

# Integração de *e-Commerce* e ERP através de Agentes Móveis

**CLAYTON A. VALDO**

**JOÃO BOSCO M. SOBRAL**

Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Tecnológico

Departamento de Informática e de Estatística

Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação

Cx. Postal 476 – Cep 88040-900 – Florianópolis – Santa Catarina

e-mail: claytonvaldo@ig.com.br, bosco@lrg.ufsc.br

## Resumo

A economia globalizada e o acesso à Internet cada vez mais difundido entre os usuários comuns, fez nascer a necessidade de uma tecnologia independente de plataformas e que ao mesmo tempo integrasse o usuário e a empresa através de um único processo; facilitando a vida dos clientes na hora de uma transação eletrônica e, ao mesmo tempo, melhorando a gestão, por parte da empresa, de seus produtos e serviços frente a uma gama cada vez maior de clientes, separados agora em diversos pontos do globo.

O objetivo deste artigo é mostrar uma proposta para integração do *e-Commerce* com os sistemas ERP através da tecnologia crescente dos Agentes Móveis. O artigo mostra inicialmente os conceitos básicos: Comércio Eletrônico, ERP e Agentes, por último descreve a proposta do sistema estudado, conclusões e trabalhos futuros.

**Palavras Chaves:** agentes móveis, comércio eletrônico, computação distribuída.

## Abstract

The global economy and the access to the Internet is being more diffused between common users, they're growing up the necessity of a technology with platform independent that at same time integrate the user and the enterprise through a single process; this will facilitate the client life in an electronic transaction and will improve the products and services management of the enterprise, to their increasing potential clients, located in several world points.

The goal of this paper is showing a proposal to the integration of e-Commerce with the ERP systems through the increasing Mobile Agents technology. The paper shows initially the basic concepts: Electronic Commerce, ERP and Agents, at last describes the proposal of the studied system, conclusions and future works.

**Keywords:** mobile agents, electronic commerce, distributed computing.

## 1. Introdução

Com a globalização da economia, as empresas viram seus mercados cativos, restritos a regiões conhecidas, espalharem-se de forma considerável por todo o globo, abrangendo regiões antes jamais imaginadas. Além disso, o cliente que antes estava amarrado a uma determinada empresa, ou por motivos geográficos ou por falta de melhores opções, agora ficou livre para escolher produtos de companhias localizadas em qualquer lugar do globo [7]. Nesta onda de globalização duas tecnologias cresceram substancialmente: os sistemas de informação e o comércio eletrônico.

Nos últimos dois a três anos, os Sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais, também conhecidos como ERP (*Enterprise Resource Planning*), consolidaram-se como uma tecnologia fundamental e determinante para a sobrevivência e a competitividade das empresas em nível de sistema de informação [11].

O comércio eletrônico também foi impulsionado pela globalização e pelo aumento do uso da *Internet* nos últimos anos. Por sua vez, com a digitalização das informações comerciais, as companhias conseguiram montar verdadeiras empresas virtuais tanto para transações com seus clientes (*business-to-customer* ou *b2c*) quanto para transações entre empresas (*business-to-business* ou *b2b*).

Algumas soluções em *business-to-customer* (*b2c*) existentes no mercado podem ser encontradas em sites como: Amazon.com [2], Submarino [12], eBay [8], Arremate.com [3], dentre outros; porém a integração entre o usuário e os sistemas ERP, particulares destas empresas, se dá de forma restrita ou quase nula, contrariando todos os preceitos do comércio eletrônico. Muitas destas limitações devem-se ao fato dos sistemas de *e-Commerce* destas companhias serem soluções não integráveis aos seus sistemas de ERP particulares. Muitas vezes, esta incompatibilidade deve-se principalmente às tecnologias completamente heterogêneas que foram utilizadas na construção de ambos os sistemas, dificultando a troca de informações e o seu futuro crescimento ou atualização.

Para satisfazer a estes requisitos de interoperabilidade e integração, a linguagem Java e sua plataforma totalmente independente (JVM – *Java Virtual Machine*) aliada à tecnologia emergente dos Agentes Móveis (através dos *Aglets* da IBM), foi uma solução encontrada para a proposta de um Sistema Integrador mediado com Agentes Móveis – objetivo deste artigo.

Os capítulos deste artigo estão definidos da seguinte forma: na seção 2, será mostrado o conceito de Comércio Eletrônico; na seção 3, será apresentado as definições de Sistemas ERP; na seção 4 será apresentado o conceito de Agentes Móveis e a ferramenta escolhida para a implementação da proposta; na seção 5 será explicado a proposta do modelo de integração de sistemas de *e-Commerce* e ERP, análise e projeto do mesmo; e finalmente na seção 6 será mostrado as conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Comércio Eletrônico

Para muitos, comércio eletrônico é definido como a compra e venda de produtos e serviços na *Internet*, mas há muito mais aspectos. O comércio eletrônico tem incluído a negociação de transações de compra e transferência de fundos sobre redes de computadores. Está em crescimento agora a inclusão da compra e venda de novos artigos (*commodities*) tais como

informação eletrônica. E as oportunidades das empresas tirarem vantagem das capacidades do comércio eletrônico são enormes, ao contrário da visão comercial adotada atualmente, ou seja, realizar estas mesmas transações sobre redes eletrônicas.

A *Internet* deu um impulso ao comércio eletrônico empresarial – em alguns casos, pequenas companhias estão descobrindo que podem conduzir comércio *on-line*, como suas irmãs maiores. E empresas de todos os tamanhos estão descobrindo que eles podem tirar vantagens da *Internet* para baratear o custo do comércio eletrônico – substituindo outras redes, ou usando a *Internet* como um meio de comunicação alternativo, convertendo seus dados comerciais para a forma digital, e incorporando a isso suas práticas comerciais.

O movimento para a digitalização da informação não é novo – está sendo realizado há mais de uma década, e continua a crescer com os computadores pessoais tornando-se equipamentos padrão para um número maior de corporações. O que está fazendo uma diferença notável para o comércio é que uma significativa força tem se formado para o uso da informação digital, processos comerciais computadorizados e a *Internet*; a esta força chamamos comércio eletrônico.

Para encontrar as necessidades do mercado, empresas projetam e fabricam novos produtos, comercializam estes produtos, distribuem-nos, e fornecem suporte ao cliente, gerando rendimentos para si próprios ao longo do processo. Clientes têm que identificar primeiro suas necessidades por algo, um produto físico, um serviço ou informação. Depois procuram por informações sobre aquele produto ou serviço; encontram locais que os vendem, e comparam as opções que encontraram (preços, serviços, reputação, etc) antes de comprarem o produto efetivamente. Além disso, fazer comércio deve também envolver negociação de preço, quantidade, termos de entrega, e algumas questões legais. E o ciclo de venda não termina com a entrega do produto ou serviço. O suporte aos clientes traz inúmeros benefícios a ambas as partes.

O comércio eletrônico é um sistema que inclui não somente aquelas transações que centram a compra e venda de bens e serviços para diretamente gerar renda, mas também aquelas transações de suporte que geram renda indiretamente, tais como: criar demanda para bens e serviços, oferecer venda de suporte e serviços a clientes, ou facilitar as comunicações entre parceiros comerciais (figura 1).

O comércio eletrônico construído sobre a estrutura e vantagens do comércio tradicional adiciona as flexibilidades oferecidas pela rede eletrônica; facilitando com isso as interações internas de departamentos, aumentando as relações com os clientes e eliminando os limites de tempo e local. Por exemplo, sistemas computacionais na *Internet* podem ser configurados para fornecer suporte a clientes 24 horas por dia, 7 dias por semana. Ordens para seus produtos e serviços podem também serem aceitos a qualquer hora e de qualquer lugar.

Além disso tudo, o comércio eletrônico permite novas formas de comércio, assim como novas formas de se fazer comércio. Um dos exemplos mais significantes pode ser visto na Amazon.com, que é uma livraria baseada em Seattle, Washington. A companhia não tem lojas físicas, vende todos seus livros através da *Internet*, e coordena entregas diretamente com os editores, eliminando a necessidade de inventários. Estas definições de comércio eletrônico não são estáticas; desde que novas oportunidades oferecidas pelas correntes tecnológicas não tenham sido completamente exploradas, novas tecnologias de redes ou aplicações de *software* podem aparecer a qualquer momento.

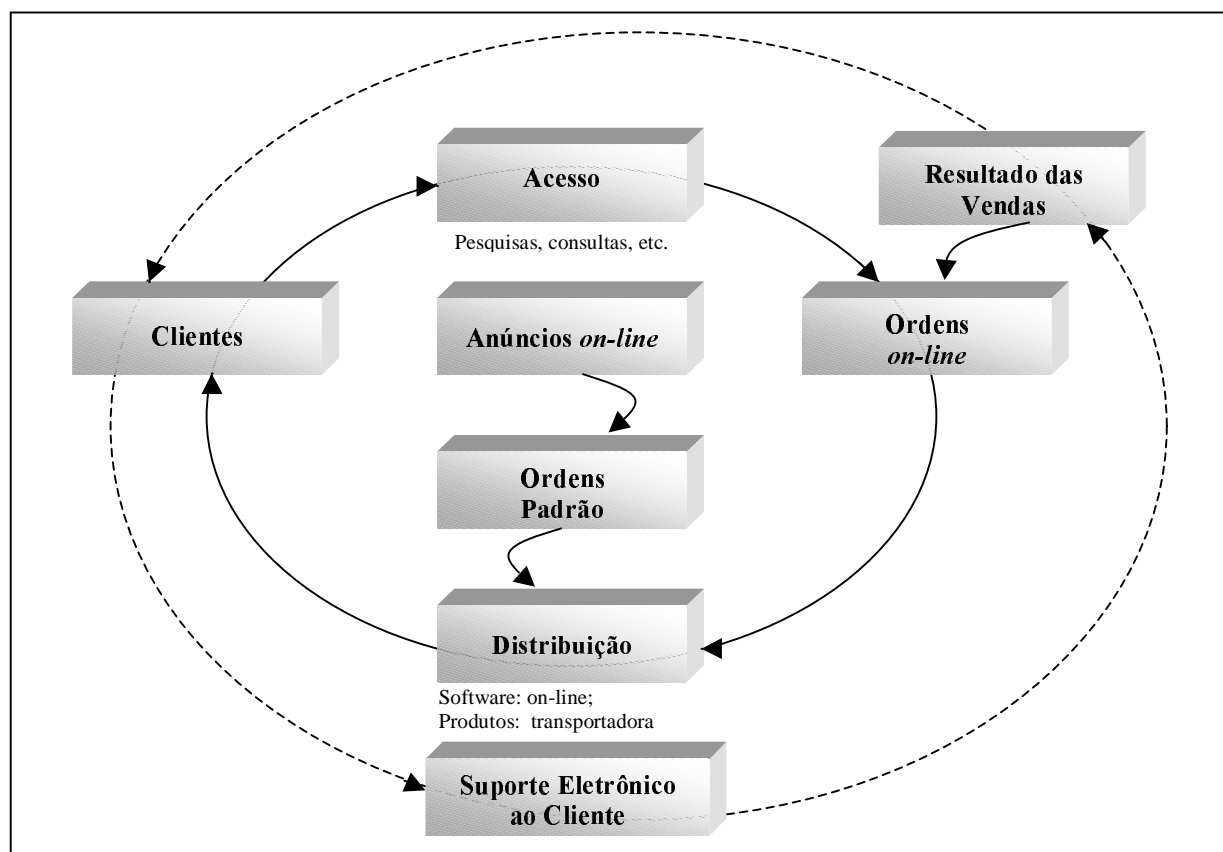


Figura 1 - O ciclo do Comércio Eletrônico

### 3. Sistemas ERP

As pressões competitivas presentes, desde o final da década de 80, têm obrigado as empresas a recuperar sua competitividade através da redução de custos e diferenciação de seus produtos ou serviços. Uma série de ferramentas e filosofias gerenciais têm sido aplicadas nesta busca. Muitas dessas ferramentas e filosofias reconhecem a necessidade de se passar a gerenciar a empresa como um conjunto de processos e não apenas como uma série de departamentos isolados.

Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning* ou Planejamento de Recursos Empresariais) surgiram explorando essa necessidade de rápido desenvolvimento de sistemas integrados, ao mesmo tempo em que as empresas são pressionadas para terceirizarem todas as atividades que não pertençam ao seu foco principal de negócios. Um ERP é um sistema informatizado integrado, desenvolvido por empresas especializadas, que abrange a maioria ou a totalidade dos processos empresariais. Estes sistemas eram inicialmente conhecidos como sistemas integrados de gestão empresarial, ou simplesmente “pacotes integrados”.

Os sistemas ERP podem ser definidos como sistemas de informação integrados na forma de pacotes de *software* comercial com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa. São geralmente divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central. As informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os demais módulos que delas dependem. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o

impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos em toda a empresa.

A sigla ERP foi cunhada com a intenção de definir esses sistemas integrados como uma evolução dos sistemas MRP II (*Manufacturing Resource Planning* ou Planejamento dos Recursos de Produção). De acordo com [4], “*O princípio básico do MRP II é o princípio do cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso de computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, entre outros), para que se cumpram os programas de entrega de produtos com um mínimo de formação de estoques*”. Os sistemas ERP podem então ser considerados uma evolução do modelo MRP II à medida em que permitem controlar os demais recursos empresariais (recursos financeiros, recursos humanos indiretos, vendas, distribuição, etc). Embora os conceitos utilizados em sistemas ERP possam ser usados por empresas que queiram desenvolver internamente os seus aplicativos, a terminologia sistemas ERP refere-se essencialmente a pacotes comerciais.

Exemplos de sistemas ERP existentes no mercados são: R/3 da alemã SAP, Baan IV da holandesa Baan, OneWorld da americana JD Edwards, Oracle Financials da americana Oracle, Magnus e Microsiga da brasileira Datasul, e Logix da empresa Logocenter.

### 3.1 Funcionalidades dos Sistemas ERP

Os sistemas ERP abrangem uma grande gama de funcionalidades e processos empresariais. Logicamente, de acordo com o fornecedor do *software* ERP, existe variação em amplitude (número de atividades e processos contemplados pelo sistema) e em profundidade (grau de especificidade e flexibilidade com que trata um determinado processo). De forma geral, os sistemas ERP fornecem suporte às atividades administrativas (finanças, recursos humanos, contabilidade e tributário), comerciais (pedidos, faturamento, logística e distribuição) e produtivas (projeto, manufatura, controle de estoques e custos).

Davenport [6], apresenta as funcionalidades dos sistemas ERP separando-as em funções de *back-office*, compostos por recursos humanos, manufatura e finanças, *front-office*, compostos por vendas e serviços, além da tecnologia e do chamado *supply-chain management* ou administração da cadeia de suprimentos, mostrado na figura 2.

## 4. Agentes Móveis

Pela perspectiva do usuário final, um agente é um programa que o ajuda a realizar um determinado serviço ou recebe tarefas que lhe são delegadas. Para o sistema, um agente é um objeto de software que está situado em um ambiente de execução e possui obrigatoriamente as seguintes propriedades:

- *Reativo*: sente alterações do ambiente em que está e toma determinadas ações de acordo com estas mudanças.
- *Autônomo*: tem o controle sobre suas próprias ações.
- *Orientado por objetivos*: age de forma pró-ativa para conseguir chegar ao objetivo que lhe foi previamente delegado.

- *Execução contínua*: está sempre em execução a não ser que tenha chegado ao seu objetivo ou tenha recebido uma ordem em contrário.

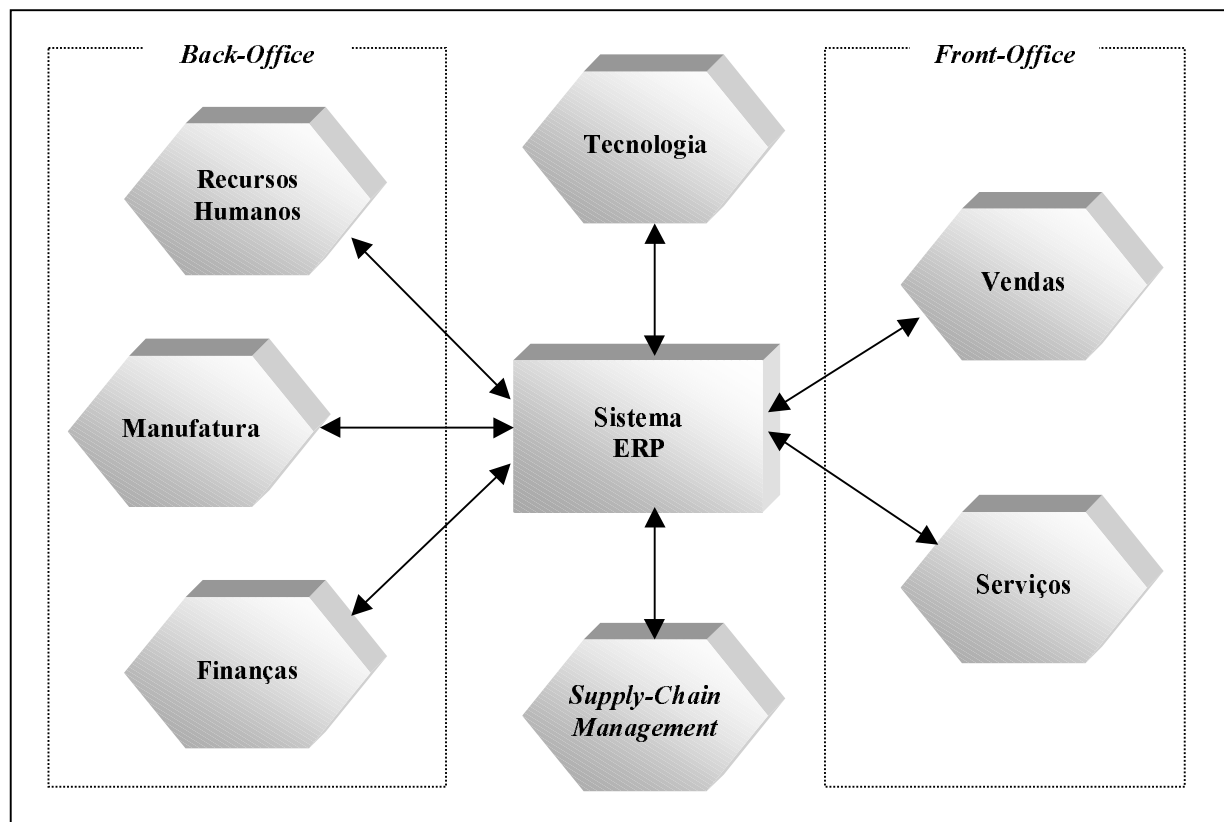


Figura 2 - Funcionalidades de um sistema ERP

E pode ainda possuir algumas propriedades complementares listadas abaixo:

- *Mobilidade*: um agente pode trafegar em uma rede, mudando de estação em estação de acordo com um itinerário previamente designado.
- *Comunicativo*: um agente pode possuir a capacidade de se comunicar com outros agentes.
- *Aprendizagem*: um agente pode adaptar-se de acordo com experiências passadas.
- *Confiabilidade*: um agente pode ser construído de forma a ser confiável para o usuário final.

Como definido acima, a mobilidade é uma propriedade complementar dos agentes, ou seja, um agente pode ficar localizado em uma estação e comunicar-se com outros agentes ou mesmo com o sistema de diferentes formas. Os agentes podem ser divididos em:

- *Agentes Estacionários*: são executados somente no sistema onde foram iniciados. Caso necessitem comunicar-se com outros agentes, ou necessitem de informações que não estão naquele sistema, utilizam um mecanismo de mensagens como o RPC (Remote Procedure Calling).
- *Agentes Móveis*: não estão limitados ao sistema onde foram executados inicialmente. Possuem a habilidade de transportarem-se de um sistema em uma rede para outro. Esta habilidade de transportar-se permite a um agente móvel, viajar para um determinado

sistema que contenha um objeto com o qual deseja interagir, privilegiando-se por estar na mesma estação onde o objeto está localizado.

#### 4.1 Características importantes dos agentes móveis

##### a) Redução do tráfego da rede

Sistemas Distribuídos freqüentemente trabalham com protocolos que envolvem múltiplas interações para cumprir uma determinada tarefa. Com os agentes, isto não ocorre, pois estes são despachados para a estação de destino e executam lá (localmente) suas tarefas (figura 3). Com isso movemos o processamento para os dados e não os dados para o processamento.

##### b) Diminuição do tempo de atraso na rede

Sistemas críticos, muitas vezes necessitam de respostas em tempo-real para mudanças ocorridas em seus ambientes. Controlar tal sistema em uma rede de uma fábrica de um tamanho considerável envolve atrasos significativos. Agentes móveis podem então ser despachados de um computador central e executar localmente um controle sobre este sistema, ocasionando um tempo de atraso praticamente nulo.

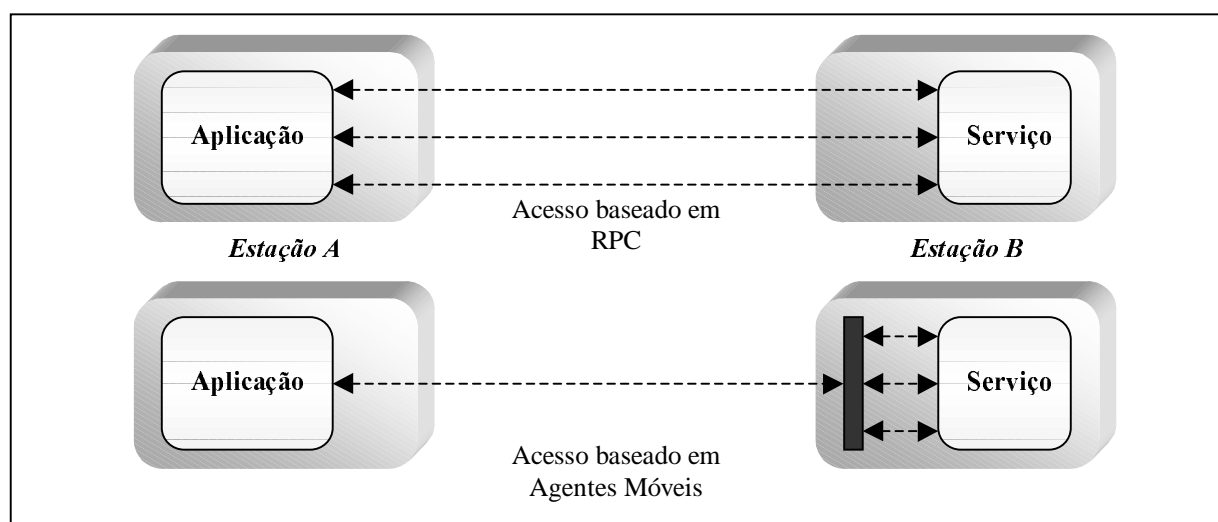


Figura 3 - Redução do tráfego da rede com Agentes Móveis

##### c) Encapsulamento de protocolos

Quando dados são trocados em um sistema distribuído, cada estação tem o seu próprio código para implementar os protocolos necessários para codificar os dados que saem e interpretar corretamente os dados que entram. Com a falta de uma política segura de atualizações, estes protocolos freqüentemente tornam-se um problema legado. Agentes móveis, podem mover-se para uma estação e estabelecer “canais de comunicação” baseados em protocolos proprietários.

##### d) Execução assíncrona e autônoma

Freqüentemente a comunicação entre dispositivos móveis baseiam-se em conexões de redes muito frágeis; tarefas que necessitam de uma contínua interação podem tornar-se impossíveis. Para solucionar isto, estas tarefas podem ser embutidas em agentes móveis, que são despachados na rede. Depois de transmitido, o agente torna-se independente do processo que

o criou e pode operar de forma assíncrona e autônoma. O sistema pode conectar-se depois de um tempo e coletar o agente com o resultado da tarefa que lhe foi delegada.

#### e) Adaptação dinâmica

Agentes móveis tem a habilidade de sentir o ambiente de execução e reagir de forma autônoma e automática a estas mudanças. Caso haja muita urgência para se cumprir uma determinada tarefa, o agente pode multiplicar-se entre as estações de uma rede para manter uma configuração ótima e solucionar mais rapidamente sua tarefa.

#### f) Naturalmente heterogêneos

Uma rede de computadores é fundamentalmente heterogênea (tanto de *hardware* quanto de *software*). Agentes móveis são geralmente independentes da camada de transporte e do computador e dependentes somente do seu ambiente de execução, o que fornece condições ótimas para integração de sistemas não compatíveis.

#### g) Robustez e Tolerância a Falhas

A habilidade dos agentes móveis em reagir dinamicamente a situações e eventos desfavoráveis o torna favorável à construção de sistemas distribuídos robustos e tolerantes a faltas.

## 4.2 Aglets da IBM

O ASDK – Ferramenta de Desenvolvimento de *Software* de Aglets – desenvolvido pela IBM, é um *framework* baseado em Java que permite a criação de agentes móveis que suportam os conceitos de autonomia de execução e roteamento dinâmico de itinerário [1, 5, 10]. Os Aglets são hospedados em um servidor Aglet, de modo semelhante à hospedagem dos *Applets* feito por um *Web Browser*, como mostra a figura 4.

Este modelo de agentes móveis implementado com Aglets define um conjunto de abstrações e comportamentos necessários para a implementação de agentes móveis em redes abertas, como a Internet; as chaves para abstração são: Aglet, Proxy, Contexto e Identificador, descritos a seguir.

- *Aglet*: um *aglet* é um objeto Java móvel que possui controle sobre sua própria *thread* de execução, conseguindo com isso autonomia, após ter chegado a um hospedeiro; e ser reativo, para poder responder a mensagens recebidas.
- *Proxy*: A questão da segurança do *aglet* é garantida pelo *proxy*, que protege seus métodos públicos de acessos diretos; o *proxy* também fornece transparência de localidade, escondendo a localização real do *aglet*.
- *Contexto*: como mostra a figura 4, todo *aglet* precisa de um Servidor Aglet para sua execução, isto é implementado através do contexto. O contexto é um objeto estacionário que fornece um meio para manutenção e administração de *aglets* em execução. Um ponto de uma rede de computadores pode executar múltiplos contextos. Todo contexto é nomeado e pode ser localizado pela combinação do endereço do seu servidor e do seu nome.
- *Localização*: a localização e identificação de um *aglet* é realizada pelo identificador do *aglet*, que é global e único durante toda a sua vida.



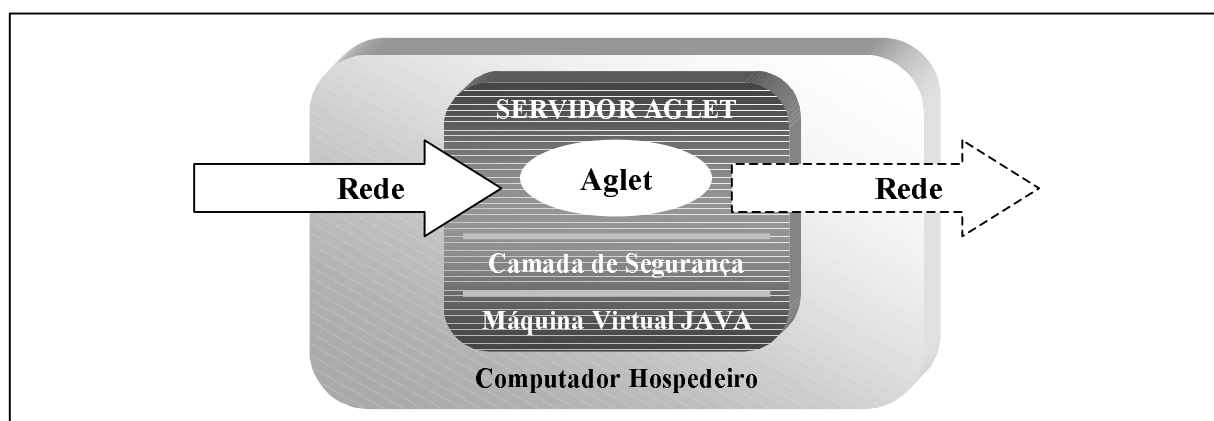


Figura 4 - Hospedagem de um *Aglet* entrante

## 5. Proposta do Sistema de Integração

Uma das características do projeto proposto neste artigo é o de construir, com o uso dos agentes móveis, uma aplicação integrando *e-Commerce* e ERP, simulando uma situação real de fluxo de informações começando pela compra de produtos em *sites* especializados, passando pelo sistema ERP da empresa até a entrega dos itens adquiridos.

O objetivo do sistema integrador proposto é o de aumentar as funcionalidades e características de soluções já implementadas na área de comércio eletrônico. Duas destas soluções mostram a tendência atual dos sistemas em questão: do lado acadêmico, sistemas estão sendo desenvolvidos com agentes móveis, porém implementando soluções básicas de comércio eletrônico – em especial soluções baseadas em leilões virtuais, mediadas com agentes [13]; de outro lado, sistemas comerciais implementam diversas funcionalidades de *e-Commerce*, porém não utilizam agentes, e geralmente trabalham em cima de tecnologias fechadas [12].

### 5.1 Análise do Sistema

A análise do sistema integrador foi realizada para que, além de integrar facilidades de uso, e automação de tarefas, fosse o mais genérico possível. Na fase de análise dividiu-se o sistema em 2 partes distintas, conforme mostra a figura 5 abaixo.

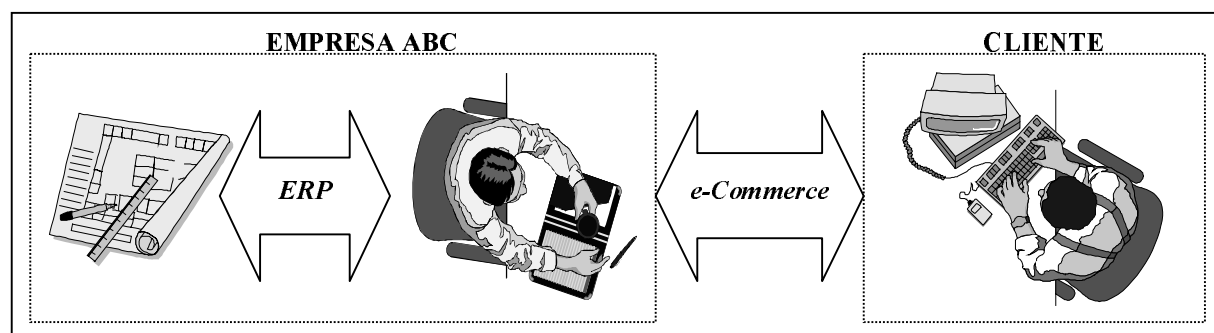


Figura 5 - O Sistema Integrador e as Partes Integrantes deste Sistema

Para a integração de cada parte, agentes atuarão como mediadores das transações necessárias para o funcionamento do sistema e sua integração, além disso, cada parte usará tecnologias apropriadas para a efetivação dos diferentes meios de acesso, todas integradas através do JVM

(Máquina Virtual Java), garantido pela tecnologia de Agentes Móveis adotada – Aglets da IBM.

Do lado cliente, o acesso ao sistema será feito pela *Internet* – através de páginas HTML fornecidas por um servidor *Web* rodando IIS (*Internet Information Server*). Na página existirão itens a serem selecionados através de um formulário eletrônico padrão e além disso, informações para criação de um agente remoto que será o mediador do cliente na transação com a empresa fornecedora do produto. Depois de preenchido o formulário e escolhido características do agente, os dados são enviados ao servidor *Web*, que irá repassar as informações ao Servidor de Agentes, e este irá então criar o agente que irá se deslocar até o sistema ERP da empresa e negociar a compra dos itens escolhidos.

Do lado da empresa, existirá um Agente Administrador responsável pela manutenção do sistema, distribuição de tarefas e além disso, recebimento e negociação com o Agente Remoto criado pelo cliente. Todo o sistema ERP da empresa estará localizada em uma *Intranet*, nela haverá agentes específicos para cada tarefa a ser executada como: compra, venda, produção, emissão, contabilidade, etc. Também pode ser necessário a aquisição de itens que estejam faltando para a composição do pedido realizado; neste caso o Agente Administrador poderá emitir Agentes Compradores para a compra de itens, agendamento de entregas, pesquisa de preços, etc; com isso, o uso do modelo por várias empresas conduzirá a um processo de *e-Business* de forma totalmente transparente, conforma mostrado na figura 6 abaixo.

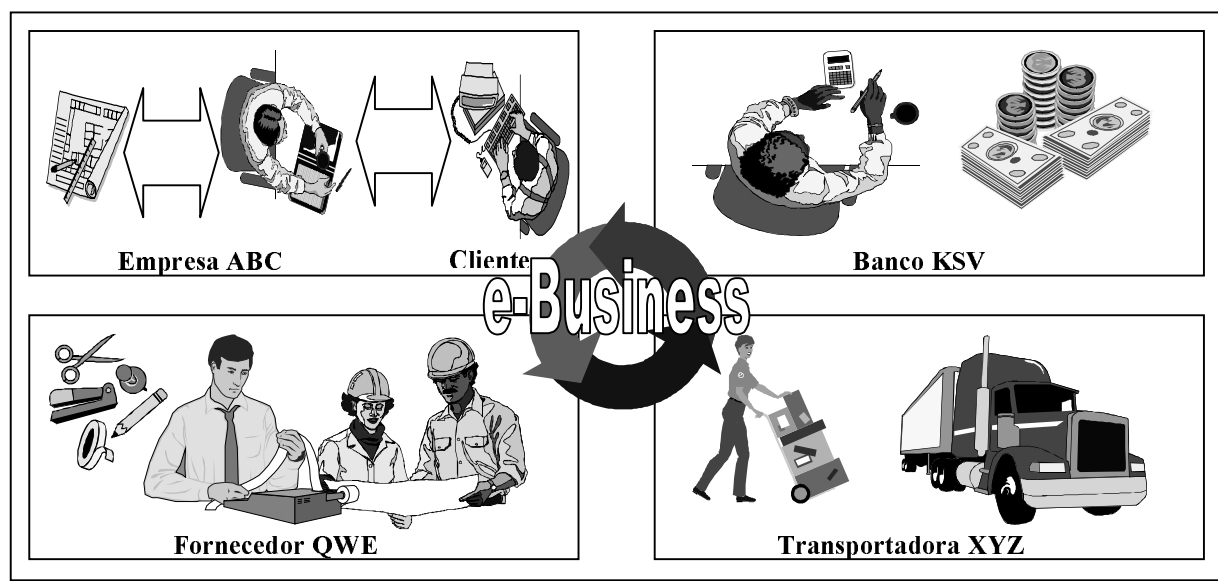


Figura 6 - Utilização do modelo integrador por várias empresas gerando uma solução e-Business

## 5.2 Projeto do Sistema

Na fase de projeto do sistema, buscou-se a especificação do sistema usando a linguagem UML (Linguagem de Modelagem Unificada) e todas as facilidades citadas na fase de análise. Alguns pontos chaves que farão parte do modelo proposto devem ser observados, e serão descritos em detalhes a seguir.

**Suporte a múltiplos produtos:** ao contrário dos sistemas acadêmicos que geralmente trabalham com soluções específicas, buscou-se no projeto uma forma de generalização aproximando o sistema proposto de uma solução real. Nesta proposta, buscou-se uma forma

de generalizar os produtos a serem comercializados; o que é garantido através da classe Itens, conforme mostrado na figura 7.

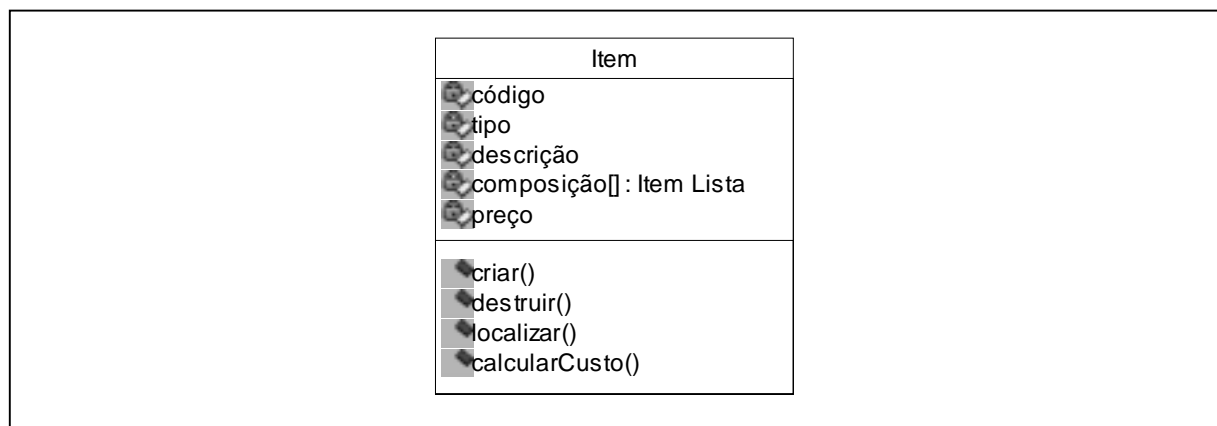


Figura 7 - Classe Item

**Estratégias de negociação:** quase a totalidade dos sistemas comerciais, hoje presentes na área de comércio eletrônico, não implementam nenhuma estratégia de negociação, fazendo com que seus *sites* de compra e venda sejam totalmente passivos e dependentes dos seus funcionários e clientes. No sistema integrador proposto, graças à tecnologia de agentes, aliada a estratégias de negociação, similar ao que foi implementado em [13] e mostrado na figura 8, será possível negociar preços, prazos de entrega ou outros itens relevantes a um processo de negociação real, conforme modelado na classe Comportamento e mostrado na figura 9.

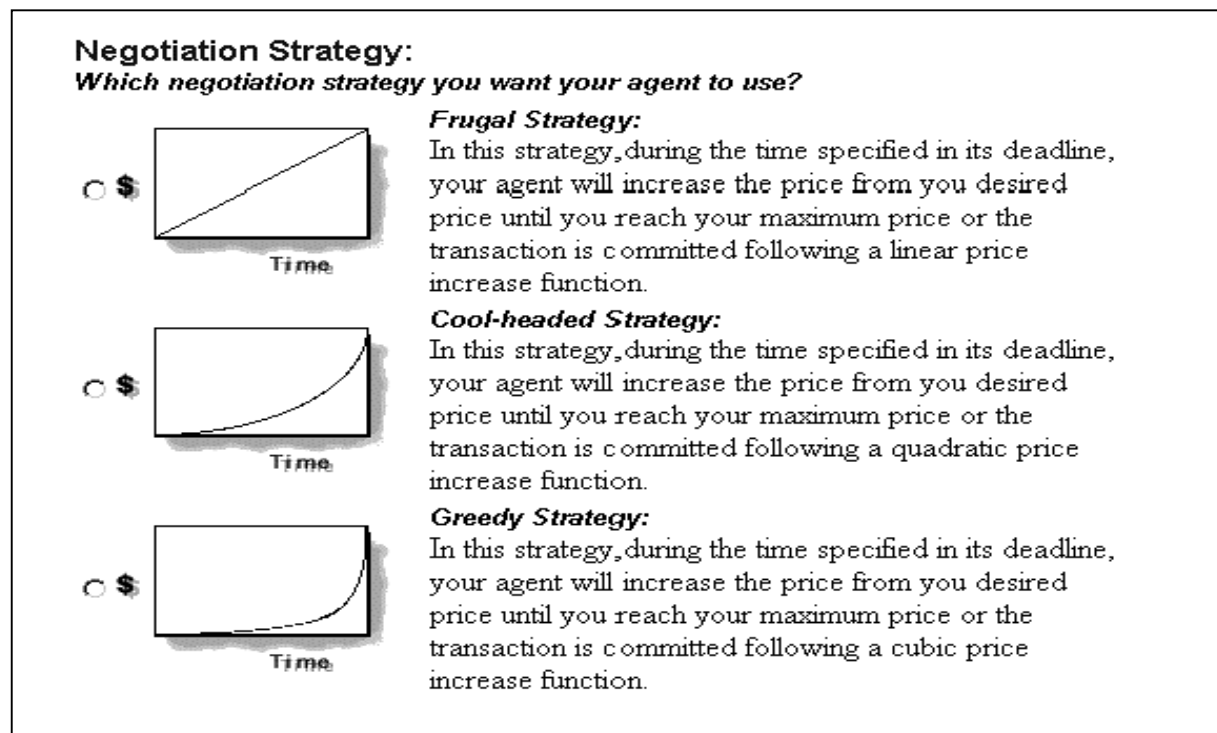


Figura 8 - Processo de negociação implementado em [13]

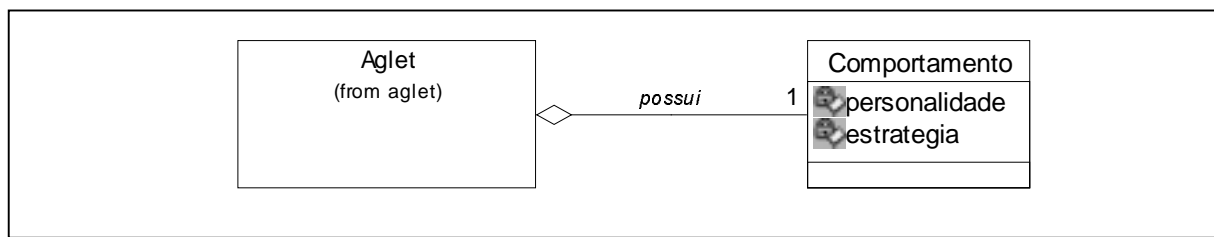


Figura 9 - Classe Comportamento

**Automação de várias etapas do sistema ERP:** várias etapas presentes em vários sistemas ERP, são dependentes dos funcionários que manipulam estes processos dentro das empresas; graças aos agentes móveis, será possível automatizar quase que a totalidade destas etapas, salvo casos em que a necessidade de mão-de-obra é imprescindível, como: manufatura de produtos, reposição e retirada de peças em estoque, etc. A proposta aqui apresentada vai de encontro ao modelo CBB (Consumer Buying Behavior), onde todo o comportamento de compra de um usuário está definido em tarefas, conforme descrito em [9]. Um dos processos atualmente dependente dos funcionários e que poderá ser automatizado no sistema proposto é a verificação da necessidade de itens para manufaturação e emissão de pedidos de compra destes itens em um distribuidor, conforme mostrado no modelo da figura 10.

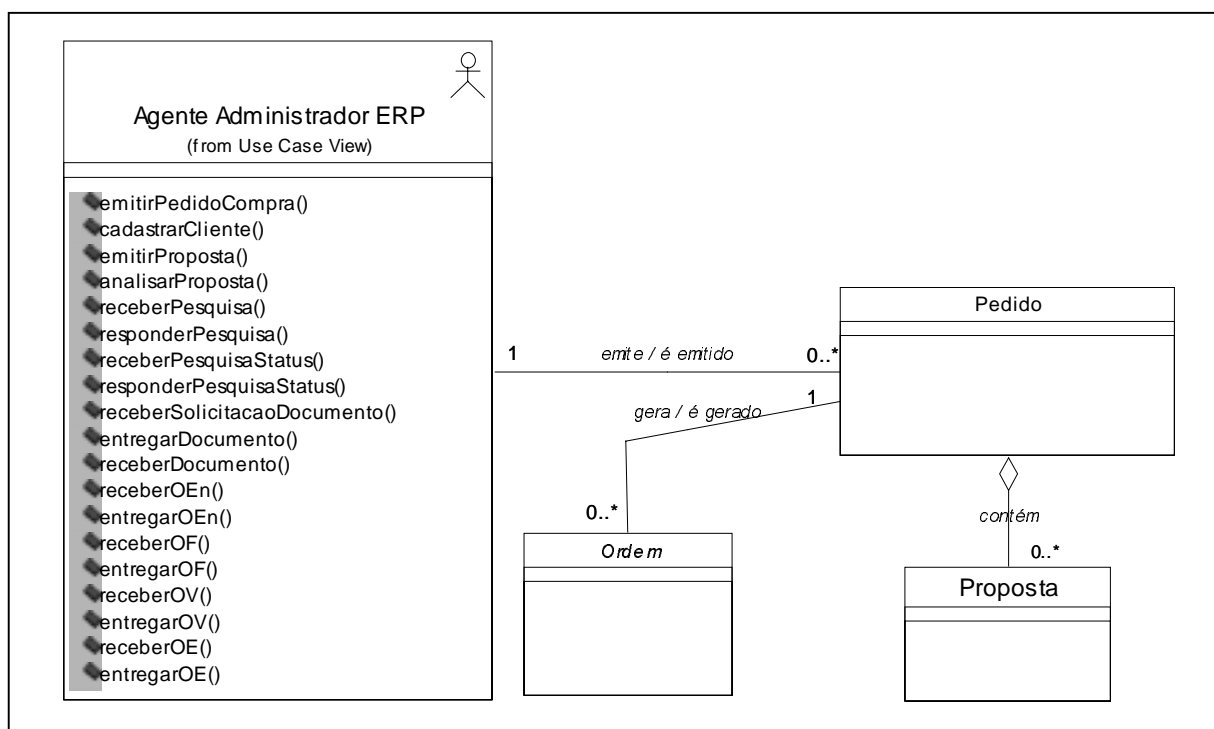


Figura 10 - Integração do Agente Administrador dentro do Sistema ERP

A figura 11 mostra a arquitetura do sistema integrador proposto neste artigo, tecnologias associadas e a integração dos agentes dentro deste modelo. Nesta arquitetura o elo dos diversos sistemas, mesmo separados em máquinas diferentes e redes diferentes, são os agentes móveis, com capacidade de trafegar pela rede, conforme descrito anteriormente. Os Agentes agem dentro do modelo como o elo de ligação dos diversos pontos dentro do sistema, e o Servidor de Agentes pode ser visto como o canal por onde os Agentes irão trafegar e trocar informações com o sistema com o qual eles estejam posicionados, coletando informações

relevantes para o andamento do sistema como um todo, ou entre eles próprios, no caso de uma negociação ou troca de mensagens.

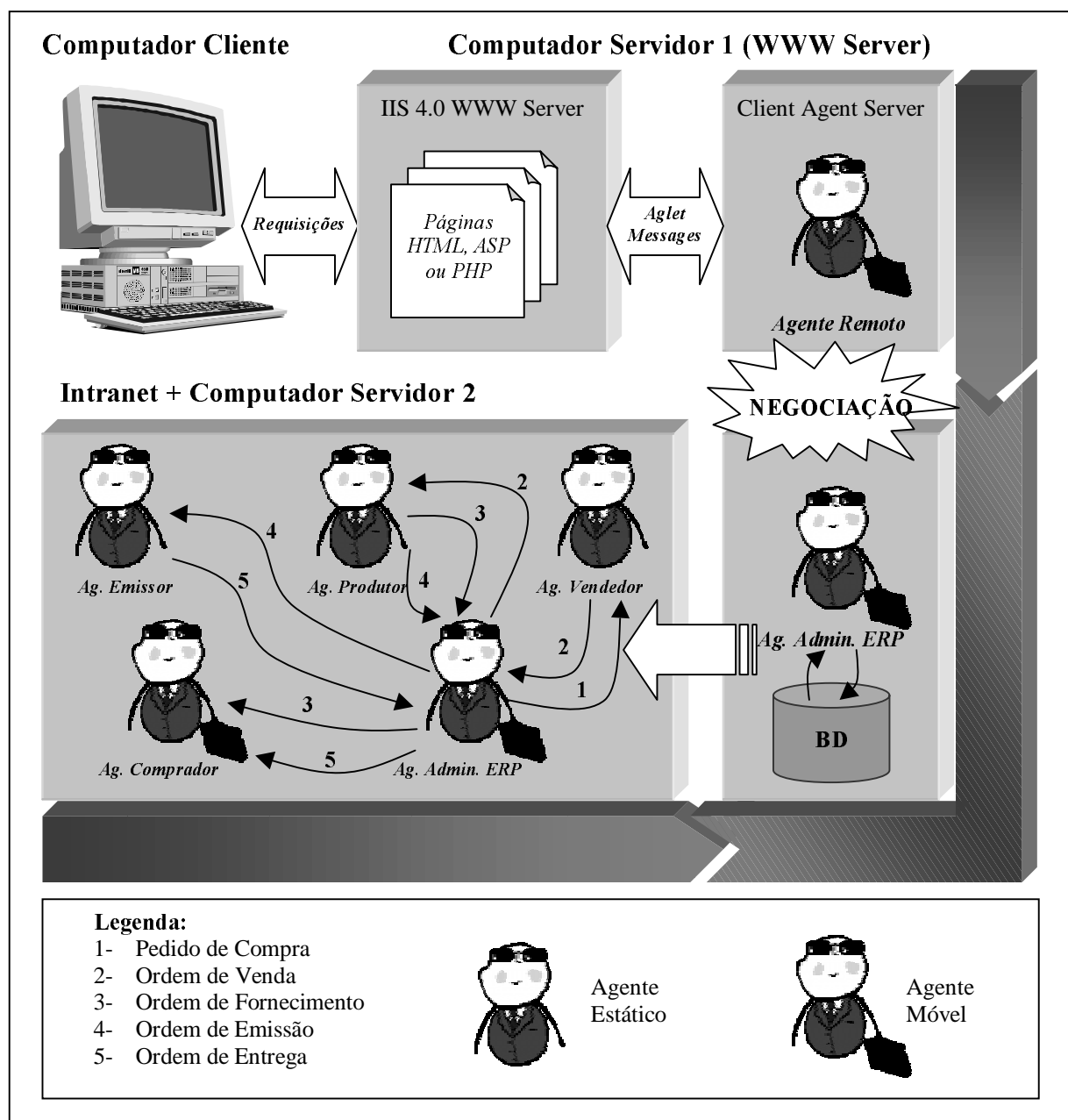


Figura 11 - Arquitetura do Sistema Integrador

## 6. Conclusões

Este artigo descreveu uma proposta para integração de sistemas de *e-Commerce* e ERP, com a utilização da tecnologia de Agentes Móveis. Os conceitos relacionados aos sistemas de Comércio Eletrônico, ERP e Agentes Móveis foram explicitados neste artigo; a análise e projeto do modelo também foram descritos.

A solução encontrada para a implementação do modelo apresentado neste artigo vai de encontro às características de interoperabilidade e integração, foco principal do modelo

proposto. Todas estas características são garantidas pela linguagem Java, conforme descrito anteriormente e pela ferramenta de Agentes adotada para a futura implementação do modelo, conforme descrito em [10].

Também buscou-se nesta proposta uma extensão às soluções já apresentadas, em especial [13], buscando a automação de várias tarefas propostas no modelo CBB [9]; garantindo com isso a integração dos sistemas de *e-Commerce* e ERP, através da mediação dos agentes móveis.

Como trabalho futuro teremos: a implementação efetiva do modelo; a integração com outros sistemas, também construídos em cima do modelo definido nesta proposta, objetivando com isso a criação de um *framework* favorável ao *e-Business*; e por último, a inclusão de projetos complementares que estão sendo propostos e estudados em paralelo a este trabalho, dentre os quais podemos citar: Integração de Bancos de Dados através de Agentes Móveis, Segurança do Ambiente e dos Agentes Móveis e Serviços de *Groupware* com a Tecnologia de *Workflow* e Implementada com Agentes.

## 7. Referências Bibliográficas

- [1] AGLETS. Aglets URL: <http://www.trl.ibm.com.jp/aglets>
- [2] AMAZON. Amazon URL: <http://www.amazon.com>
- [3] ARREIMATE. Arremate.com URL: <http://www.arremate.com.br>
- [4] CORRÊA, Henrique L. e GIANESI, Irineu G. N. **Just in time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico**. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 1993.
- [5] DASGUPTA, P. et al. **A Supplier-Driven Electronic Marketplace Using Mobile Agents**. Santa Barbara, CA (1998).
- [6] DAVENPORT, Thomas H. **Putting the Enterprise into the Enterprise System**. Harvard Business Review, July/August 1998, pp. 124.
- [7] DRUCKER, Peter. **O Futuro já Chegou**. Exame, ano 34, n. 6, 112-126 (22/Março/2000).
- [8] EBAY. e-Bay URL: <http://www.ebay.com>
- [9] GUTTMAN, R. H. e MAES, P. **Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce**. Proceedings of the Workshop on Agent Mediated Electronic Trading (AMET'98), Minneapolis, Minnesota, May 1998.
- [10] LANGE, D. B. e OSHIMA, M. **Programming and Developing Java Mobile Agents with Aglets**. Addison-Wesley, Menlo Park, CA (1998).
- [11] LUZ NETO, O. P. **Utilizando o ERP para Desbancar a Concorrência**. *Developer's Magazine*, ano 4, n. 41, 24-25 (Janeiro 2000).

[12] SUBMARINO. Submarino URL: <http://www.submarino.com.br>

[13] VMARKET. V-Market URL: <http://harper.les.inf.puc-rio.br/vbookmarket>