

5 Estudo Empírico

Nesse capítulo são analisadas algumas tendências de soluções sem fio no Brasil, em atividades de gerenciamento de operações. Para tanto foi realizado um estudo empírico em empresas fornecedoras dos meios de acesso à rede de transmissão por frequência, abrangendo soluções de *software*, de *hardware*, bem como alguns serviços de acesso associados. Por intermédio de questionários e entrevistas, bem como, de material informativo disponível nas *home-pages* de cada empresa, pôde-se compreender de forma mais nítida, a atuação de cada uma delas no mercado brasileiro.

Por serviço de acesso, entende-se, a transmissão de dados por transmissão em frequência, seja por intermédio da rede de telefonia celular ou de satélites, oferecidos pelas empresas prestadoras de telefonia móvel. Tais serviços são oferecidos a empresas especializadas em soluções sem fio, ou diretamente a clientes finais.

De forma a se melhor compreender a cadeia envolvida na transmissão e acesso à rede sem fio, na figura 12 é apresentado um esquema simplificado da forma de atuação das empresas estudadas.

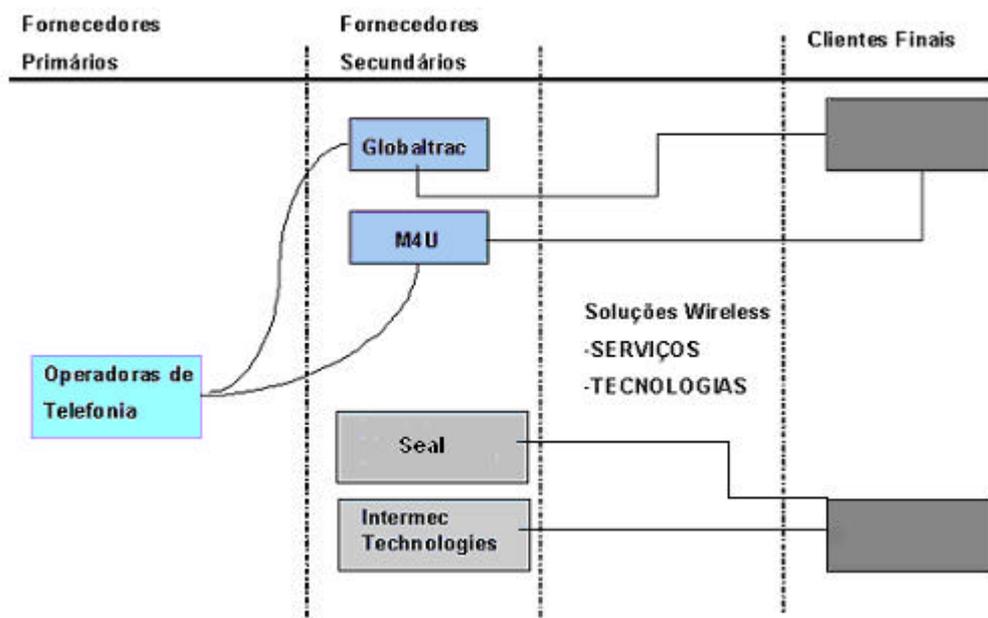


Figura 11: Atuação das empresas

Pelo esquema proposto, pode-se perceber que há algumas empresas especializadas em soluções de *software*, e outras, de *hardware*.

No que diz respeito às empresas especializadas na parte de *software*, tomou-se como base algumas aplicações desenvolvidas por duas empresas “incubadas” na PUC-Rio, que trabalham no oferecimento de soluções de acesso sem fio (Globaltrac e M4U).

A Globaltrac desenvolve basicamente soluções de localização de frotas e veículos. Através do trabalho em parceria com a Global-Star (operadora nacional de grande distância), a Globaltrac disponibiliza para clientes empresariais ou corporativos, uma série de serviços de acesso pela rede de satélites.

A M4U, por sua vez, trabalha em parceria com uma operadora de telefonia celular, e disponibiliza atividades de acompanhamento logístico a uma empresa transportadora.

No que diz respeito às empresas especializadas na parte de *hardware*, foram estudadas duas: uma filial da *Intermec Technologies*, em São Paulo, e a *Seal*, no Rio de Janeiro. Ambas trabalham basicamente com uma linha de coletores de dados, leitores, impressoras e computadores de mão portátil, enfim, com aplicativos que ofereçam maior grau de mobilidade ao usuário. As maiores variações entre os sistemas *wireless* das duas empresas variam principalmente, quanto às funcionalidades dos meios de acesso.

5.1. Empresas fornecedoras de *software*

5.1.1. Globaltrac

A *Globaltrac Soluções e Tecnologia Ltda* é uma empresa que atua no desenvolvimento de soluções e aplicações em LBS (*Location Based Service*). A empresa tem como parceira em desenvolvimento de tecnologia, a Globalstar, a qual oferece a ampla infra-estrutura tecnológica para o processo de localização geográfica. Por intermédio da mesma, é possível realizar a localização precisa de uma entidade em deslocamento, através de informações disponibilizadas por satélites de localização.

Através do acesso à *homepage* da Globaltrac, o usuário cadastrado tem acesso a mapas de localização, onde pode visualizar no tempo presente, a localização precisa de seu patrimônio.

Também é possível consultar rotas de tráfego realizadas em determinado dia. Para tanto a empresa conta com o acesso constante a uma base de dados, a qual armazena as principais informações do histórico de cada cliente.

As aplicações implementadas são as mais diversas possíveis, envolvendo localização de transportes marítimos, fluviais e terrestres. Algumas delas são as seguintes:

- Localização da posição e rota de deslocamento de barcos: por meio do qual, pode-se identificar precisamente e de forma atualizada, onde se encontram as mercadorias em tráfego.

- Acompanhamento do percurso de um automóvel: atividade que envolve uma maior preocupação com questões de segurança pessoal, e controle de deslocamento do usuário.

A empresa oferece muitas possibilidades de serviços de acesso a atividades relacionadas à localização, através da aplicação dos meios de transmissão disponíveis, combinados com softwares de localização geográfico.

5.1.1.1. Modalidades de serviços

A Globaltrac oferece três tipos de aplicações, de forma a melhor satisfazer as necessidades específicas de cada tipo de cliente. Todas as aplicações envolvem basicamente consulta a mapas digitais de localização geográfica, onde se pode identificar a posição presente de uma entidade em tráfego, ou o histórico de trajetórias realizadas pela mesma.

Os serviços são disponibilizados pela *home-page* da empresa. O cliente cadastrado só precisa informar seu login e senha de acesso próprio. Tais dados são confidenciais, sendo de conhecimento apenas do usuário e pelo responsável pela manutenção da rede de acesso da empresa.

As diferentes aplicações são oferecidas através de portais, a saber:

- **Portal Globaltrac:** Consiste na interface que oferece o serviço básico. Por meio desta, o usuário pode realizar a localização de seu patrimônio de forma rápida, segura e precisa.

Algumas das características deste portal são:

- Número de acessos ilimitados;
- Distância entre cidades com visualização integral dos nomes;
- Mapas georeferenciados;
- Armazenamento das 100 últimas posições.

- **Portal Marítimo Globaltrac:** Solução mais indicada para monitoramento de frotas marítimas, possibilitando o alcance de até 500 milhas náuticas, através da moderna constelação de satélites da Globalstar.

As características mais específicas do portal são:

- Possibilidade de visualização no mapa de todos os barcos, de forma simultânea;
- Velocidade Média aproximada de um trajeto;
- Possibilidade de inclusão de até dez referências;
- Rótulo de identificação e características próprias da embarcação.

- **Portal Corporativo Globaltrac:** Trata-se de uma solução mais customizada, possibilitando maior grau de flexibilidade ao usuário. É preferencialmente direcionada para empresas que pretendem monitorar sua frota. Através do mesmo é possível garantir mais segurança e eficiência nos processos logísticos envolvidos, assim como redução de custos operacionais.

Algumas vantagens deste portal:

- Layout do portal customizado, de acordo com o perfil solicitado pela empresa.
- Notícias e informações personalizadas. Desta forma, é possível adicionar links especiais, que oferecem informações atualizadas sobre condições climáticas, nível marítimo, entre outras.
- Visualização de toda a frota, de forma simultânea no mapa;
- Inclusão de 50 referências padronizadas;
- Inclusão de referências personalizadas como: linhas de transmissão, gasoduto, oleoduto; plataforma de petróleo, entre outras;
- Rótulo de identificação.

5.1.2. M4U

A M4U é uma empresa brasileira que trabalha no desenvolvimento de soluções e aplicações envolvendo canais de telefonia móvel, de forma a promover melhor interação entre clientes e funcionários. Realizando um trabalho em parceria com operadoras de telefonia móvel celular, a empresa disponibiliza para clientes corporativos uma série de aplicativos móveis. Dentre eles, destacam-se os chips GSM.

Os serviços de telefonia envolvem sobretudo o acesso à rede de satélite por GSM. Dessa forma, a empresa visa promover um maior grau de relacionamento entre clientes e funcionários.

Até o presente momento, as principais aplicações da empresa envolvem o desenvolvimento de soluções de *software*, que proporcionam, dentre outros aspectos:

- Automatização de processos de tomada de pedidos;
- Automatização de processos, objetivando promover um intenso suporte no ato da venda, ao disponibilizar informações como últimos pedidos, frequência de pedidos, volume em estoque, e margens de limites para venda;
- Automatização de pesquisa de mercado com informações sobre produtos concorrentes, preços, promoções, assim como sua disposição nos canais de distribuição;
- Sistematização ou automatização de processos que se encontram fora da abrangência física da empresa.

Dentre os serviços oferecidos pela empresa, numa primeira etapa, a M4U desenvolve atividades de consultoria, de forma a identificar, numa atividade conjunta com os clientes, informações e processos capazes de agregar valor ao serviço. Numa segunda fase, a empresa estuda a melhor maneira de inserir tais informações, como componentes de sistema, de forma a atender os requisitos de mobilidade e operação desejados, a qualquer hora, e em qualquer lugar.

Por intermédio de relacionamentos estratégicos no mercado, a M4U é capaz de desenvolver soluções completas. Ao integrar recursos humanos e tecnológicos, a empresa é capaz de proporcionar um elevado grau de compatibilização entre todos os recursos necessários, na implementação das soluções.

5.2. Empresas fornecedoras de *hardware*

5.2.1. Intermec Technologies

A *Intermec Technologies Corporation* é uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções sem fio, destacando-se, as tecnologias de rádio-freqüência.

No Brasil, foi fundada em 1966, e desde então vem ampliando suas atividades através da incorporação de novas empresas.

Dentre suas principais atividades, realiza o desenvolvimento, fabricação e integração de equipamentos de coleta automática de dados, empregando para tanto, as vantagens oferecidas pela rede sem fio.

Os produtos e serviços oferecidos pela empresa proporcionam aos seus clientes, dentre outros fatores, o aumento do índice de produtividade, alto grau de integração, assim como maior eficiência e qualidades nos vários processos envolvidos no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

A Intermec apresenta ampla área de atuação em muitas atividades logísticas, envolvidas nos mais diversos segmentos de mercado. Dentre as principais áreas de atuação, destacam-se:

- Localização: Através da utilização de RFID-tags diretamente acoplados nas mercadorias ou em suas embalagens (no caso de *pallets* plásticos e *containers* reusáveis), pode-se acompanhar por meio de um terminal, seu deslocamento, em várias localidades. No caso da circulação de mercadorias por grandes distâncias, percorridas por navios ou caminhões, a Intermec disponibiliza coletores de dados com saída GSM, possibilitando transmissão de informações em uma considerável área de abrangência geográfica.

- Identificação do produto: O acompanhamento do produto pode ser feito durante todas as etapas que compõem sua linha de produção, através do emprego de etiquetas eletrônicas diretamente acopladas nos produtos, ou em partes de seus componentes. Desta forma, na medida em que o produto vai adquirindo novas características, os tags vão sendo alimentados e atualizados com novas informações, tais como peças que foram inseridas, processos produtivos pelos quais passou, equipamentos que foram utilizados, dia e hora de fabricação. Enfim, todas as informações de especificação do produto, podendo estas serem lidas por coletores de dados a qualquer momento, de forma a

verificar se o produto realmente atendeu a todos os requisitos de qualidade desejados.

- Compatibilização dos equipamentos: A Intermec possui uma linha de equipamentos de interface, que possibilitam a comunicação de todos os equipamentos de transmissão baseados na transmissão em Rádio-freqüência.

- Maior eficiência das operações: As operações envolvidas no processo de venda de uma mercadoria pelo caixa, são realizadas de forma muito mais rápida e dinâmica, através da utilização de coletores de dados, permitindo a leitura de códigos de barra ou etiquetas eletrônicas anexadas aos produtos. Com isso evita-se a formação de longas filas de espera no caixa, e maior satisfação do cliente em termos de qualidade de serviço.

- Controle de Estoques: Profissionais munidos com coletores de dados de mão, podem realizar em tempo real operações de baixa no estoque, sempre que um produto é vendido ao cliente. Da mesma forma, pode-se verificar se, em determinado instante, um certo produto encontra-se disponível para o cliente, em alguma de suas filiais. Dessa forma, não há mais necessidade de se fazer controle manual de estoques, atividade esta, que por longos anos envolveu grande movimentação de volumes de papéis e análise manual da posição de estoque.

A Intermec desenvolve produtos voltados para o controle e rastreamento de informações, propiciando dessa forma, o gerenciamento e controle de qualidade dos processos envolvidos nas várias etapas que compõem a cadeia logística: produção, recebimento e expedição, controle de inventário, *work in process*, transporte, distribuição, e automação das forças de vendas.

Suas atividades básicas de produção se concentram no desenvolvimento de uma linha completa de equipamentos de coleta de dados, dispositivos de rede, computadores móveis e impressoras de códigos de barras.

A seguir serão apresentadas algumas das principais tecnologias de acesso sem fio, desenvolvidas pela empresa:

- Ponto de Acesso Universal

O equipamento ilustrado na figura 13 possibilita a integração entre os coletores de dados baseados em rádio-freqüência, e a rede corporativa da empresa. Desta forma, portadores de aparelhos móveis podem usufruir das vantagens oferecidas pela rede sem fio, ao deslocarem-se livremente, dentro de

uma determinada área de cobertura, sem perder para tanto, a conexão com a rede central.



Figura 12: Ponto de Acesso Universal
Fonte: site da Intermec

- Scanner e Estação-Base

Estes dois equipamentos juntos, apresentados na figura 14 consistem numa solução sem fio, ideal para aplicações no varejo, escritório, *healthcare*, além de aplicações industriais. O *link* de comunicação entre o scanner e a estação base possibilita a transmissão de dados em tempo real, de forma eficiente e confiável. Tal tecnologia já vem sendo empregada de forma bem sucedida, em transações financeiras, controle de transporte de mercadorias, gerenciamento de preços, dentre outras atividades.

A estação base é compatível com vários tipos de scanners, o que representa uma grande economia de custos.

No que diz respeito ao scanner, uma das modalidades desenvolvidas pela Intermec, trabalha apenas com a leitura de códigos de barras. Apresenta um alto grau de integração, podendo se conectar a um grande número de interfaces. Opera numa área de abrangência de 15 metros.

Visando contemplar novas necessidades de mercado, a Intermec desenvolveu um novo modelo de scanner que possibilita dois mecanismos de leitura: a laser e a rádio-freqüência. Essa tecnologia engloba portanto, além de um mecanismo para leitura de códigos de barras, um sistema interrogador RFID, que possibilita a leitura e programação de um único ou vários tags. Tal equipamento simplifica a atividade de coleta de dados, uma vez que elimina a necessidade de dois coletores específicos. Opera preferencialmente a uma distância de até 0,90 m do leitor, no caso do leitor a laser. Já para o leitor de rádio-freqüência, a área de alcance preferencial vai até 2 m, podendo trabalhar nas freqüências de 2450 MHz ou 915MHz. O equipamento é de fácil manuseio,

pesando apenas cerca de 490g. Oferece ao usuário sinalização sonora, o que auxilia ainda mais a sua operação.



Figura 13: Scanner e Estação-Base
Fonte: site da Intermec

- Computadores de mão Pessoal (PDA)

Os computadores de mão pessoal, ou PDAs, conforme apresentado na figura 15, consistem em duas tecnologias integradas - sistema de rádio-freqüência e scanner de código de barras, sendo preferencialmente empregado em aplicações de campo, *health-care*, logística e automação de força de vendas.

Dependendo da aplicação desejada pelo usuário, há uma série de modalidades de PDAs disponíveis, os quais podem envolver sistemas de acesso à rede GSM, no caso de aplicações em ampla área de cobertura.

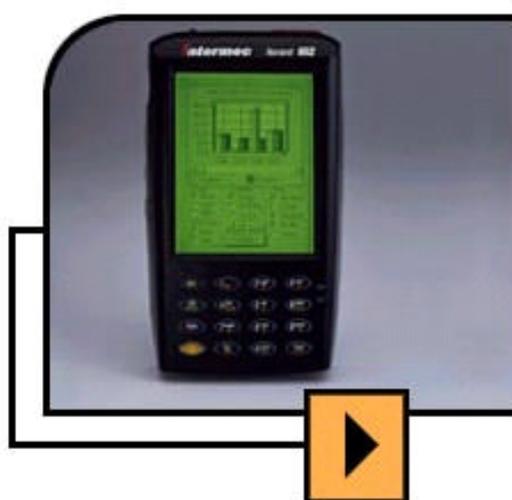


Figura 14: PDA
Fonte: site da Intermec

- Impressoras

São vários os modelos de impressoras disponíveis, cada um com características específicas, a serem adotados de acordo com a aplicação desejada. Desta forma, há modelos mais adequados para o emprego em armazéns, logística e operações de alta produtividade, enquanto outros, são específicos para aplicações industriais mais leves. Um dos modelos é ilustrado na figura 16.



Figura 15: Impressora
Fonte: site da Intermec

5.2.2.Seal

A Seal é uma empresa especializada em tecnologias de identificação por rádio-freqüência, com ênfase no sistema de código de barras, de atuação em atividades de fornecimento, implementação, assim como de suporte. É uma empresa brasileira, e foi fundada em 1988.

Através de soluções oferecidas em três módulos principais, é capaz de realizar a captura de informações coletadas pelo sistema de rádio-freqüência, assim como transformá-las, e adaptá-las de acordo com a necessidade; automatizar os processos envolvidos, desde o recebimento de matéria-prima até a expedição do produto final; e prover acesso direto aos sistemas de gerenciamento.

Sua principal linha de produtos engloba:

- Sistemas de interface;
- Coletores de dados, operantes em rádio-freqüência, *batch*, ou GSM. A Seal disponibiliza também uma modalidade de coletor de dados, baseado na troca de informações por voz. Por meio desta, o usuário acopla o coletor a sua cintura, e em sua atividade de deslocamento ao longo do

interior de um depósito, pode usufruir de ampla liberdade de movimento com as mãos, de forma a melhor manusear o produto.

- Leitores ópticos, que podem ser do tipo fixo e portátil. As modalidades de portátil podem ser com/ sem fio, e podem possuir capacidade de memória.
- Impressoras, do tipo industrial, portáteis e veiculares, matriciais, de suprimentos, ou a base de cartão.

A troca de informações pode envolver os sistemas de rádio-freqüência, ou mesmo de satélites, de acordo com a necessidade. A figura 17 ilustra uma modalidade de acesso, envolvendo a conexão pela rede de satélites, para transmissão e troca de informações entre servidor e usuário.

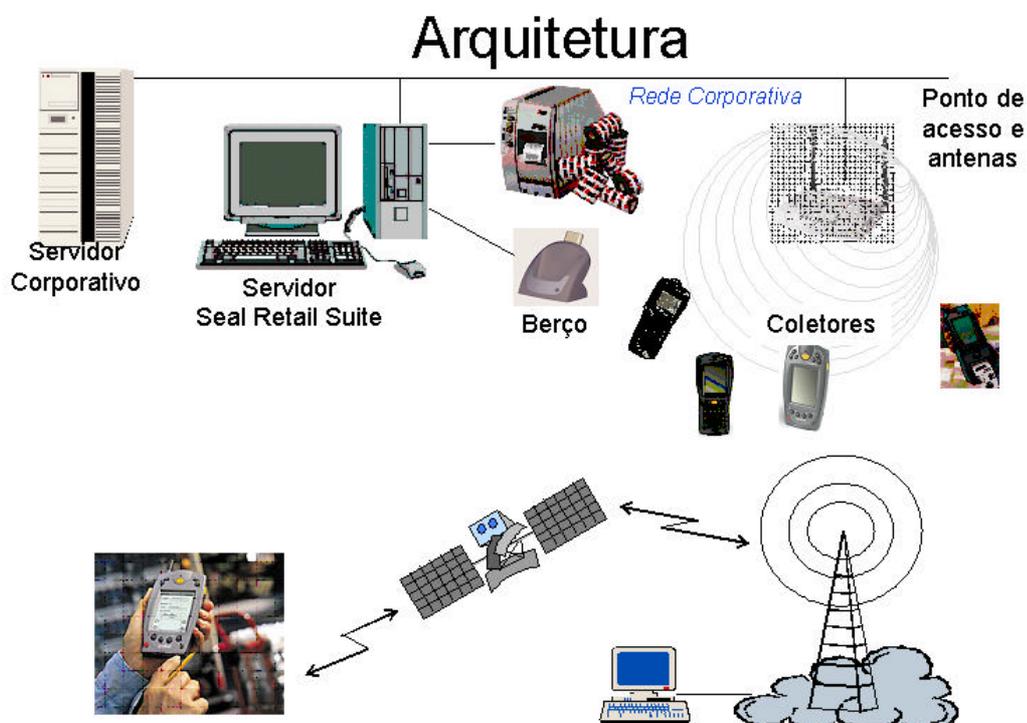


Figura 16: Acesso por conexão satélite

Fonte: site da Seal

Dessa forma, um operador pode efetuar a baixa de estoques numa venda realizada em uma das filiais da empresa, e atualizar de forma imediata, não sujeita a erros, na base de dados principal.

Dentre os processos logísticos, atua em atividades de recebimento e expedição de mercadorias, armazenamento, separação, controle de entregas, rastreabilidade, gerenciamento de frotas e *cross-docking*.

As informações podem ser coletadas por rádio freqüência, ou em *batch*.

A utilização de sistemas de rádio-freqüência é preferencial em aplicações que exigem a atualização de dados em uma base, em tempo real.

Quando a atualização imediata não é um fator essencial, opta-se pelo emprego de sistemas em *batch*, por consistir numa solução bem mais barata que a anterior. Nesse tipo de sistema, todas as informações coletadas ao longo do dia, só são transferidas para uma base de dados central em determinado momento (final do dia, ou hora de almoço, por exemplo).

O esquema apresentado na figura 18 ilustra os principais procedimentos envolvidos na atualização em tempo real por rádio-freqüência, nas diversas operações logísticas, desde a recepção da mercadoria de fornecedores externos, até a sua disponibilização nas lojas, e posterior venda para clientes.



Figura 17: Operações Logísticas
 Fonte: site da Seal

A captura de informações, tais como código de identificação de produtos, e de endereçamento (localização de gôndolas) é feita com o emprego de coletores de dados em rádio-freqüência. Pode-se perceber claramente as grandes vantagens oferecidas pela leitura automática de dados, o que elimina de fato a ocorrência de eventuais erros de registro.

A seguir serão detalhados cada um dos procedimentos mencionados na figura 18:

1) Recebimento - Assim que o caminhão chega no depósito com as mercadorias, é feita a atualização de informações, na base de dados central do sistema, em tempo real, através do emprego de coletores de dados. Dessa forma, pode-se controlar a chegada dos produtos certos, nas quantidades solicitadas, assim como hora e dia de chegada. Os grandes benefícios gerados com a implementação da tecnologia sem fio são a integração do pedido, agilidade e precisão nos processos logísticos.

2) Endereçamento e Armazenagem - Nessa segunda etapa, é feita a verificação das mercadorias que chegaram, assim como seus endereçamentos (definição de gôndola, corredor) com a utilização de coletores e *scanners*.

3) Movimentação de Estoque - As mercadorias são aqui deslocadas ao endereço especificado no código de barra. Os códigos de barra podem ser atachados diretamente nos *pallets* (empilhadeiras), ou mesmo na embalagem fechada (de um determinado produto, ou de vários itens do mesmo produto). Dependendo do coletor usado, há um campo especial para preenchimento do código do *pallet*.

4) Separação - Dependendo da localização da loja de destino final das mercadorias (podendo envolver diferentes bairros, ou mesmo cidades, quando no caso de uma rede supermercadista com muitas filiais), essas são separadas nos diversos caminhões.

5) Conferência - O processo de conferência de mercadorias é feito também com o emprego de coletores, podendo ser realizado no próprio caminhão, quando as mercadorias são despachadas, ou então no momento de chegada das mesmas na loja de destino.

6) Carregamento e Expedição - Após a chegada do caminhão na loja, os produtos são separados e disponibilizados nas gôndolas. Esse processo de distribuição de mercadorias pode ser realizado com o emprego de coletores de dados, ou controle por voz (em situações especiais, em que o acesso por rádio-freqüência fica inviável).

7) Inventário - No controle de inventário é feito a checagem de itens, ou seja, por intermédio de um coletor de dados é verificado se tudo se encontra em situação de conformidade.

8) Análise de Produtividade – Por fim é feita uma análise global, quando se faz levantamento de estoque, e a avaliação de todas as transações que foram efetuadas.