornecedor;
- O sistema de informação do retalhista, só tem que registar qual a existência em stock destes artigos, mas para efeito de aumento do valor dos activos não tem qualquer impacto; (a actualização do stock, poderia ser feito através de um WS)
- Logo que o retalhista efectue uma venda de um desses artigos, o fornecedor será informado e poderá facturar o artigo;<sup>32</sup>
- (...)

---

<sup>32</sup> Não faz parte do âmbito deste estudo a facturação entre entidades que poderia ser feita usando facturas electrónica cujas regras já estão aprovadas. Acessível em:  
[http://www.dgcc.pt/anexos/decreto%20regulamentar%2016-2000%20\(99,2%20KB\).pdf](http://www.dgcc.pt/anexos/decreto%20regulamentar%2016-2000%20(99,2%20KB).pdf)

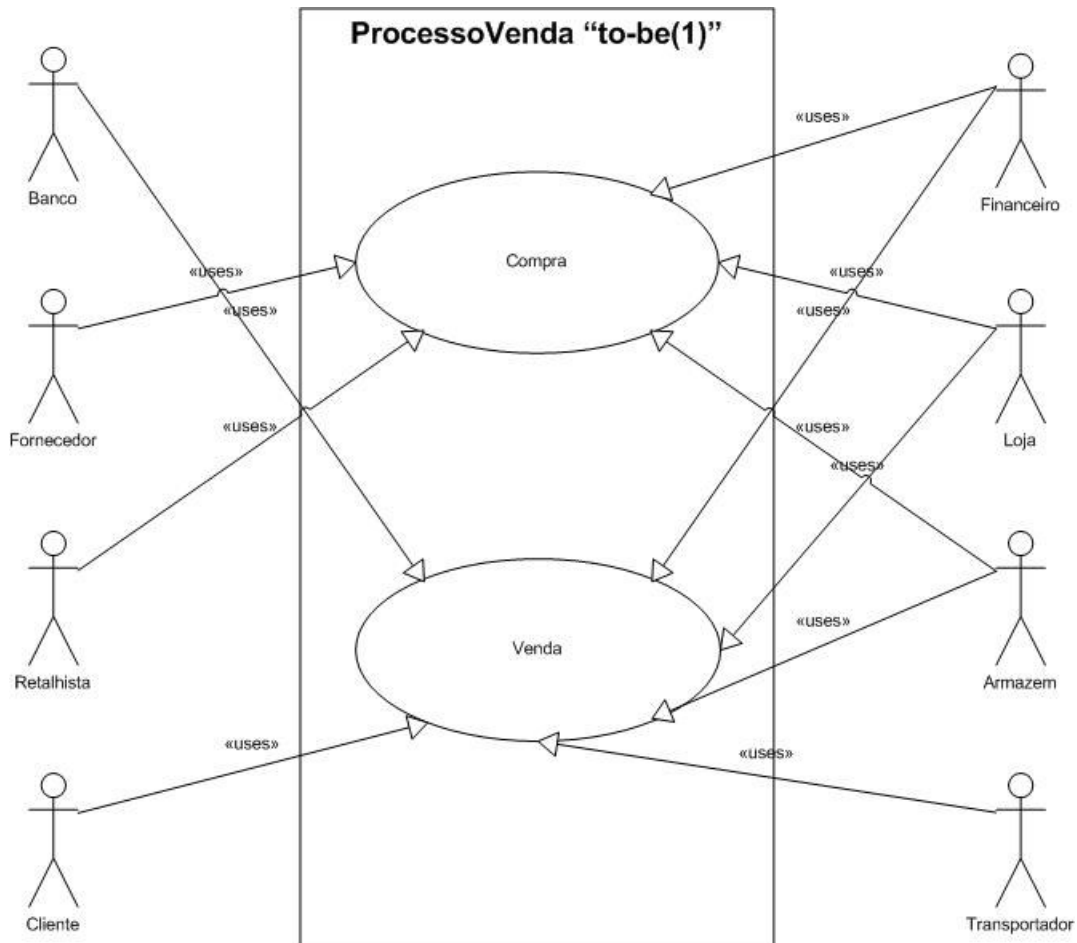
Seria também assinado um contrato entre o retalhista e o transportador que estabeleceria os termos e condições relativamente ao transporte destes artigos de grande volume:

- Preço fixo por transporte (assumido no nosso caso de demonstração), ou preço por distância percorrida (código postal da zona da loja e código postal do cliente seriam as variáveis para calcular a distância);
- Logo que o transportador efectuasse a entrega recebia o valor do transporte;
- Condições e termos para fazer prova da entrega na casa do cliente (guia de remessa assinada pelo cliente);
- (...)

Igualmente com o Banco seria assinado um acordo para permitir pagamentos automáticos do retalhista ao fornecedor e ao transportador.

A assinatura dos contratos seria efectuada uma só vez e por entidade (fornecedor, banco e transportador). O processo propriamente dito será iniciado quando o cliente compra um artigo na loja.

Na Figura 4.2-1 podemos ver o novo processo, com o pressuposto que na altura da venda, existem no armazém do retalhista artigos à consignação.

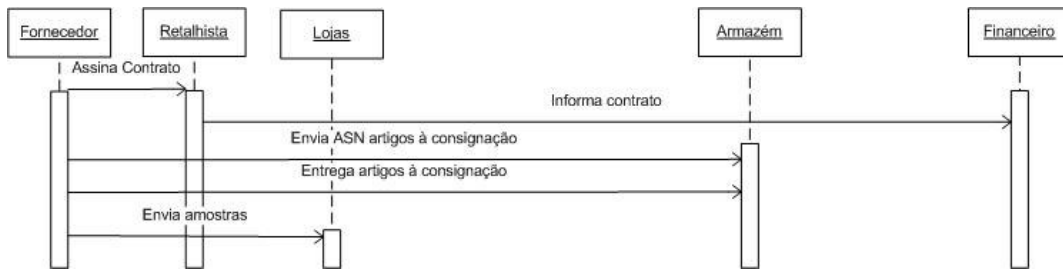


**Figura 4.2-1 Novo processo "to-be" (artigo no armazém)**

Partindo deste Use Case, podemos descrever na Figura 4.2-2 a sequência da compra:

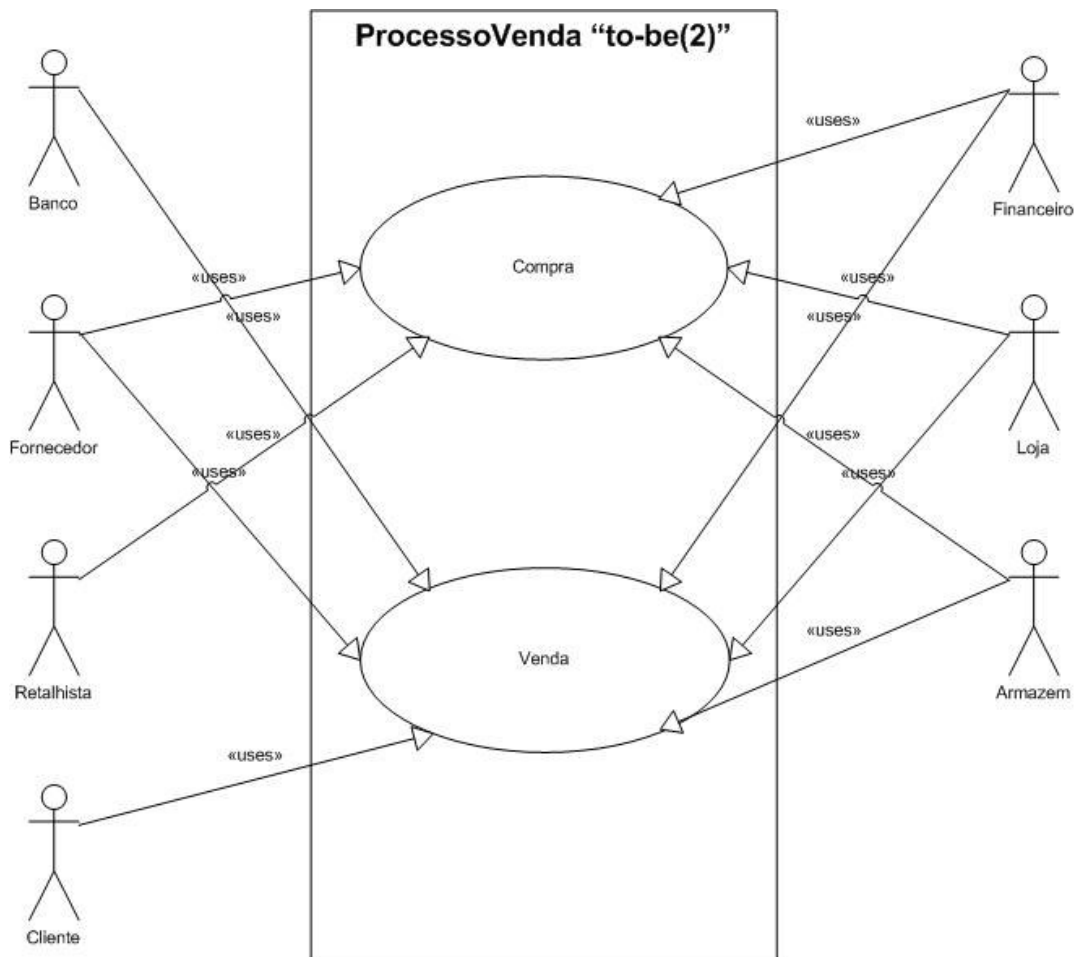
1. Fornecedor assina um contrato de entrega com o retalhista;
2. Retalhista informa a área financeira do detalhe do contrato (artigos, preços, condições acordadas);
3. Fornecedor envia informação ao armazém do que vai entregar (ASN);
4. Fornecedor entrega os artigos no armazém;
5. Fornecedor envia uma amostra do artigo para cada loja;





**Figura 4.2-2 Sequência da compra "as-is"**

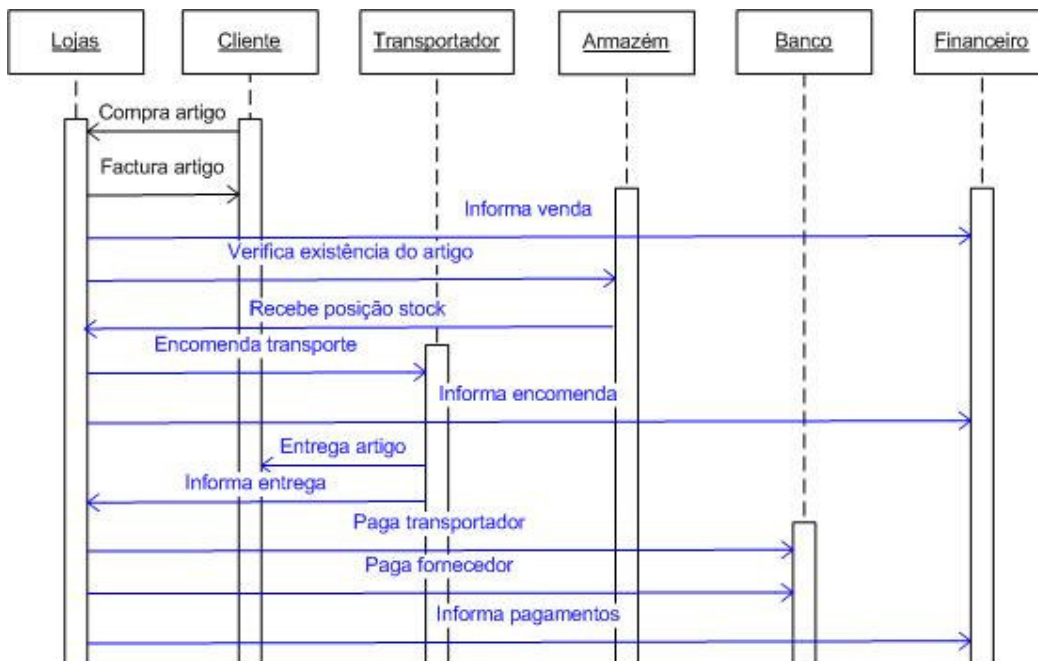
Na Figura 4.2-3 podemos ver o novo processo, com o pressuposto que na altura da venda, não existem no armazém do retalhista artigos à consignação. (o processo de compra é semelhante, mas o processo de venda altera, porque o fornecedor participa na venda entregando o artigo ao cliente):



**Figura 4.2-3 Novo processo "to-be" (artigo no fornecedor)**

Vamos observar de seguida na Figura 4.2-4 a sequência de actividades do novo processo de venda com o pressuposto de que na altura da venda, existem artigos à consignação no armazém:

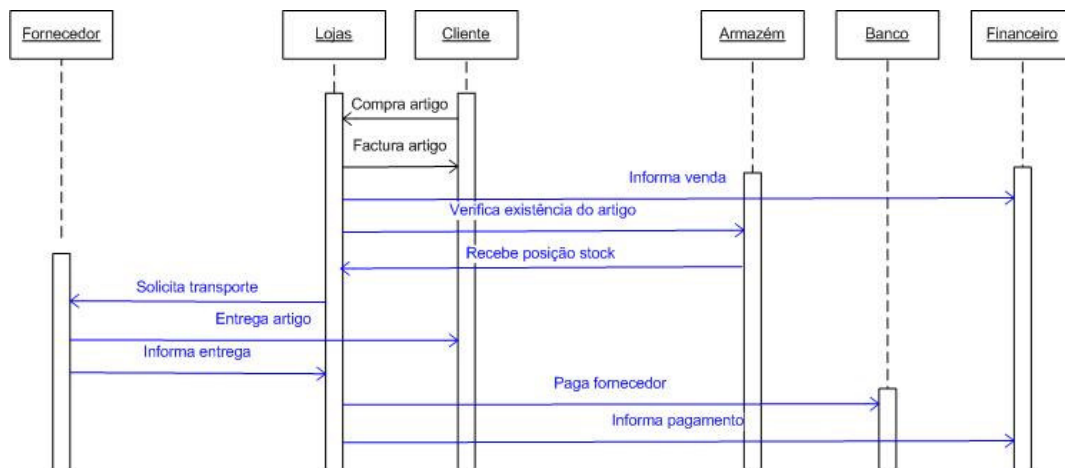
1. Cliente compra o artigo na loja;
2. Loja factura o artigo;
3. Loja informa a área financeira da venda efectuada;
4. <BPEL> verifica existência do artigo no armazém
5. <BPEL> recebe existência do artigo no armazém
6. <BPEL> encomenda o transporte ao transportador;
7. <BPEL> informa a área financeira da encomenda efectuada;
8. Transportador entrega o artigo ao cliente;
9. Transportador informa <BPEL> que já entregou o artigo;
10. Transportador factura o transporte;
11. <BPEL> executa ordem de pagamento ao banco (transporte do fornecedor e custo do artigo ao fornecedor);
12. <BPEL> informa a área financeira dos pagamentos efectuados;



**Figura 4.2-4 Sequência de venda "to-be" (artigo no armazém)**

De salientar que as tarefas com a cor azul na Figura 4.2-4 e Figura 4.2-5, são efectuadas automaticamente sem intervenção manual; iremos ver no capítulo seguinte que o esforço de desenvolver, testar e implementar este processo de negócio na ferramenta seleccionada, é muito menor do que o usado presentemente para desenvolver sistemas de informação no retalho.<sup>33</sup> Por questões de simplificação, será usado o termo <BPEL> sempre que na descrição deste processo a tarefa seja efectuada pelo sistema de gestão de processos de negócio.

Na Figura 4.2-5 podemos verificar uma variação do processo (gerida pela ferramenta) quando o fornecedor não garantiu a existência do artigo à consignação no armazém; as razões poderão ser porque não o colocou no armazém, ou porque o deixou esgotar. Neste caso, o retalhista não contrata o transportador, ficando ao cargo do fornecedor o transporte do artigo até à casa do cliente.



**Figura 4.2-5 Sequência de venda "to-be" (artigo no fornecedor)**

Neste caso a variação do processo relativamente à figura Figura 4.2-4 verifica-se no ponto 5, porque o sistema não encontra stock no armazém:

5. <BPEL> recebe existência do artigo no armazém
6. <BPEL> solicita o transporte ao fornecedor;
7. Fornecedor entrega o artigo ao cliente;
8. Fornecedor informa <BPEL> que já entregou o artigo;
9. <BPEL> executa ordem de pagamento ao banco (custo do artigo ao fornecedor);
10. <BPEL> informa a área financeira dos pagamentos efectuados;

<sup>33</sup> Ver capítulo 1

Na execução deste processo de negócio na ferramenta, iremos explicar melhor estas interacções em detalhe.

Voltando à motivação para implementar este processo, e dentro da cadeia de distribuição, ambos os participantes teriam que ganhar para este processo ter sucesso. Juntamos algumas pistas:

1. Retalhista:
  - a. Menores stocks;
  - b. Menores custos de operação;
  - c. Possibilidade de passar os ganhos na cadeia de distribuição para o consumidor (que se traduziria em aumento da competitividade por diminuição dos custos);
  - d. Melhor serviço ao cliente (iremos observar mais à frente que o processo poderá também interagir com o cliente);
  - e. (...)
2. Fornecedor:
  - a. Maior visibilidade dos seus produtos no retalhista;
  - b. Acesso às vendas do retalhista;
  - c. Optimização da produção em função da procura esperada;
  - d. (...)
3. Transportador:
  - a. Parceiro privilegiado do retalhista;
  - b. Negociação de contratos mais alargados com o retalhista;
  - c. (...)
4. Banco:
  - a. Menores custos de operação (pagamentos electrónicos)
  - b. Parceiro privilegiado do retalhista;
  - c. (...)

De seguida vamos apresentar a ferramenta escolhida e iniciar a experiência deste novo processo de negócio.

### 4.2.1. Ferramenta escolhida (ORACLE BPEL Process Manager)

Têm sido lançadas para o mercado dezenas de ferramentas que implementam o *standard* BPEL e creio que muitas mais serão lançadas nos próximos tempos. Numa simples consulta efectuada no (Farlex 2005) em 12-09-2005, encontramos alguns fornecedores com soluções disponíveis no mercado, como por exemplo:

- Bexee BPEL Execution Engine (<http://bexee.sourceforge.net/>)
- Microsoft Biztalk Server (<http://www.microsoft.com/biztalk/default.mspx>)
- FiveSight PXE (<http://www.fivesight.com/pxe.shtml>)
- IBM BPEL4J (<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/bpws4j>)
- IBM WBI Server Foundation (<http://www.ibm.com/software/integration/wbisf>)
- OpenLink Virtuoso Universal Server (<http://virtuoso.openlinksw.com/>)
- OpenStorm ChoreoServer (<http://www.openstorm.com/>)
- Oracle BPEL Process Manager (<http://otn.oracle.com/bpel>)
- Parasoft BPEL Maestro  
(<http://www.parasoft.com/jsp/products/home.jsp?product=BPEL&itemId=113> )
- SeeBeyond elnsight BPM (<http://seebeyond.com/software/einsight.asp>)
- Twister (<http://www.smartcomps.org/twister>)
- Cape Clear Orchestration Studio (<http://www.capeclear.com/products/>)

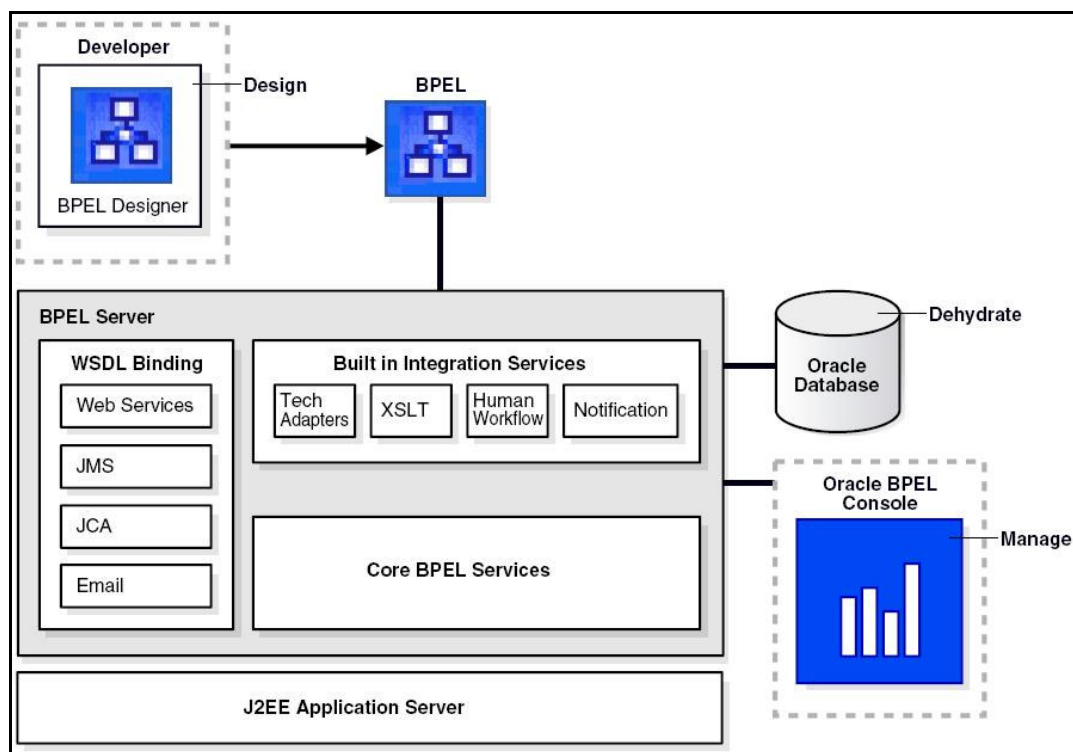
Falta na lista a ferramenta “Collaxa BPEL Orchestration Server”, que analisei no início dos trabalhos desta tese. A empresa foi das primeiras a implementar um servidor de BPEL conforme podemos ler em ([http://www.javaskyline.com/20030311\\_collaxa.html](http://www.javaskyline.com/20030311_collaxa.html)); no entanto a Collaxa foi adquirida em Junho de 2005 pela ORACLE, no decorrer da sua estratégia de integração (<http://www.oracle.com/corporate/press/3233257.html>) que deu outro nome ao produto e o colocou na sua lista de produtos como “ORACLE BPEL Process Manager”. A partir desse momento, a ORACEL passou a disponibilizar de uma solução integrada com WS, SOA e BPEL suporte.

Não faz parte do âmbito desta tese um estudo comparativo entre soluções disponíveis no mercado que implementam o BPEL, com vista a usar a melhor solução existente. As outras

soluções existentes presentemente no mercado, não foram avaliadas e a opção pelo “ORACLE BPEL Process Manager”, foi pessoal e é encarada como um meio de implementar o conceito e não tem como objectivo de usar a “melhor” ferramenta existente no mercado.

Vejamos agora brevemente as características da ferramenta seleccionada: “ORACLE BPEL Process Manager”.

Conforme (Kennedy 2005) o “ORACLE BPEL Process Manager” disponibiliza uma solução para desenhar, implementar e gerir processos de negócio, com base na linguagem BPEL. Na Figura 4.2.1-1 podemos observar os seus componentes base:



**Figura 4.2.1-1 Oracle BPEL Process Manager**

Adaptado de (Kennedy 2005)

Dentro do “ORACLE BPEL Process Manager”, está o “JDeveloper BPEL Designer” que aumenta a funcionalidade do produto já existente para desenvolvimento em Java “Oracle JDeveloper 10g” (<http://www.oracle.com/technology/products/idev/index.html>) permitindo modelar, editar e desenhar processos de negócio usando o BPEL. Este produto disponibiliza um ambiente gráfico

para construir os processos, com a característica que o código gerado é 100% *standard*, porque usa o BPEL no seu formato nativo.

O motor de execução do BPEL (BPEL Server) garante a implementação e execução dos processos:

- Tem a possibilidade de “dehydration” que significa que processos que contenham fluxos com duração extensa, possam ser mantidos na base de dados sem quebras do processo;
- Tem subjacente um servidor de aplicações J2EE que suporta aplicações conforme o *standard* definido em (<http://java.sun.com/j2ee/index.jsp> , consultado em 12-09-2005);
- Permite usar as capacidades de conectividade e transformação de um processo BPEL *standard*, como seja o suporte para XSLT (W3C 1999) e XQUERY (W3C 2005);
- Disponibiliza um serviço para permitir integrar tarefas manuais nos fluxos de BPEL;
- O formato WSDL (Erik Christensen et al. 2001) liga com protocolos e formatos de mensagens para além do SOAP (Martin Gudgin et al. 2003) como o JCA (Java Connector Architecture) e JMS (Java Message Service), ambos protocolos do *standard* J2EE, bem como sistemas de mail e protocolos HTTP GET e HTTP POST (W3C 2004a).

O “Oracle BPEL Console”, providencia um interface *Web* para gerir, administrar e depurar os processos implementados no “Oracle BPEL Server”.

Relativamente à implementação de segurança, a ORACLE disponibiliza o OWSM (*Oracle Web Services Manager*) que permite definir um conjunto de políticas para gerir os WS, tais como acesso, autorização e registo.

([http://www.oracle.com/technology/products/webservices\\_manager/index.html](http://www.oracle.com/technology/products/webservices_manager/index.html), consultado em 20-08-2005)

No nosso caso de demonstração não vamos usar esta funcionalidade, referindo apenas que qualquer implementação teria que ter em conta as questões relacionadas com a segurança.

#### **4.2.2. Preparação do ambiente**

Executamos este processo num computador com as seguintes características de hardware e software:

- Pentium 4; CPU: 3GHz; RAM: 1GHz
- Sistema operativo: Windows XP Professional (service pack 2)
- Microsoft Internet Explorer Version 6.0
- ORACLE Database 10g Release 1(10.1.0.2.0) for Windows
- SUN Java J2EE 1.4.2.0.6 SDK
- PL/SQL Developer 6.0.5
- BPEL Eclipse Platform Version: 3.0.2
- ORACLE BPEL Process Manager 10.1.2.0.0
- ORACLE JDeveloper BPEL Designer 10.1.2.0.0
- Oracle Application Server Containers for J2EE (OC4J)
- Java2 Standard Edition (J2SE) version 1.4

O sistema foi parametrizado conforme as instruções dos em (Kennedy 2005). A formação na ferramenta “ORACLE BPEL Server” foi adquirida com base nos manuais disponibilizados em [http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/htdocs/dev\\_support.html#tutorials](http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/htdocs/dev_support.html#tutorials) (consultado em 20-05-2005).



### 4.3. Descrição e execução do processo

Vamos descrever os parceiros e o desenho do processo com os respectivos dados trocados entre esses parceiros:

1. **POS:** É o sistema de venda na loja que guarda o registo da venda do artigo, o pagamento do cliente e guarda a informação necessária para iniciar o processo. (não intervém directamente).
2. **Venda:** É um WS que tem como função retornar a informação da venda tendo como parâmetro de entrada o número da venda.
3. **Armazém:** É um WS que tem como funções:
  - a. Verificar se o artigo tem existência no armazém:
    - i. Em caso afirmativo:
      1. Aloca o artigo;
      2. Actualiza o número da alocação;
      3. Cria o movimento de alocação;
      4. Retorna número de alocação.
    - ii. Em caso negativo:
      1. Retorna número de alocação=0
4. **Transportador:** É um WS que comunica assincronamente com o sistema do transportador que tem como objectivo de encomendar o transporte do artigo para casa do cliente:
  - a. Envia os dados do artigo;
  - b. Envia os dados do cliente;
  - c. Aguarda retorno do sucesso da operação de entrega.
5. **Banco:** É um WS que comunica com o sistema do banco e tem como objectivos a pedido do processo:

- a. Efectuar pagamento do transporte ao transportador;<sup>34</sup>
  - b. Efectuar pagamento do artigo ao fornecedor (com base no valor de custo).
6. **Financeira:** É um WS que tem como objectivos servir de interface com o sistema financeiro do retalhista para lançar:
- a. A contabilização dos valores pagos ao transportador;
  - b. A contabilização dos valores pagos ao fornecedor.
7. **Fornecedor:** É um WS que comunica com o sistema do fornecedor que tem como objectivo solicitar a entrega do artigo na casa do cliente (por não existir o artigo em stock no armazém à consignação).<sup>35</sup>
8. **Cliente (NotificationService):** É um WS automático do ORACLE BPEL Server que automaticamente envia mensagem a pedido (mail, voive e SMS);
- a. Neste processo é enviada uma mensagem ao cliente através de SMS, com a seguinte informação:
    - i. Descrição do artigo entregue;
    - ii. Data e hora de entrega;
    - iii. Número de hotline para onde pode telefonar em caso de ter acontecido algum problema.

Podemos verificar na Figura 4.3-1 o desenho do processo, retirado do Oracel Jdeveloper 10g:

---

<sup>34</sup> Neste processo e por uma questão de simplificação consideramos que o valor a pagar pelo transporte é fixo; num processo real uma hipótese seria chamar um WS que calcularia o valor a pagar mediante a distância entre os códigos postais da loja e do cliente, baseado numa tabela de valores por distância acordada previamente com o transportador.

<sup>35</sup> Neste processo o fornecedor só tem conhecimento da venda do artigo quando o artigo não está à consignação. Uma hipótese de resolução é criar outro WS para informar o fornecedor sempre que for efectuada uma venda. Por uma questão de simplificação não nos preocupamos com este ponto.

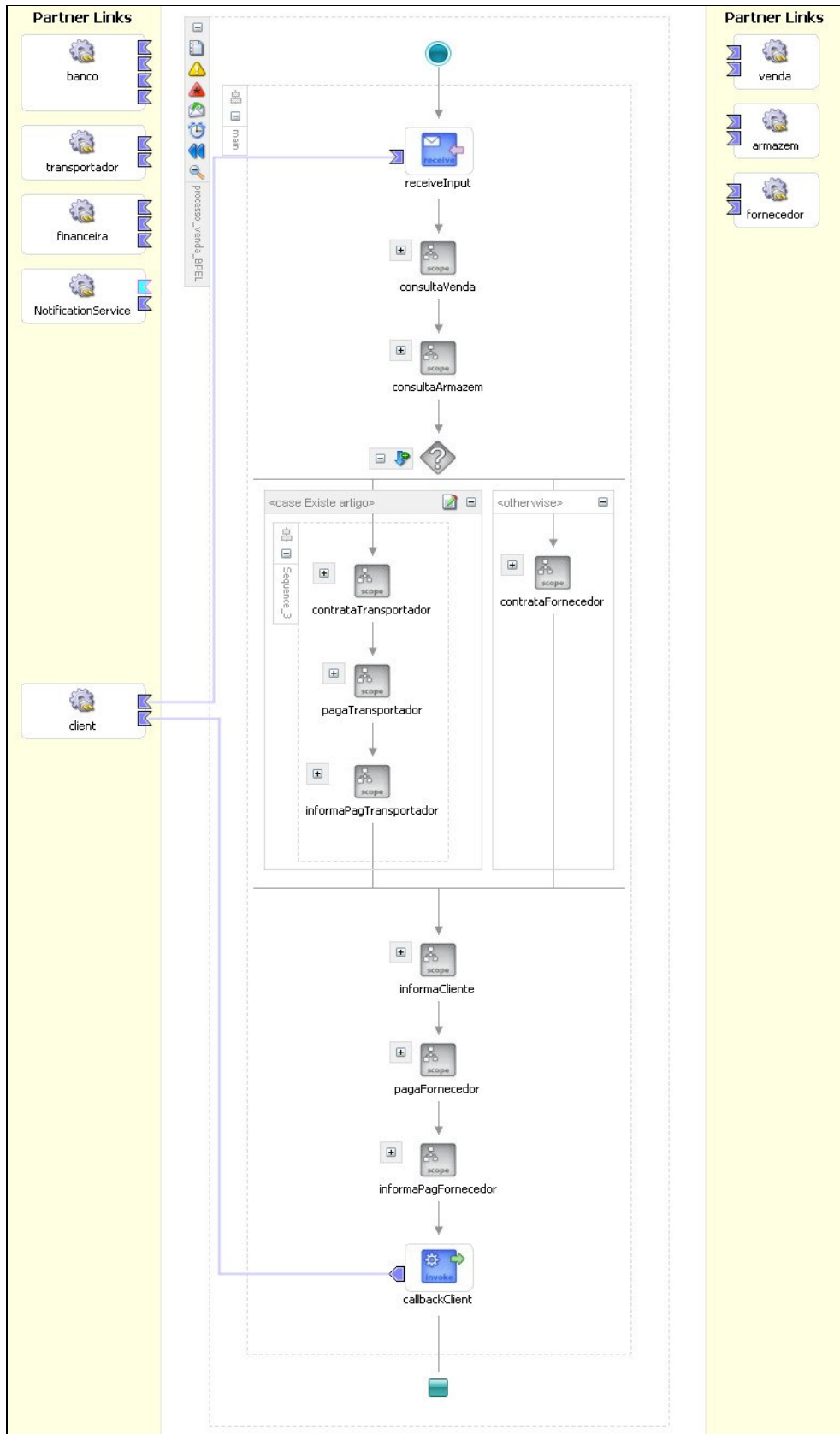
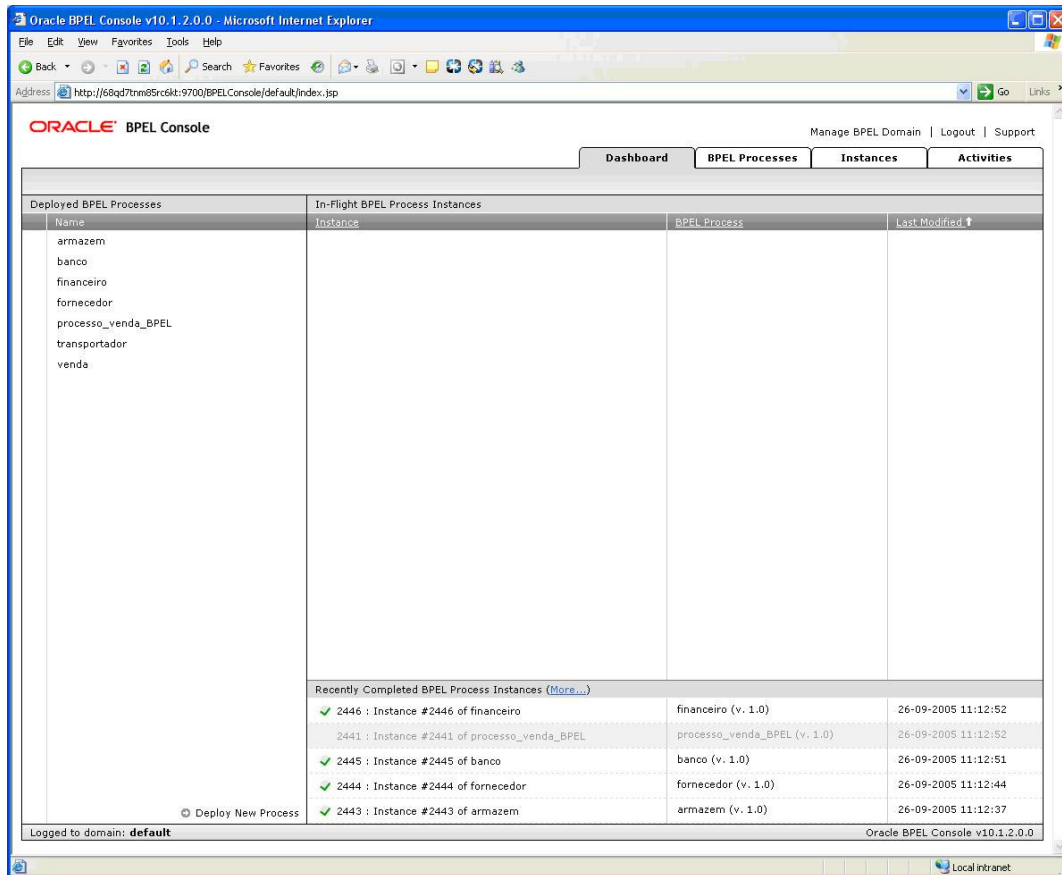


Figura 4.3-1 Processo\_venda\_BPEL

- 1) O **Ciente** compra um artigo na loja;
- 2) A venda e o respectivo pagamento são registados no **POS**;
- 3) O funcionário do retalhista inicia o processo, premindo o processo\_venda\_BPEL;<sup>36</sup>

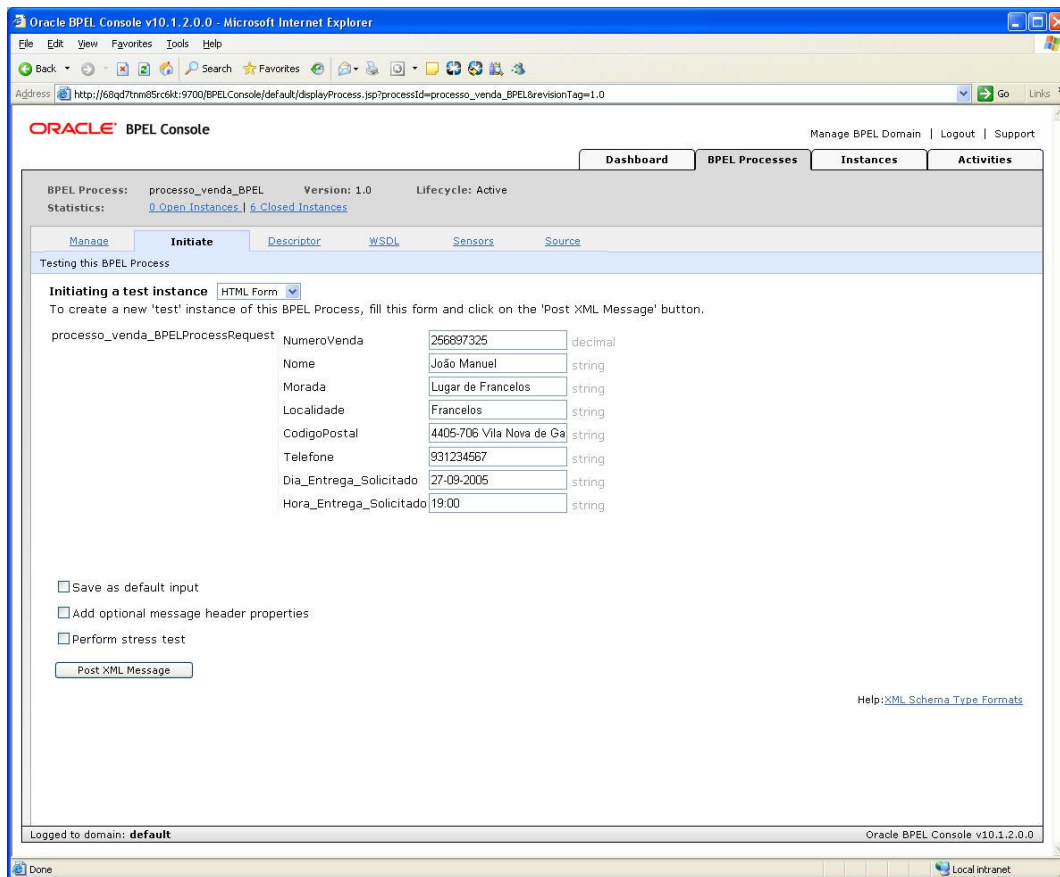


**Figura 4.3-2 Consola do Oracle BPEL**

- a) Introdúz no processo o número da venda (que está referenciado no talão) e os dados do **Ciente** e prime o botão “Post XML message”<sup>37</sup>, conforme podemos verificar na Figura 4.3-3.

<sup>36</sup> É possível iniciar automaticamente o sistema através da chamada de uma função; no nosso processo ele está preparado para ser iniciado manualmente.

<sup>37</sup> Num processo real, deverá sair impresso uma folha para o cliente, onde constem as descrições do artigo que acabou de comprar, as preferências da data e hora de entrega que solicitou, o número da venda, o número do processo e o telefone de contacto para o caso de necessitar de informação adicional.



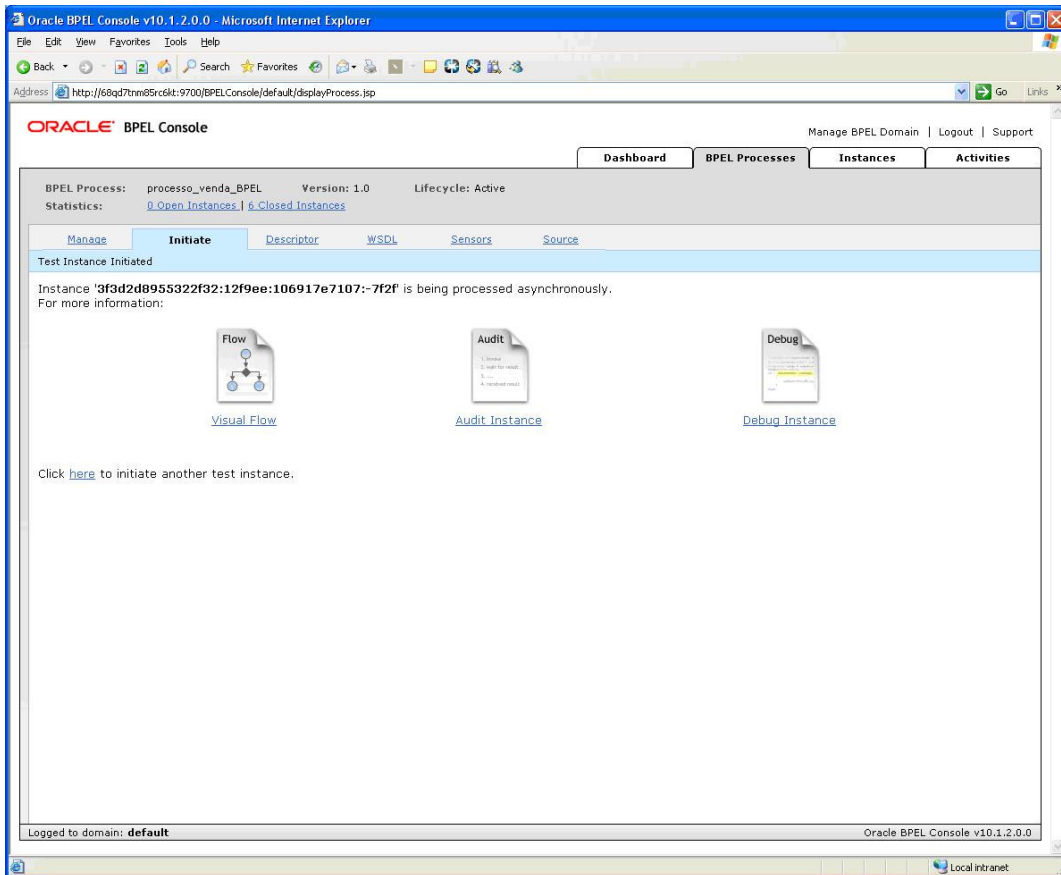
**Figura 4.3-3 Recolha dos dados do cliente**

A partir deste ponto, a interação do funcionário com o cliente e com o sistema termina; o processo continua automaticamente.

O sistema transforma estes dados introduzidos num ficheiro XML, como podemos verificar de seguida:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<processo_venda_BPELProcessRequest>
  <NumeroVenda>256897324</NumeroVenda>
  <Nome>João Manuel</Nome>
  <Morada>Lugar de Francelos</Morada>
  <Localidade>Francelos</Localidade>
  <CodigoPostal>4405-706 Vila Nova de Gaia</CodigoPostal>
  <Telefone>931234567</Telefone>
  <Dia_Entrega_Solicitado>27-09-2005</Dia_Entrega_Solicitado>
  <Hora_Entrega_Solicitado>19:00</Hora_Entrega_Solicitado>
</processo_venda_BPELProcessRequest>
```

De seguida, a instância do processo é iniciada, conforme podemos ver na Figura 4.3-4.

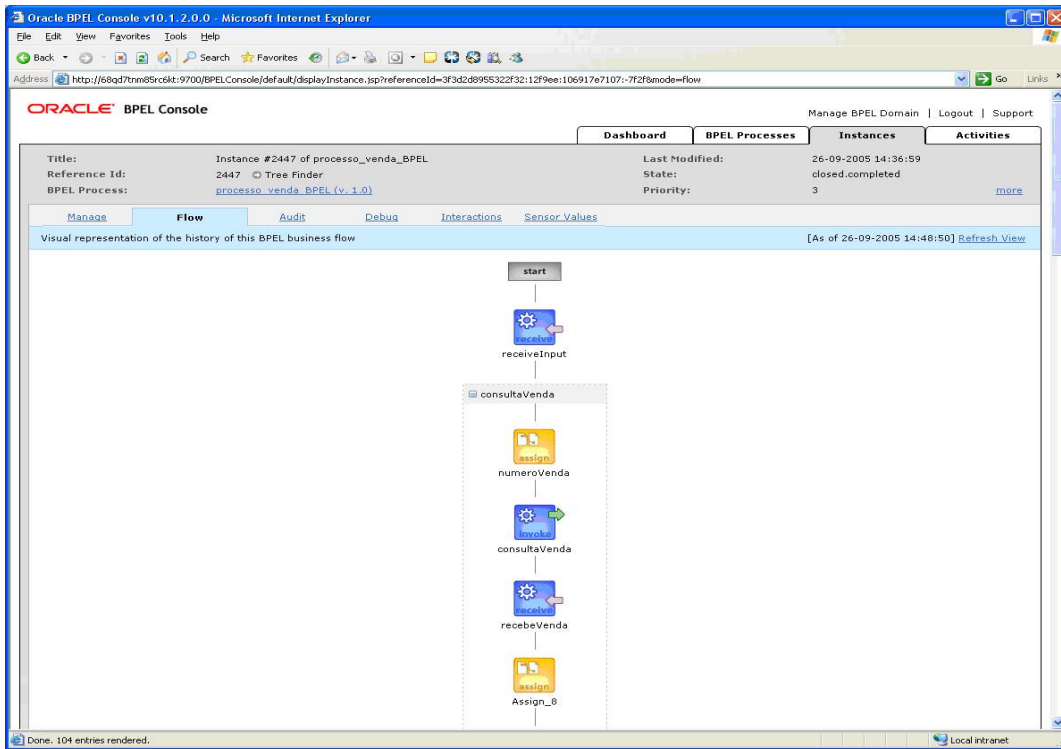


**Figura 4.3-4** Início da instância do processo

O processo chama o WS Venda, passando o número da venda e retorna todos os dados (baseados na SALES\_VIEW1).

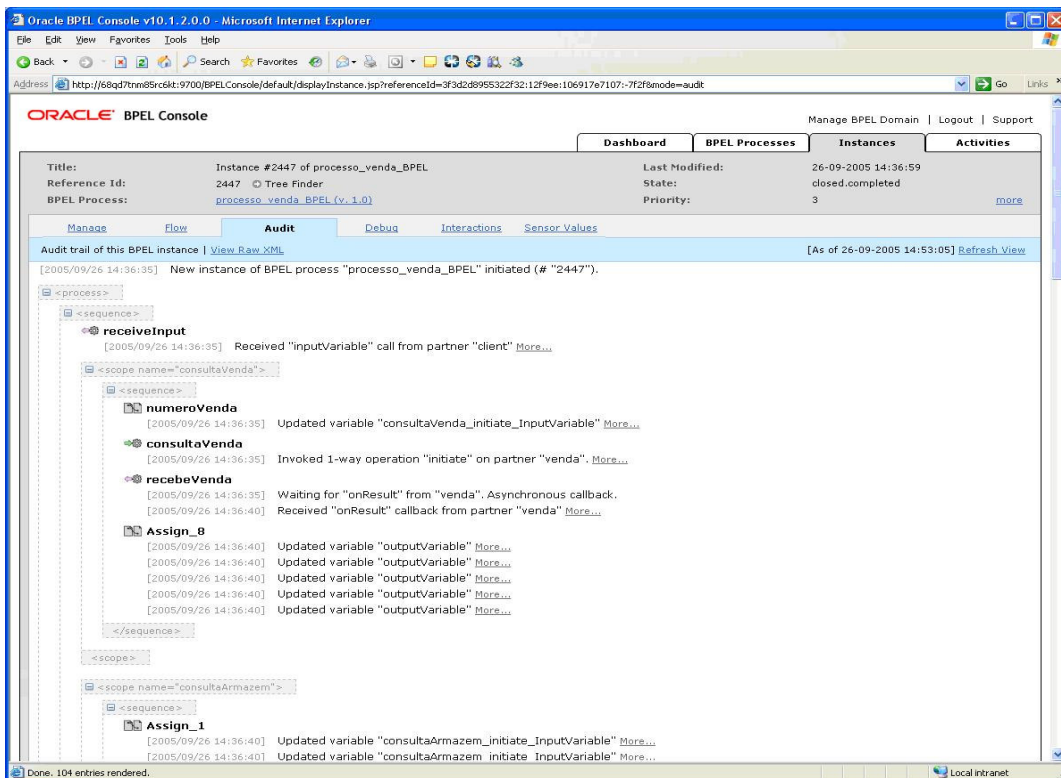
O sistema BPEL, disponibiliza a possibilidade de ver a execução do processo na forma gráfica (Visual Flow) ou na linguagem XML (Audit Instance).

Na Figura 4.3-5 podemos ver a execução do processo na forma gráfica:



**Figura 4.3-5 Visualização do processo na forma gráfica**

Na Figura 4.3-6 podemos ver a execução do processo em XML:



**Figura 4.3-6 Execução do processo na linguagem XML**

Nota: Em anexo, colocaremos a execução do processo em linguagem XML.

- 4) O WS **Armazém** é chamado para efectuar as operações necessárias e retornar o número da alocação. Este WS expõe a funcionalidade do PL/SQL que executa as operações. Aqui podemos verificar que podemos usar as funcionalidades existentes e expô-las como WS, descrevendo as suas ligações através do WSDL. Vamos mostrar este WS em detalhe, para perceber o conceito, sabendo que ou outros de comportam conceptualmente da mesma maneira. Na Figura 4.3-7 está o código do PL/SQL (que como já referimos pode ser uma função já existente no sistema de informação do retalhista):

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE stk_sql is
function get_stk(war_id IN NUMBER,
               sup_id IN NUMBER,
               sku_id IN NUMBER,
               qtd IN NUMBER,
               num_venda IN NUMBER,
               data_venda IN VARCHAR2) return NUMBER;
END stk_sql;
/
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY stk_sql is
function get_stk(war_id IN NUMBER,
               sup_id IN NUMBER,
               sku_id IN NUMBER,
               qtd IN NUMBER,
               num_venda IN NUMBER,
               data_venda IN VARCHAR2)
return NUMBER is mov_alloc number(11);
sku_qtd NUMBER(11,0):= 0;
BEGIN
SELECT (stock.stk_qty_stock - stock.STK_QTY_ALLOC)
INTO sku_qtd
FROM stock
WHERE stock.STK_WAR_ID=war_id AND stock.STK_SUP_ID=sup_id AND stock.STK_SKU_ID=sku_id;
IF sku_qtd=0 THEN
  mov_alloc:=0;
ELSE
  UPDATE STOCK SET stock.STK_QTY_ALLOC=(stock.STK_QTY_ALLOC+1)
  WHERE stock.STK_WAR_ID=war_id AND stock.STK_SUP_ID=sup_id AND stock.STK_SKU_ID=sku_id;
  UPDATE ALLOCATION SET ALLOCATION_NUMBER=(ALLOCATION_NUMBER+1);
  INSERT INTO MOVEMENT(MOV_SKU_ID, MOV_SUP_ID, MOV_QTY, MOV_SLS_NUMBER,
MOV_ALLOC_NUMBER, MOV_DATA)
VALUES (sku_id, sup_id, qtd, num_venda, (SELECT allocation_number FROM ALLOCATION), data_venda);
  SELECT allocation_number INTO mov_alloc FROM ALLOCATION;
END IF;
return mov_alloc;
END get_stk;
END stk_sql;
/
```

**Figura 4.3-7 PL/SQL do WS Armazém**



Esta função depois de exposta e implementada, o seu WSDL descreve a função permitindo interagir com ela: (no nosso caso, implementamos o WS no OC4J da Oracle, mas poderia ter sido em qualquer outro servidor. Na Figura 4.3-8 podemos verificar o WSDL deste WS:

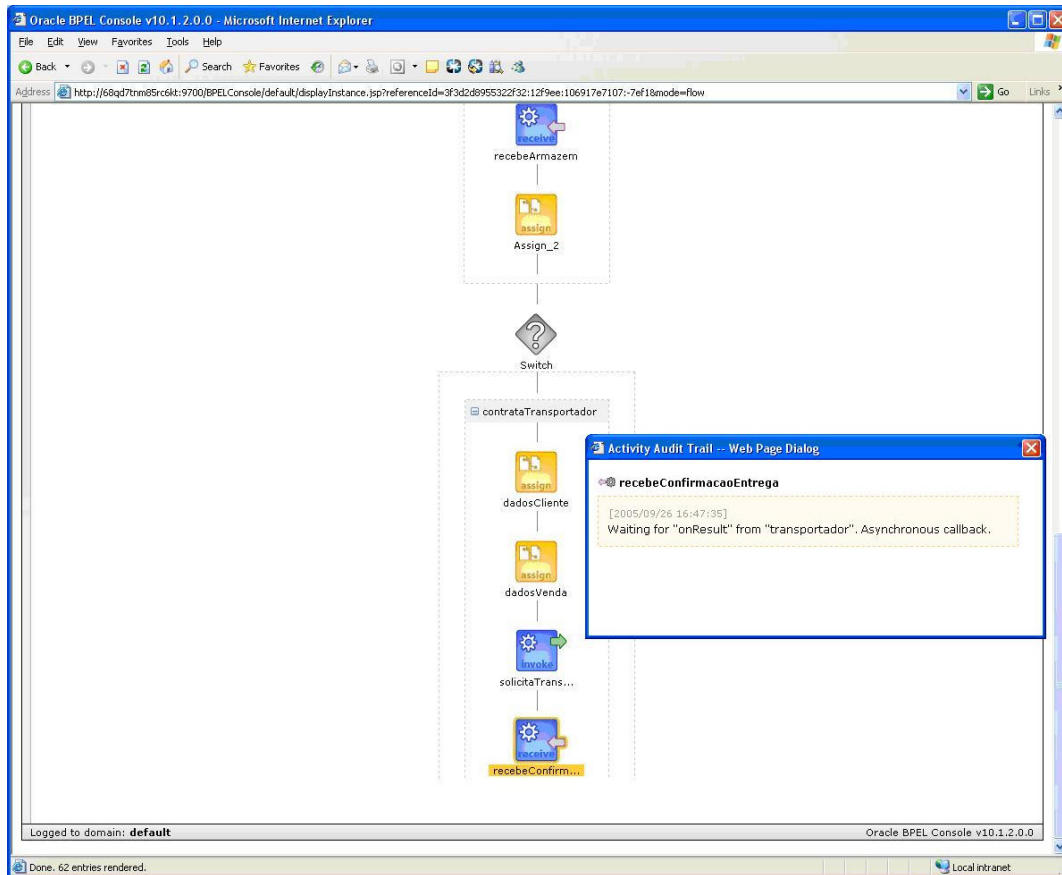
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- Generated by the Oracle JDeveloper 10g Web Services WSDL Generator-->
<!-- Date Created: Sun Sep 25 13:54:23 EST 2005-->
<definitions name="Venda_sqLws1" targetNamespace="http://Vendas/Venda_sqLws1.wsdl"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/" xmlns:tns="http://Vendas/Venda_sqLws1.wsdl"
  xmlns:ns1="http://Vendas/Venda_sqLws1.xsd">
  <types>
    <schema targetNamespace="http://Vendas/Venda_sqLws1.xsd" xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
      xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" />
    </type>
  </types>
  <message name="get_vndORequest">
    <part name="numVenda" type="xsd:decimal" />
  </message>
  <message name="get_vndOResponse">
    <part name="return" type="xsd:string" />
  </message>
  <portType name="Venda_sqLws1PortType">
    <operation name="get_vnd">
      <input name="get_vndORequest" message="tns:get_vndORequest" />
      <output name="get_vndOResponse" message="tns:get_vndOResponse" />
    </operation>
  </portType>
  <binding name="Venda_sqLws1Binding" type="tns:Venda_sqLws1PortType">
    <soap:binding style="rpc" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http" />
    <operation name="get_vnd">
      <soap:operation soapAction="" style="rpc" />
      <input name="get_vndORequest">
        <soap:body use="encoded" namespace="Venda_sqLws1"
          encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" />
      </input>
      <output name="get_vndOResponse">
        <soap:body use="encoded" namespace="Venda_sqLws1"
          encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" />
      </output>
    </operation>
  </binding>
  <service name="Venda_sqLws1">
    <port name="Venda_sqLws1Port" binding="tns:Venda_sqLws1Binding">
      <soap:address location="http://10.10.10.10:8988/plsq/WS-Project/WS-context-root/Venda_sqLws1" />
    </port>
  </service>
</definitions>
```

**Figura 4.3-8 WSDL do WS Armazem**

- 5) Em função do número de alocação recebido, o processo toma uma das seguintes opções:
  - a) Número de alocação < 0 => artigo existe no armazém e foi reservado para esta venda;
    - i) Solicita o transporte ao transportador. Este processo é assíncrono e o BPEL envia a informação e fica à espera que o sistema do fornecedor responda. Tipicamente esta operação de transportar o artigo à casa do cliente pode demorar alguns dias; logo

que o processo receba a informação de que o transportador entregou o artigo no cliente, continua o seu fluxo.<sup>38</sup>

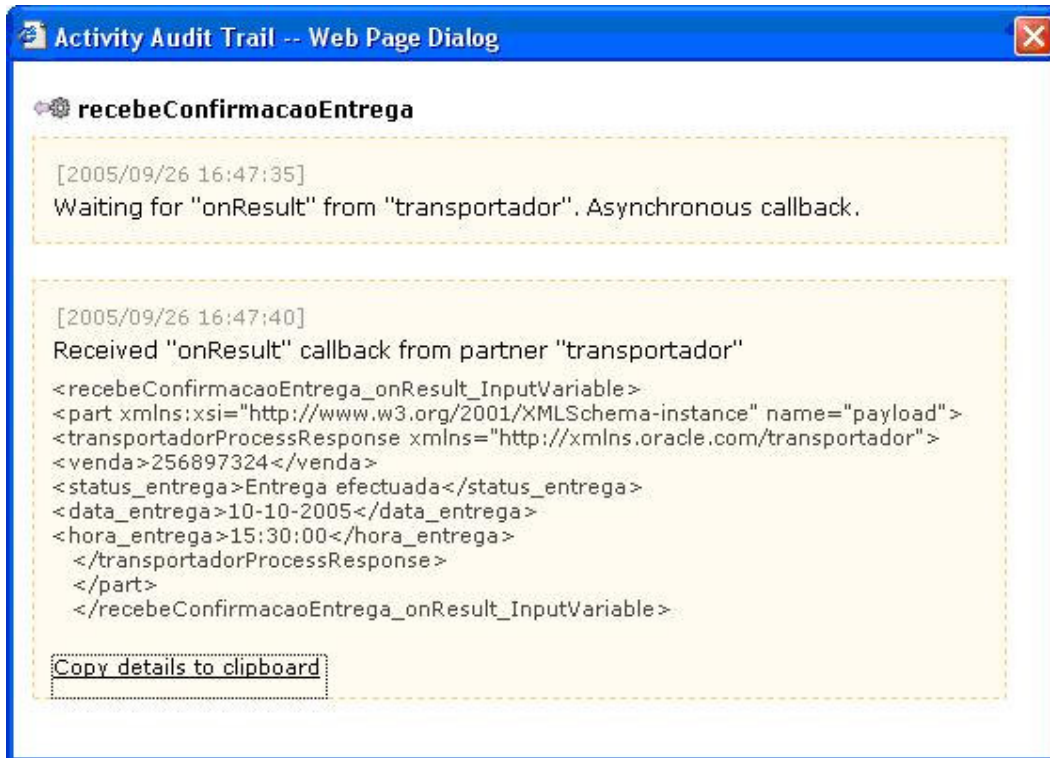
Vejamos na Figura 4.3-9 como o BPEL trata uma chamada com resposta assíncrona: (premindo na imagem do “receive” mostra uma janela com a indicação que aguarda a resposta)



**Figura 4.3-9 Processo assíncrono (pedido ao transportador)**

Depois de recebida a resposta do transportador, o processo continua. Podemos ver na Figura 4.3-10 que o transportador comunica que entregou o artigo (“Entrega efectuada”) em 10-10-2005 às 15:30:

<sup>38</sup> Neste processo não consideramos excepções, tais como o transportador não conseguir entregar o artigo por o cliente não estar na sua residência. O BPEL está preparado para tratar todo o tipo de excepções que necessitarmos e pode chamar outros WS para lidarem com essas excepções.



**Figura 4.3-10 Resposta do transportador**

Envia autorização ao **Banco** do pagamento do transporte.

Envia informação para a área **Financeira**.

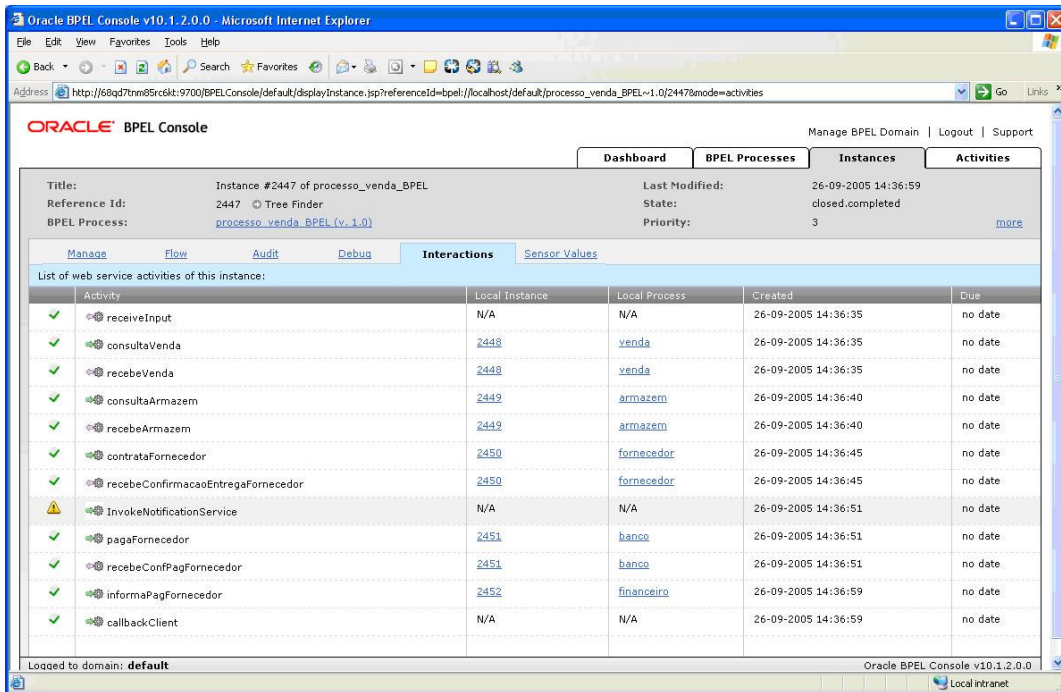
- b) Número de alocação = 0 => artigo não existe no armazém e foi solicitado a sua entrega ao **Fornecedor**. (neste caso o processo segue por um caminho diferente)
  - i) Envia informação para o **Fornecedor**.
  - ii) Aguarda resposta do **Fornecedor**.
- 6) Envia informação para o **Cliente**; (SMS)
- 7) Paga o artigo vendido ao **Fornecedor**:
- 8) Envia informação para a área **Financeira**:
- 9) Fim do processo.

Na Figura 4.3-11 podemos ver a operação de callback que fecha o processo com a informação necessária:



**Figura 4.3-11 Informação do callback**

Ao longo de todo o processo, toda a informação relativa ao mesmo pode ser consultada permitindo que a qualquer momento se percebe como está a decorrer. Quando o processo é concluído fica guardado e pode ser consultado, como podemos ver na Figura 4.3-12



**Figura 4.3-12 Processo concluído**

Avançando já com algumas apreciações gerais, este sistema funciona na realidade e o curva de aprendizagem é rápida uma vez percebendo os conceitos. Podemos assumir desde já que a tecnologia está pronta para se iniciar a aprendizagem e experimentação sobre o sistema de informação existente do retalhista. No capítulo das conclusões faremos a apreciação final de todo este processo.

### **4.3.1. Pressupostos para o processo**

Este processo foi desenvolvido tomando em consideração uma série de pressupostos de modo a simplificar a lógica do próprio processo, por considerarmos que não traria valor às conclusões finais.

- O artigo vendido não é transportado pelo Cliente;
- Existem contratos entre o retalhista e as seguintes entidades:
  - Banco: acordo para transferência bancária;
  - Transportador: acordo para transporte, com o preço de transporte fixo;
  - Fornecedor: consignação, nível de serviço (quantidades disponíveis, preço);
- O processo não trata devoluções;
- A mercadoria é sempre entregue ao cliente; pelo transportador ou pelo fornecedor;
- Entrega pelo fornecedor: retalhista não tem custos com transporte;
- Não estão previstos mecanismos de autenticação e segurança;

### **4.3.2. Base de dados**

Optamos por construir uma base de dados em ORACLE 10g, com as entidades principais que fazem parte do sistema de informação do retalhista e começar o nosso processo no fim do processo de venda do sistema existente;

Ao fazê-lo, embora não fosse necessário para este caso de demonstração, permitiu reforçar a ideia de que esta tecnologia funciona sobre a tecnologia existente, permitindo aproveitar os

sistemas de informação existentes que suportam o negócio sem a necessidade de modificações radicais. Em anexo estão a descrição das tabelas e suas relações.

## Capítulo 5. Conclusões

Neste capítulo, iremos apresentar as conclusões do trabalho efectuado e traçar cenários para evolução futura nesta área de conhecimento.

### 5.1. Objectivos iniciais

Os objectivos a que nos propusemos no início do trabalho foram os seguintes:

- Identificar uma área específica do negócio de retalho que pela sua optimização (decorrente da utilização das novas ferramentas de gestão automática de processos de negócio), se traduzisse numa vantagem competitiva para o retalhista:
  - Este objectivo foi atingido; identificamos e elegemos a área da gestão da cadeia de fornecimento e demonstramos que a optimização e melhoria dos processos aumenta a margem de lucro do retalhista, quer através da redução dos stocks ou da diminuição dos custos de operação. Com uma ferramenta de gestão de processos de negócio podemos gerir melhor os processos internos e juntamente com os parceiros da cadeia de distribuição (fornecedores, retalhistas, transportados, etc.) criarmos, mantermos e gerirmos processos de negócio entre empresas.
- Compreender o conceito e evolução do termo “gestão de processos de negócio” e qual a sua importância para este estudo:
  - Este objectivo foi atingido; estudamos o conceito a sua evolução e aplicação nas organizações. Percebemos que a optimização dos processos de negócio é condição fundamental para a sobrevivência das empresas. Mais importante do que simplesmente automatizar processos existentes, é fazer uma análise crítica aos processos, optimizá-los e depois automatizá-los, estendendo-os ao longo da cadeia de distribuição e por todos os participantes.
- Conhecer a arquitectura que serve de base à execução das novas ferramentas automáticas de gestão de processos de negócio:

- Este objectivo foi atingido; estudamos a evolução das arquitecturas SOA, as suas dificuldades decorrentes dos mecanismos de integração e o impacto do aparecimento da Web (que se traduz pela adopção do HTTP, WSDL, SOAP, UDDI) como interface entre sistemas usando mecanismos padrão de comunicação, recorrendo a linguagem XML. Sem esta compreensão acreditamos que não se perceberia como é que os WS irão revolucionar a maneira de desenvolver, implementar e manter sistemas de informação.
- Compreender o funcionamento dessas novas ferramentas:
  - Este objectivo foi atingido; aprendemos a construir WS a partir do sistema de informação do retalhista, recorrendo a funções já existentes e orquestra-los usando uma ferramenta de gestão de WS que é o ORACLE BPEL Server.
- Implementar estas ferramentas para gerir um processo de negócio na área do retalho:
  - Este objectivo foi atingido; descrevemos um processo de negócio na área de retalho “as-is” e propusemos um novo processo “to-be”, implementando-o na ferramenta. Através da sua execução, foi possível gerir um processo de negócio com vários intervenientes em diferentes organizações e com tarefas a acontecerem em espaços temporalmente diversos, sem perder o fio condutor do processo de negócio.
- Retirar conclusões do estudo efectuado.
  - Este objectivo foi atingido; vai ser descrito nos resultados obtidos.

## **5.2. Como foi efectuado o trabalho**

O trabalho decorreu entre Julho de 2004 e Setembro de 2005. O maior risco que se correu no desenrolar deste trabalho foi a possibilidade de chegar a um ponto onde não fosse possível experimentar o conceito por dificuldades técnicas da ferramenta. Apostámos primeiro nos conceitos do BPMI.org, mas existiu muita dificuldade em encontrar empresas que disponibilizassem ferramentas para implementar estes conceitos. Com o aparecimento do BPEL e a primeira versão da Collaxa, já se conseguiu experimentar e aprender alguma coisa. A grande



evolução aconteceu, quando empresas como a IBM, a Microsoft e a ORACLE lançaram ferramentas que implementam o conceito. Optamos pela ORACLE, que lançou esta versão do BPEL Server em Maio de 2005 e ao longo de três meses exploramos a ferramenta através da execução dos casos de estudo e da leitura dos manuais que a ORACLE disponibiliza.

Paralelamente decorreu a pesquisa e aprendizagem dos conceitos ligados à arquitectura SOA e a preparação e descrição do caso de retalho a desenvolver.

O culminar deste trabalho, foi a execução do processo automático de negócio com os resultados que se apresentam de seguida.

### **5.3. Que resultados foram obtidos**

Podemos afirmar com convicção que gerir processos de negócio que decorram dentro e fora da organização com uma ferramenta que implemente estes novos conceitos é uma mais valia tanto para as empresas que executam os processos como para as empresas que desenvolvem sistemas de informação.

As competências de negócio são uma mais valia para os profissionais de sistemas de informação, porque a análise, definição e execução do processo é feita num ambiente gráfico, onde o resultado pode ser logo imediatamente experimentado.

Estamos a mudar o foco da orientação ao código para a orientação ao processo. Definitivamente esta tecnologia alcança os que muitas tentaram: conseguir construir processos de negócio executáveis, tendo por base uma arquitectura orientada aos serviços com as funcionalidades expostas como WS. A ferramenta permite seleccionar, sequenciar orquestrar e executar esses WS facilmente e o código que gera é 100% portátil porque é puro XML.

Um processo criado no ORACLE BPEL Server pode ser portado por exemplo para o IBM WebShere o que traduz uma aposta e orientação do mercado aos sistemas abertos e não proprietários.

Voltando ao nosso caso de estudo e pegando num simples interacção entre duas entidades, como por exemplo o retalhista e o transportador, podemos perceber o potencial destas ferramentas. Podemos imaginar o que custava em termos tecnológicos (e financeiros) criar um processo automático que solicitasse ao transportador que entregasse o artigo à casa do cliente e aguardasse até que o fornecedor executasse a tarefa? Que fosse capaz de tratar excepções e não se “esquecesse” que aquele processo estava pendente? Como é que o nosso sistema comunicava com o sistema do fornecedor? E se fossem outros fornecedores? Com esta tecnologia e adopção pelos parceiros de WS, a solução está encontrada: o BPEL.

As possibilidades de utilização destas tecnologias são enormes e percebe-se o entusiasmo que este conceito está a gerar na comunidade tecnológica e nas próprias empresas.

Acreditamos que isto é só o começo e esta área irá sofrer grandes desenvolvimentos pelo número de empresas que suportam estes conceitos e pela enorme atenção que se está a sentir no mercado.

Existe aqui uma enorme oportunidade para as empresas que desenvolvem sistemas de informação para se especializarem nestas ferramentas e no conhecimento do negócio propriamente dito. A concorrência aos profissionais de sistemas de informação na implementação e adopção destes novos conceitos serão num futuro próximo os próprios analistas do negócio que desenvolvendo competências nestas ferramentas podem subir na cadeia de valor e deixarem para os técnicos questões mais básicas de configuração e manutenção dos ambientes tecnológicos.

Por todas estas questões, afirmamos que estes sistemas de gestão de processos de negócio não são uma nova moda nem um conceito passageiro. Pelo contrário já são uma realidade e uma nova oportunidade para inovar e ser competitivo em duas grandes frentes:

- Se estivermos a falar de uma empresa que desenvolve sistemas de informação, é a possibilidade de conseguir desenvolver, reutilizar e disponibilizar WS que sejam possíveis de orquestrar em processos de negócio, ou disponibilizar já os processos de negócio que seguem as melhores práticas de uma determinada indústria;

- Do ponto de vista das organizações, a utilização desta tecnologia é a possibilidade de automatizar e gerir processos de negócio ao longo de todo o processo, com interacções entre parceiros bem como a possibilidade de reagir rapidamente às solicitações do mercado, sendo mais competitivas que os concorrentes.

## **5.4. Trabalho futuro**

Considerando que conseguimos demonstrar que estes novos sistemas funcionam sobre a tecnologia existente permitindo avançar com passos seguros e não por em causa os sistemas existentes as possibilidade de utilização são enormes.

Novos conceitos mais arrojados e ferramentas que os suportam estão anunciados e em alguns casos já existem no mercado, prometendo conseguir:

- Eliminar as bases de dados relacionais tais como as conhecemos e juntar os dados dos processos aos próprios processos;
- Agregar a consultar os dados nos processos transformando-os em informação útil para o negócio;
- Utilizar ferramentas com conceitos mais abstractos para modelar processos a mais alto nível que por sua vez geram código BPEL;
- Digitalizar completamente de toda a informação ao longo de um processo e o próprio processo;
- Eliminar a necessidade de construir código;
- (...)

Assim o trabalho futuro seria o de experimentar novas tecnologias nesta área e demonstrar a sua aplicabilidade em casos que acrescentem valor às organizações e às empresas que desenvolvem e implementem sistemas de informação.

## Referências

- Aalst, W.M.P.v.d., Hofstede, A.H.M.t., and Weske, M. "Business Process Management: A Survey," Proceedings of BPM'2003, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003, p. 12.
- bpmi.org "BPML|BPEL4WS A Convergence Path toward a Standard BPM Stack," bpmi.org.
- Christopher, F., and Joel, F. "What are Web services?" *Commun. ACM* (46:6), June 2003 2003, p 31.
- Clear, C. "Architectural Overview for Enterprise Integration," Cape Clear Software Inc., p. 4.
- Coalition, W.M. "Workflow Management Coalition - The Workflow Reference Model," TC00-1003, Workflow Management Coalition, p. 55.
- Coalition, W.M. "Workflow Management Coalition-Terminology & Glossary," WPMC-TC-1011, Workflow Management Coalition, p. 65.
- Davis, T. "Effective supply chain management," *Sloan Management Review* (34) 1993, pp 35-46.
- Erik Christensen, M., Francisco Curbera, I.R., Greg Meredith, M., and Sanjiva Weerawarana, I.R. "Web Services Description Language (WSDL) 1.1," Ariba, International Business Machines Corporation, Microsoft, 2001.
- Farlex, I. "The free dictionary," 2005.
- Fischer, L.J. *Workflow Handbook 2004* Future Strategies Inc., Book Division, 2004, p. 381.
- Georgakopoulos, D., Hornick, M., and Sheth, A. "An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure," in: *Distributed and Parallel Databases*, 1995, pp. 119-153.
- Group, D. "BPM2002-Market Milestone Report," Delphy Group.
- Group, D. "BPM2005-Market Milestone Report," Delphy Group.
- Haines, M.N. "Web services as information systems innovation: a theoretical framework for Web service technology adoption," 2004, p. 11.
- INE "Estatística do Emprego 2005," Instituto Nacional de Estatística, 2005, p. 27.
- Infravio, I. "Web Services: The Executive 's Guide," Infravio.
- Initiative, B.P.M. "Business Process Management Initiative," 2000.
- Jan, M. "BPEL," *Computerworld* (39:25) 2005, p 34.
- Juric, M. "A Hands-on Introduction to BPEL," ORACLE, 2005, p. 15.
- Kalakota, and Whinston *Electronic commerce – A manager's guide* Addison Wesley, 1997.
- Kennedy, M. "Oracle BPEL Process Manager - Quick start guide -10g (10.1.2)," ORACLE, 2005.

- Lambert, D.M., Cooper, M.C., and Pagh, J.D. "Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities," *International Journal of Logistics* (9:1) 1998, p 1.
- Levy, M., and Weitz, B.A. *Retailing Management*, (5 ed.) McGraw-Hill, 2004, p. 775.
- Leymann, F. "Web Services Flow Language-(WSFL 1.0)," IBM, 2001.
- Lopes, C.J.F., and Ramalho, J.C. "Web Services: Metodologias de Desenvolvimento," Universidade do Minho.
- Mallick, S., Sharma, A., Kumar, B.V., and Subrahmanya, S.V. "Web services in the retail industry," *Sadhana-Academy Proceedings In Engineering Sciences* (30), Apr-Jun 2005, pp 159-177.
- Manes, A.T. *Web Services: A Manager's Guide*, (1 ed.) Addison-Wesley, 2003, p. 323.
- Martin Gudgin, M., Marc Hadley, S.M., Noah Mendelsohn, I., Jean-Jacques Moreau, C., and Henrik Frystyk Nielsen, M. "SOAP Version 1.2," W3C, 2003.
- Padmanabhuni, S., Ganesh, J., and Moitra, D. "Web services, grid computing, and business process management: exploiting complementarities for business agility," 2004, p. 666.
- Paul, P. "Impact of SOA on enterprise information architectures," in: *Proceedings of the 2005 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, ACM Press, Baltimore, Maryland, 2005.
- Rao, B.R. "Making the Most of Middleware," *Data Communications International* 24 (24), September, 1995 1995, pp 89-96.
- Reiner, K. "Designing a distributed access control processor for network services on the Web," in: *Proceedings of the 2002 ACM workshop on XML security*, ACM Press, Fairfax, VA, 2002.
- Rosenberg, F., and Dustdar, S. "Business Rules Integration in BPEL A Service-Oriented Approach," *Proceedings of the 7th International IEEE Conference on E-Commerce Technology (CEC 2005)*, 2005.
- Shee, D.Y., Tang, T.-I., and Tzeng, G.-H. "Modeling the Supply-demand interaction in electronic commerce: A BI-Level programming approach," *Journal of Electronic Commerce Research*, (1:2) 2000.
- Skonnard, A. "XML Files - The Birth of Web Services," Microsoft Corporation, p. 10.
- Smith, H., and Fingar, P. *Business Process Management: The Third Wave*, (1 ed.) Meghan-Kiffer Press, 2003a, p. 292.
- Smith, H., and Fingar, P. "Workflow is just a Pi process," Computer Sciences Corporation, p. 28.

Smith, H., Neal, D., Ferrara, L., and Hayden, F. "The Emergence of Business Process Management," CSC's Research Services, p. 90.

Statistics, B.o.L. "Employment Situation Summary, August 2005," U.S.D.o. Labor (ed.), 2005.

Systinet "Introduction to the Web Services Architecture," Systinet, p. 22.

Thatte, S. "XLANG-Web Services for Business Process Design," Microsoft, 2001.

Tony Andrews, M., Francisco Curbera, I., Hitesh Dholakia, S.S., Yaron Goland, B., Johannes Klein, M., Frank Leymann, I., Kevin Liu, S., Dieter Roller, I., Doug Smith, S.S., Satish Thatte, E.M., Ivana Trickovic, S., and Sanjiva Weerawarana, I. "Business Process Execution Language for Web Services Version 1.1," BEA Systems, International Business Machines Corporation, Microsoft Corporation, SAP AG, Siebel Systems, 2003.

Virdell, M. "Business processes and workflow in the Web services world," IBM, p. 5.

W3C "XSL Transformations (XSLT)," W3C, 1999.

W3C "Architecture of the World Wide Web," W3C, 2004a.

W3C "Web Services Glossary," W3C, 2004b.

W3C "XQuery 1.0: An XML Query Language," W3C, 2005.

Wolter, P. "XML Web Services Basics," Microsoft Corporation, p. 4.

## Anexo 1 – processo em XML

Descrição da execução do processo em XML:

```
[2005/09/26 14:36:35] New instance of BPEL process "processo_venda_BPEL" initiated (# "2447").
<process>
<sequence>
recebeInput
[2005/09/26 14:36:35] Received "inputVariable" call from partner "client" less
<inputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPELProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPEL">
<NumeroVenda>256897325</NumeroVenda>
<Nome>João Manuel</Nome>
<Morada>Lugar de Francelos</Morada>
<Localidade>Francelos</Localidade>
<CodigoPostal>4405-706 Vila Nova de Gaia</CodigoPostal>
<Telefone>931234567</Telefone>
<Dia_Entrega_Solicitado>27-09-2005</Dia_Entrega_Solicitado>
<Hora_Entrega_Solicitado>19:00</Hora_Entrega_Solicitado>
</processo_venda_BPELProcessRequest>
</part>
</inputVariable>
<scope name="consultaVenda">
<sequence>
numeroVenda
[2005/09/26 14:36:35] Updated variable "consultaVenda_initiate_InputVariable" less
<consultaVenda_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<vendaProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/venda">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
</vendaProcessRequest>
</part>
</consultaVenda_initiate_InputVariable>
consultaVenda
[2005/09/26 14:36:35] Invoked 1-way operation "initiate" on partner "venda". less
<consultaVenda_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<vendaProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/venda">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
</vendaProcessRequest>
</part>
</consultaVenda_initiate_InputVariable>
recebeVenda
[2005/09/26 14:36:35] Waiting for "onResult" from "venda". Asynchronous callback.
[2005/09/26 14:36:40] Received "onResult" callback from partner "venda" less
<recebeVenda_onResult_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<vendaProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/venda">
<CODIGO_EMPRESA>200</CODIGO_EMPRESA>
<NOME_EMPRESA>Empresa de Retalho, SA</NOME_EMPRESA>
<HOT_LINE>22222222</HOT_LINE>
<MAIL_EMPRESA>emp@empresaderetalho.pt</MAIL_EMPRESA>
<CODIGO_LOJA>340</CODIGO_LOJA>
<NOME_LOJA>Loja do Porto</NOME_LOJA>
<TELEFONE_LOJA>226666666</TELEFONE_LOJA>
<MAIL_LOJA>lporto@empresaderetalho.pt</MAIL_LOJA>
<CODIGO_BANCO>689</CODIGO_BANCO>
<NOME_BANCO>Banco Comercial de Retalho</NOME_BANCO>
<TELEFONE_BANCO>219999999</TELEFONE_BANCO>
<MAIL_BANCO>bpr@bancoderetalho.pt</MAIL_BANCO>
<NIB_BANCO>683157423651287549623</NIB_BANCO>
<CONTA_BANCO>12689</CONTA_BANCO>
<CODIGO_TRANSPORTADOR>100</CODIGO_TRANSPORTADOR>
<NOME_TRANSPORTADOR>Transportador ideal</NOME_TRANSPORTADOR>
<TELEFONE_TRANSPORTADOR>221234567</TELEFONE_TRANSPORTADOR>
<MAIL_TRANSPORTADOR>car@transportadorideal.pt</MAIL_TRANSPORTADOR>
```

```

<NIB_TRANSPORTADOR>231592514368254321598</NIB_TRANSPORTADOR>
<CONTA_TRANSPORTADOR>221100</CONTA_TRANSPORTADOR>
<CODIGO_ARMAZEM>560</CODIGO_ARMAZEM>
<NOME_ARMAZEM>Armazem consignacao</NOME_ARMAZEM>
<TELEFONE_ARMAZEM>225555555</TELEFONE_ARMAZEM>
<MAIL_ARMAZEM>armc@empresaderetalho.pt</MAIL_ARMAZEM>
<DESCRICAO_ARTIGO>Televisor Plasma PS 42 D4S</DESCRICAO_ARTIGO>
<EAN13_ARTIGO>3651249874569</EAN13_ARTIGO>
<ALTURA_ARTIGO>90</ALTURA_ARTIGO>
<LARGURA_ARTIGO>63.3</LARGURA_ARTIGO>
<COMPRIMENTO_ARTIGO>103</COMPRIMENTO_ARTIGO>
<PESO_ARTIGO>35</PESO_ARTIGO>
<CODIGO_FORNECEDOR>520</CODIGO_FORNECEDOR>
<NOME_FORNECEDOR>Fornecedor Televisores LCD</NOME_FORNECEDOR>
<TELEFONE_FORNECEDOR>227777777</TELEFONE_FORNECEDOR>
<MAIL_FORNECEDOR>sup@televisores.pt</MAIL_FORNECEDOR>
<NIB_FORNECEDOR>681245784132548963245</NIB_FORNECEDOR>
<CONTA_FORNECEDOR>221520</CONTA_FORNECEDOR>
<DATA_VENDA>05-09-2005</DATA_VENDA>
<NUMERO_VENDA>256897325</NUMERO_VENDA>
<CODIGO_ARTIGO_VENDA>358741266</CODIGO_ARTIGO_VENDA>
<QUANTIDADE_VENDA>1</QUANTIDADE_VENDA>
<VALOR_VENDA>1700</VALOR_VENDA>
<CUSTO_VENDA>800</CUSTO_VENDA>
</vendaProcessResponse>
</part>
</recebeVenda_onResult_InputVariable>
Assign_8
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "outputVariable" More...
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente />
<descricao_artigo />
<quantidade />
<numero_alocacao />
<data_venda />
<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "outputVariable" More...
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo />
<quantidade />
<numero_alocacao />
<data_venda />
<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "outputVariable" More...
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade />
<numero_alocacao />
<data_venda />

```



```

<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPelProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "outputVariable" More...
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPelProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPel">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao />
<data_venda />
<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPelProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "outputVariable" less
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPelProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPel">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao />
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPelProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope>
<scope name="consultaArmazem">
<sequence>
Assign_1
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" More...
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor />
<codigo_artigo />
<quantidade />
<numero_venda />
<data_venda />
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" More...
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">

```

```

<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo />
<quantidade />
<numero_venda />
<data_venda />
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" More...
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<quantidade />
<numero_venda />
<data_venda />
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" More...
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_venda />
<data_venda />
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" More...
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda />
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:40] Updated variable "consultaArmazem_initiate_InputVariable" less
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
consultaArmazem
[2005/09/26 14:36:40] Invoked 1-way operation "initiate" on partner "armazem". less
<consultaArmazem_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem">
<codigo_armazem>560</codigo_armazem>
<codigo_fornecedor>520</codigo_fornecedor>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_venda>256897325</numero_venda>

```

```

<data_venda>05-09-2005</data_venda>
</armazemProcessRequest>
</part>
</consultaArmazem_initiate_InputVariable>
recebeArmazem
[2005/09/26 14:36:40] Waiting for "onResult" from "armazem". Asynchronous callback.
[2005/09/26 14:36:45] Received "onResult" callback from partner "armazem" less
<recebeArmazem_onResult_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<armazemProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/armazem" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:type="xsd:decimal">0</armazemProcessResponse>
</part>
</recebeArmazem_onResult_InputVariable>
Assign_2
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "outputVariable" less
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte />
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope>
<switch>
<scope name="contrataFornecedor">
<sequence>
Assign_5
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda />
<codigo_artigo />
<descricao_artigo />
<ean13 />
<quantidade />
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>

```

```

<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo />
<descricao_artigo />
<ean13 />
<quantidade />
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo />
<ean13 />
<quantidade />
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13 />
<quantidade />
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade />
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />

```

```

</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente />
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente />
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente />
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>

```

```

<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente />
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente>4405-706 Vila Nova de Gaia</codigo_Postal_Cliente>
<telefone_Cliente />
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente>4405-706 Vila Nova de Gaia</codigo_Postal_Cliente>
<telefone_Cliente>931234567</telefone_Cliente>
<data_esperada />
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente>4405-706 Vila Nova de Gaia</codigo_Postal_Cliente>
<telefone_Cliente>931234567</telefone_Cliente>
<data_esperada>27-09-2005</data_esperada>
<hora_esperada />
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:45] Updated variable "contrataFornecedor_initiate_InputVariable" less

```

```

<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente>4405-706 Vila Nova de Gaia</codigo_Postal_Cliente>
<telefone_Cliente>931234567</telefone_Cliente>
<data_esperada>27-09-2005</data_esperada>
<hora_esperada>19:00</hora_esperada>
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
contrataFornecedor
[2005/09/26 14:36:45] Invoked 1-way operation "initiate" on partner "fornecedor". less
<contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<codigo_artigo>358741266</codigo_artigo>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<ean13>3651249874569</ean13>
<quantidade>1</quantidade>
<nome_Cliente>João Manuel</nome_Cliente>
<morada_Cliente>Lugar de Francelos</morada_Cliente>
<localidade_Cliente>Francelos</localidade_Cliente>
<codigo_Postal_Cliente>4405-706 Vila Nova de Gaia</codigo_Postal_Cliente>
<telefone_Cliente>931234567</telefone_Cliente>
<data_esperada>27-09-2005</data_esperada>
<hora_esperada>19:00</hora_esperada>
</fornecedorProcessRequest>
</part>
</contrataFornecedor_initiate_InputVariable>
recebeConfirmacaoEntregaFornecedor
[2005/09/26 14:36:45] Waiting for "onResult" from "fornecedor". Asynchronous callback.
[2005/09/26 14:36:51] Received "onResult" callback from partner "fornecedor" less
<recebeConfirmacaoEntregaFornecedor_onResult_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<fornecedorProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/fornecedor">
<venda>256897325</venda>
<status_entrega>Entrega efectuada</status_entrega>
<data_entrega>12-10-2005</data_entrega>
<hora_entrega>17:30</hora_entrega>
</fornecedorProcessResponse>
</part>
</recebeConfirmacaoEntregaFornecedor_onResult_InputVariable>
Assign_10
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "outputVariable" More...
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte>Fornecedor Televisores LCD</transporte>
<data_entrega />
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "outputVariable" More...

```

```

<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte>Fornecedor Televisores LCD</transporte>
<data_entrega>12-10-2005</data_entrega>
<hora_entrega />
<aviso />
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "outputVariable" less
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte>Fornecedor Televisores LCD</transporte>
<data_entrega>12-10-2005</data_entrega>
<hora_entrega>17:30</hora_entrega>
<aviso />
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</switch>
<scope name="informaCliente">
<sequence>
Assign
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "varNotificationReq" More...
<varNotificationReq>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="SMSPayload">
<SMSPayload xmlns:def="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:type="def:SMSPayloadType">
<From xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">222222222</From>
<To xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Subject xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Content xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<MimeType />
<ContentBody />
</Content>
</SMSPayload>
</part>
</varNotificationReq>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "varNotificationReq" More...
<varNotificationReq>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="SMSPayload">

```



```

<SMSPayload xmlns:def="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:type="def:SMSPayloadType">
<From xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">22222222</From>
<To xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Subject xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Content xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<MimeType />
<ContentBody>entrega: 12-10-2005 as: 17:30se tiver questoes, ligue:22222222 Obrigado</ContentBody>
</Content>
</SMSPayload>
</part>
</varNotificationReq>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "varNotificationReq" More...
<varNotificationReq>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="SMSPayload">
<SMSPayload xmlns:def="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:type="def:SMSPayloadType">
<From xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">22222222</From>
<To xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Subject xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" />
<Content xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<MimeType>text/plain</MimeType>
<ContentBody>entrega: 12-10-2005 as: 17:30se tiver questoes, ligue:22222222 Obrigado</ContentBody>
</Content>
</SMSPayload>
</part>
</varNotificationReq>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "varNotificationReq" More...
<varNotificationReq>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="SMSPayload">
<SMSPayload xmlns:def="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:type="def:SMSPayloadType">
<From xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">22222222</From>
<To xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">931234567</To>
<Subject xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">Entrega do artigoTelevisor Plasma PS 42 D4S</Subject>
<Content xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<MimeType>text/plain</MimeType>
<ContentBody>entrega: 12-10-2005 as: 17:30se tiver questoes, ligue:22222222 Obrigado</ContentBody>
</Content>
</SMSPayload>
</part>
</varNotificationReq>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "varNotificationReq" less
<varNotificationReq>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="SMSPayload">
<SMSPayload xmlns:def="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:type="def:SMSPayloadType">
<From xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">22222222</From>
<To xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">931234567</To>
<Subject xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">Entrega do artigoTelevisor Plasma PS 42 D4S</Subject>
<Content xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<MimeType>text/plain</MimeType>
<ContentBody>entrega: 12-10-2005 as: 17:30se tiver questoes, ligue:22222222 Obrigado</ContentBody>
</Content>
</SMSPayload>
</part>
</varNotificationReq>
InvokeNotificationService (faulted)
[2005/09/26 14:36:51] "{http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService}NotificationServiceFault" has been thrown. less
<NotificationServiceFault xmlns="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">
<part name="faultInfo">
<faultInfo>Notification Channel not supported. Notification Channel {0} is not supported.</faultInfo>
</part>
</NotificationServiceFault>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
<catchFault>
</sequence>

```

```

Assign_11
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "outputVariable" less
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte>Fornecedor Televisores LCD</transporte>
<data_entrega>12-10-2005</data_entrega>
<hora_entrega>17:30</hora_entrega>
<aviso>
<PortType xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing"
xmlns:plpt="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">plpt:NotificationService</PortType>
<ServiceName xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing"
xmlns:plsn="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbpel/NotificationService">plsn:NotificationService</ServiceName>
<ReferenceProperties xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing">
<cx:ConversationId xmlns:cx="http://schemas.oracle.com/bpel/extension">bpel://localhost/default/processo_venda_BPPEL~1.0/2447-BpInv6-
BpSeq9.16-2</cx:ConversationId>
</ReferenceProperties>
</aviso>
</processo_venda_BPPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</catchFault>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope name="pagaFornecedor">
<sequence>
Assign_6
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "pagaFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar />
<nib_debitar />
<nib_creditar />
<data_pagamento />
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "pagaFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar>800</valor_pagar>
<nib_debitar />
<nib_creditar />
<data_pagamento />
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>

```

```

[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "pagaFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar>800</valor_pagar>
<nib_debitar>683157423651287549623</nib_debitar>
<nib_creditar />
<data_pagamento />
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "pagaFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar>800</valor_pagar>
<nib_debitar>683157423651287549623</nib_debitar>
<nib_creditar>681245784132548963245</nib_creditar>
<data_pagamento />
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:51] Updated variable "pagaFornecedor_initiate_InputVariable" less
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar>800</valor_pagar>
<nib_debitar>683157423651287549623</nib_debitar>
<nib_creditar>681245784132548963245</nib_creditar>
<data_pagamento>05-09-2005</data_pagamento>
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
pagaFornecedor
[2005/09/26 14:36:51] Invoked 1-way operation "initiate" on partner "banco". less
<pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<valor_pagar>800</valor_pagar>
<nib_debitar>683157423651287549623</nib_debitar>
<nib_creditar>681245784132548963245</nib_creditar>
<data_pagamento>05-09-2005</data_pagamento>
</bancoProcessRequest>
</part>
</pagaFornecedor_initiate_InputVariable>
recebeConfPagFornecedor
[2005/09/26 14:36:51] Waiting for "onResult" from "banco". Asynchronous callback.
[2005/09/26 14:36:59] Received "onResult" callback from partner "banco" less
<recebeConfPagFornecedor_onResult_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<bancoProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/banco">
<resultado>Pagamento efectuado da venda: 256897325 em 05-09-2005 no valor de 800</resultado>
</bancoProcessResponse>
</part>
</recebeConfPagFornecedor_onResult_InputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope>
<scope name="informaPagFornecedor">

```

```

<sequence>
Assign_7
[2005/09/26 14:36:59] Updated variable "informaPagFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda />
<conta_debito />
<conta_credito />
<valor_custo />
</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:59] Updated variable "informaPagFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<conta_debito />
<conta_credito />
<valor_custo />
</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:59] Updated variable "informaPagFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<conta_debito>12689</conta_debito>
<conta_credito />
<valor_custo />
</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:59] Updated variable "informaPagFornecedor_initiate_InputVariable" More...
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<conta_debito>12689</conta_debito>
<conta_credito>221520</conta_credito>
<valor_custo />
</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
[2005/09/26 14:36:59] Updated variable "informaPagFornecedor_initiate_InputVariable" less
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<conta_debito>12689</conta_debito>
<conta_credito>221520</conta_credito>
<valor_custo>800</valor_custo>
</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
informaPagFornecedor
[2005/09/26 14:36:59] Invoked 1-way operation "initiate" on partner "financeira". less
<informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<financeiroProcessRequest xmlns="http://xmlns.oracle.com/financeiro">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<conta_debito>12689</conta_debito>
<conta_credito>221520</conta_credito>
<valor_custo>800</valor_custo>

```

```

</financeiroProcessRequest>
</part>
</informaPagFornecedor_initiate_InputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
<scope>
  callbackClient
[2005/09/26 14:36:59] Skipped callback "onResult" on partner "client". less
<outputVariable>
<part xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" name="payload">
<processo_venda_BPELProcessResponse xmlns="http://xmlns.oracle.com/processo_venda_BPEL">
<numero_venda>256897325</numero_venda>
<nome_cliente>João Manuel</nome_cliente>
<descricao_artigo>Televisor Plasma PS 42 D4S</descricao_artigo>
<quantidade>1</quantidade>
<numero_alocacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:type="xsd:decimal">0</numero_alocacao>
<data_venda>05-09-2005</data_venda>
<transporte>Fornecedor Televisores LCD</transporte>
<data_entrega>12-10-2005</data_entrega>
<hora_entrega>17:30</hora_entrega>
<aviso>
<PortType xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing"
  xmlns:plpt="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbepel/NotificationService">plpt:NotificationService</PortType>
<ServiceName xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing"
  xmlns:plsn="http://xmlns.oracle.com/ias/pcbepel/NotificationService">plsn:NotificationService</ServiceName>
<ReferenceProperties xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing">
<ConversationId xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2003/03/addressing">
  BpSeq9.16-2</ConversationId>
</ReferenceProperties>
</aviso>
</processo_venda_BPELProcessResponse>
</part>
</outputVariable>
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</sequence>
[2005/09/26 14:36:59] BPEL process instance "2447" completed
WS-T Complete
WS-T Close
WS-T Fault
WS-T Cancel
WS-T Compensate
</process>

```

## Anexo 2 – Base de dados ORACLE 10g

Na Figura 5.4-1 estão descritas as entidades e suas relações.

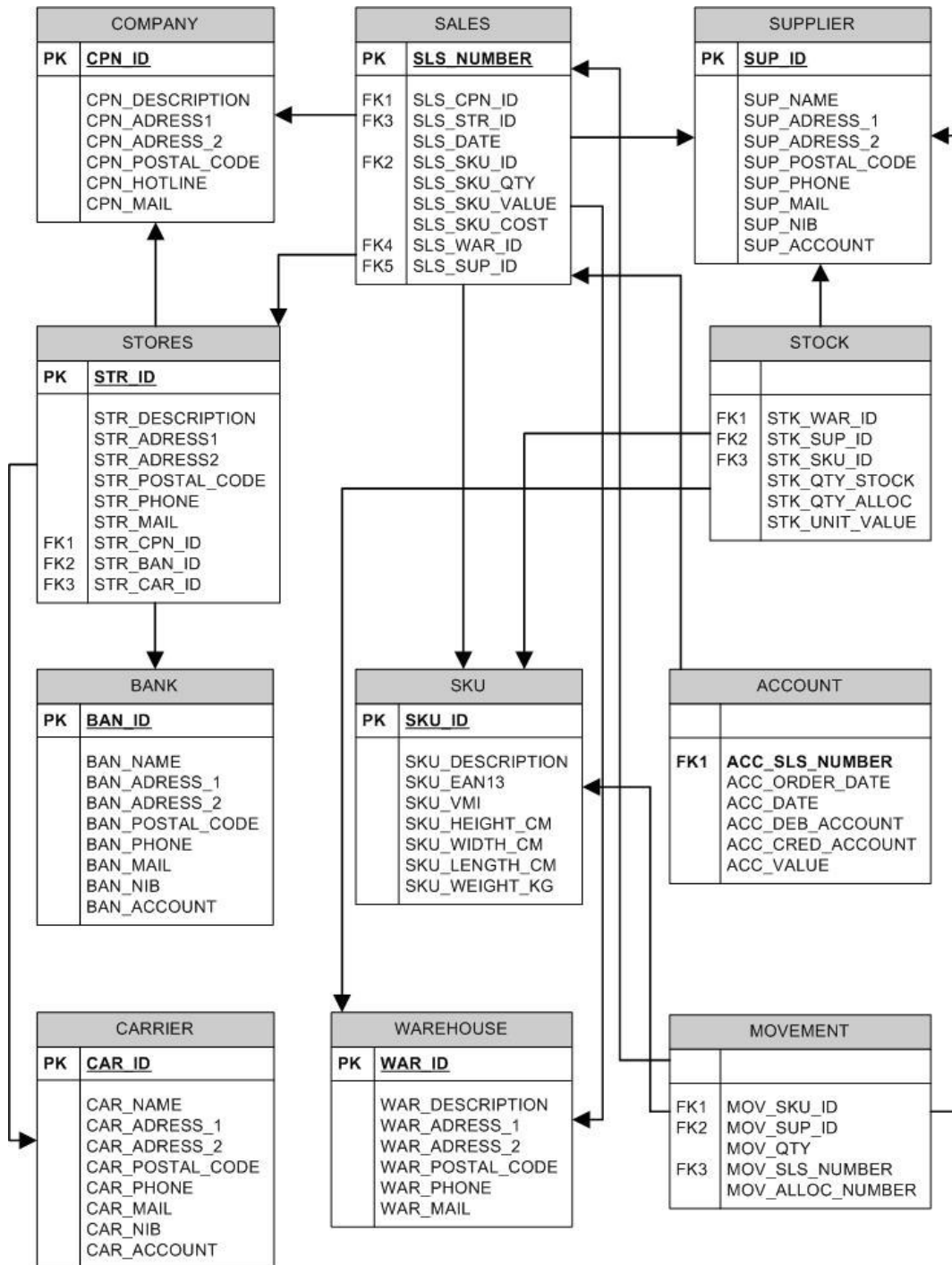


Figura 5.4-1 Base de dados em ORACLE 10g

Os dados necessários para iniciar o processo em BPEL são retirados de uma view descrita na Figura 5.4-2 que junta toda a informação necessária para iniciar o processo

| SALES_VIEW1       |
|-------------------|
| <b>CPN_ID</b>     |
| CPN_DESCRIPTION   |
| CPN_HOTLINE       |
| CPN_MAIL          |
| <b>STR_ID</b>     |
| STR_DESCRIPTION   |
| STR_PHONE         |
| STR_MAIL          |
| <b>BAN_ID</b>     |
| BAN_NAME          |
| BAN_PHONE         |
| BAN_MAIL          |
| BAN_NIB           |
| BAN_ACCOUNT       |
| <b>CAR_ID</b>     |
| CAR_NAME          |
| CAR_PHONE         |
| CAR_MAIL          |
| CAR_NIB           |
| CAR_ACCOUNT       |
| <b>WAR_ID</b>     |
| WAR_DESCRIPTION   |
| WAR_PHONE         |
| WAR_MAIL          |
| SKU_DESCRIPTION   |
| SKU_EAN13         |
| SKU_HEIGHT_CM     |
| SKU_WIDTH_CM      |
| SKU_LENGTH_CM     |
| SKU_WEIGHT_KG     |
| <b>SUP_ID</b>     |
| SUP_NAME          |
| SUP_PHONE         |
| SUP_MAIL          |
| SUP_NIB           |
| SUP_ACCOUNT       |
| SLS_DATE          |
| <b>SLS_NUMBER</b> |
| SLS_SKU_ID        |
| SLS_SKU_QTY       |
| SLS_SKU_VALUE     |
| SLS_SKU_COST      |

**Figura 5.4-2 SALES\_VIEW\_1 da base de dados para iniciar o processo**