

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADO À LOGÍSTICA¹

José Carvalho de Ávila Jacintho²

Resumo

O objetivo deste trabalho é mostrar o estudo de caso sobre a implantação de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS) em empresa concessionária de distribuição de gás encanado para controle de materiais de montagem de redes externas, tais como, tubos, válvulas e medidores, usados na distribuição do produto na região de concessão (grande São Paulo e outras regiões). Os coletores de campo deveriam se comunicar com o sistema de controle de estoques central via telefonia celular. O sistema é operado pela LSI Logística. A metodologia utilizada foi a de pesquisa e desenvolvimento envolvendo seis empresas participantes do projeto: a concessionária de gás, o desenvolvedor do software, o fabricante do coletor de dados, o fabricante do telefone celular, a operadora de telefonia celular e a LSI Logística, que coordenou o projeto junto ao cliente e atualmente o opera. Foram realizados inúmeros estudos e testes uma vez que se tratava de algo muito novo. Os resultados esperados para este caso foram o de controlar melhor os estoques em campo e no almoxarifado central, melhorando a acuracidade dos estoques, reduzindo com isso as interrupções ou atrasos de trabalho por falta de materiais e os conseqüentes custos associados a estas interrupções ou atrasos.

Palavras-chave: Tecnologia de informação; Logística; Sistema de gestão de armazém.

INFORMATION TECHNOLOGY APPLIED TO LOGISTICS

Abstracts

The purpose of this work is to show the Warehouse Management System (WMS) case implemented in a piped gas distribution company for materials control of the external net, like tubes, valves and measurers used on the product distribution in the concession region (São Paulo region and others). The collectors used on the field should communicate with central Warehouse Management System by cellular phone. The system is operated by LSI Logistics. The applied methodology was the research and improvement involving six companies that take part on this project: the piped gas distribution company, the software house, the field collectors' manufacturer, the cellular telephone manufacturer, the cellular telephone operator and LSI Logistics that made the arrangements on this project closed to the client and actually operate it. Several studies and tests were made because everything was new. The waited results for this case were to control better the field and central material inventory, improving the inventory accuracy, decreasing the interruptions or delays in work by lack of materials and the costs associates to these interruptions and delays.

Key words: Information technology; Logistics; Warehouse management system (WMS).

¹ *Contribuição técnica ao XXVI Seminário de Logística, 19 e 20 de junho de 2007, Vitória - ES*

² *Engenheiro Mecânico pela UNESP, Pós-Graduado em Análise de Sistemas pela FECAP, MBA pela USP, Mestrando em Engenharia Logística pela UNICAMP e Diretor Técnico Operacional da LSI Logística – jose.jacinto@lsilogistica.com.br (11) 4225 5849.*

1 INTRODUÇÃO

No início do século XX, somente 30% dos trabalhadores nos EUA estavam empregados no setor de serviços, segundo Fitzsimmons⁽¹⁾. Em 1950, este número já era de 50%, chegando atualmente a 80%.

No Brasil, segundo Corrêa⁽²⁾, o setor de serviços emprega atualmente 55% da população economicamente ativa, representando aproximadamente 60% do nosso PIB.

O setor de serviços, além de ser responsável pela maior parcela do PIB mundial, apresenta-se, talvez, como a parcela mais dinâmica da economia, destacando-se entre os diversos fatores responsáveis por esse dinamismo, as mudanças tecnológicas, como o avanço dos computadores e das telecomunicações, que têm aumentado a qualidade dos serviços ou ainda criado serviços completamente novos.

A tecnologia de informação tem permitido o atendimento remoto das necessidades das empresas e pessoas, aumentando com isso a rapidez e confiabilidade dos serviços prestados, proporcionando um aumento da eficácia empresarial.

Neste contexto, as empresas devem definir suas estratégias de aumento da eficácia logística, baseadas em redução de erros, redução do tempo de atendimento, inovação de processos, redução dos custos com mão-de-obra, otimização dos espaços e equipamentos, otimização de processos e gestão de indicadores, conforme mostrado na figura 1a. A atuação conjunta desses fatores levarão ao aumento do nível de serviço, redução dos custos operacionais e melhoria do desempenho. Para tanto é primordial a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas de informação conforme a figura 1b. Estes sistemas oferecem diversas soluções tais como planejamento, execução, controle, comunicação, concepção e implementação de projetos e processos.



Figura 1a – Estratégias logísticas e sistema de informação

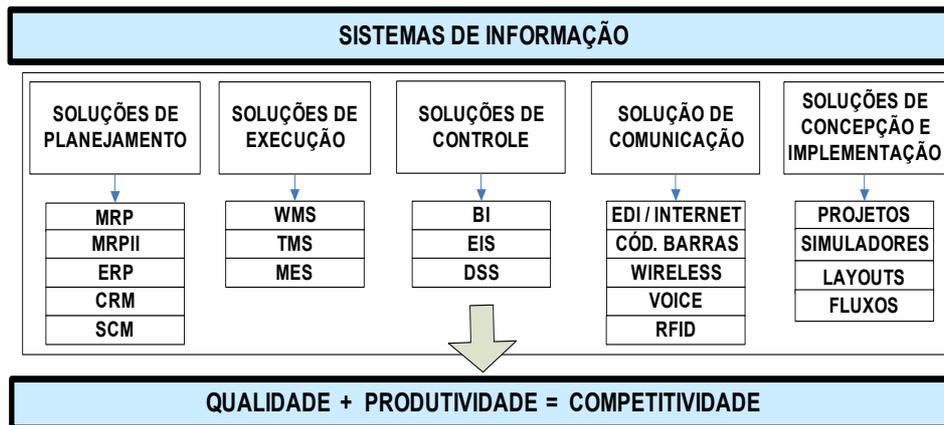


Figura 1b – Soluções sistêmicas baseadas na tecnologia de informação

Abaixo especifica-se as principais soluções de tecnologia da informação aplicadas à gestão empresarial:

- ✓ **WMS:** Warehouse Management System
- ✓ **TMS:** Transportation Management System
- ✓ **MES:** Manufacturing Execution System
- ✓ **BI:** Business Intelligence
- ✓ **EIS:** Executive Information System
- ✓ **DSS:** Decision Support System
- ✓ **EDI:** Electronic Data Interchange
- ✓ **CB:** Código de Barras
- ✓ **WIRELESS:** Tecnologia Sem Fio
- ✓ **VOICE:** Tecnologia de Voz
- ✓ **RFID:** Radiofrequency Identification

No presente trabalho, apresenta-se um estudo de caso sobre a implantação de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS) na empresa concessionária de distribuição de gás encanado COMGÁS, para controle de materiais de montagem de redes externas, tais como, tubos, válvulas e medidores usados na distribuição do produto na região de concessão (Grande São Paulo e outras regiões). Os coletores de campo deveriam se comunicar com o sistema de controle de estoques central via telefonia celular. O sistema é operado pela LSI Logística. A metodologia utilizada foi a de pesquisa e desenvolvimento envolvendo seis empresas participantes do projeto: a concessionária de gás COMGÁS, o desenvolvedor do software TECHWORK, o fabricante do coletor de dados SYMBOL, o fabricante do telefone celular MOTOROLA, a operadora de telefonia celular NEXTEL e a LSI Logística que coordenou o projeto junto ao cliente e atualmente o opera. Foram realizados inúmeros estudos e testes uma vez que se tratava de algo muito novo.

Como os sistemas são operados por pessoas, recurso intensamente usado no setor de serviços, é essencial que haja treinamento intensivo no desenvolvimento e operação destes sistemas, que foi uma constante ao longo deste projeto.

Segundo pesquisa do Centro de Estudos em Logística, do Coppead/UFRJ feita por Arlota⁽³⁾, no Brasil, os custos logísticos representam 12,8% do PIB nacional. Em todo o mundo, os custos logísticos chegam a US\$ 3,2 trilhões, que equivalem a 11% do PIB mundial. Estimativas indicam que menos de 5% desse montante está

terceirizado. Terceirizar é importante para que as empresas possam se dedicar ainda mais ao próprio negócio, enquanto outros se encarregam das atividades logísticas, que geram muita dor de cabeça. A princípio, essa é a melhor solução também para o bolso, pois a qualificação para atuar em logística é essencial para diminuir desperdícios. No entanto, é preciso saber selecionar os prestadores de serviços para que a filosofia adotada por eles não vá no sentido contrário à do empreendimento, o que pode causar prejuízo a ambas as partes. Neste estudo de caso, os princípios da boa terceirização foram largamente utilizados, uma vez que cada um dos parceiros envolvidos trabalhou com as suas melhores competências.

2. WMS – WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

Segundo Banzato⁽⁴⁾, WMS é um sistema de gestão por software que melhora as operações do armazém através do eficiente gerenciamento de informações e conclusão das tarefas, com um alto nível de controle e acuracidade do inventário.

Os principais objetivos de um WMS são:

- ✓ Redução dos custos com a otimização e planejamento dos recursos e processos;
- ✓ Melhoria do serviço através do controle nas execuções das tarefas e na disponibilidade das informações.

Suas principais funcionalidades são:

- ✓ Administração de recepção fiscal e física;
- ✓ Inspeção e controle de qualidade;
- ✓ Controle de lotes/FIFO;
- ✓ Estocagem e transferências;
- ✓ Separação de pedidos e expedição;
- ✓ Inventários e controle de contenedores;
- ✓ Elaboração de relatórios de controle;
- ✓ Monitoramento do desempenho operacional.

Os benefícios esperados com a utilização do WMS são:

- ✓ Melhoria na acuracidade dos estoques;
- ✓ Eliminação dos erros do processo manual dos inventários;
- ✓ Melhoria na ocupação dos espaços;
- ✓ Redução de erros operacionais e da necessidade de papéis;
- ✓ Aumento da produtividade;
- ✓ Melhoria no controle da carga de trabalho;
- ✓ Melhoria no gerenciamento operacional;
- ✓ Apoio ao processo EDI.

3. CASO COMGÁS

Quem é a COMGÁS? De acordo com a figura 2, a COMGÁS:

- ✓ É prestadora de serviço público de distribuição de energia, no estado gasoso (GN);
- ✓ É a maior distribuidora de gás natural canalizado do Brasil;
- ✓ É responsável por mais de 30% das vendas de gás natural do país;
- ✓ Gera 2.500 empregos diretos e indiretos;
- ✓ Tem como controladores: Grupos British Gas (BG) e Shell.



Figura 2 – Quem é a COMGÁS?

No mapa da figura 3 vê-se a área de concessão da COMGÁS, que apresentava as seguintes características em março de 2006:

- ✓ População: 24,6 Milhões;
- ✓ Residências: 6,3 Milhões;
- ✓ Veículos: 8 Milhões;
- ✓ 30% PIB Nacional;
- ✓ 35% da demanda energética nacional;
- ✓ Vendas: 400 Milhões m³/mês;
- ✓ Rede: 4,4 mil Km;
- ✓ Clientes: 500 mil;
- ✓ Cidades Atendidas: 56.

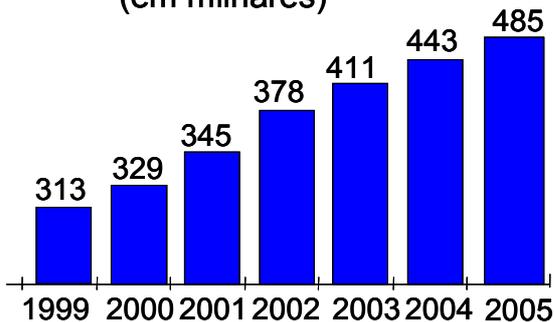


Figura 3 – Mapa da área de concessão da COMGÁS

Na figura 4 vê-se que a quantidade de clientes da COMGÁS aumentou consideravelmente nos últimos anos atingindo a cifra de 485.000 em 2005. A extensão da rede teve um aumento proporcional chegando a 4400 km no mesmo ano.

Quantidade de Clientes

(em milhares)



Extensão de rede

(em Km)

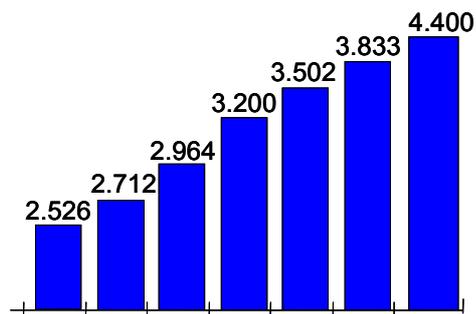


Figura 4 – Quantidade de clientes e extensão da rede de distribuição

Para a implantação e manutenção da rede de distribuição de gás da concessionária COMGÁS, são utilizados diversos depósitos conforme mostrado na figura 5:

- ✓ Depósito central de materiais localizado no bairro da Mooca, na cidade de São Paulo;
- ✓ Depósito das empreiteiras, que são as empresas responsáveis pela execução das redes de distribuição (tubulações);
- ✓ Depósito das instaladoras, que são as empresas responsáveis pela instalação dos equipamentos que se utilizam do gás encanado para a geração de calor em imóveis residenciais (por exemplo, aquecedores de água em banheiros), industriais e comerciais.

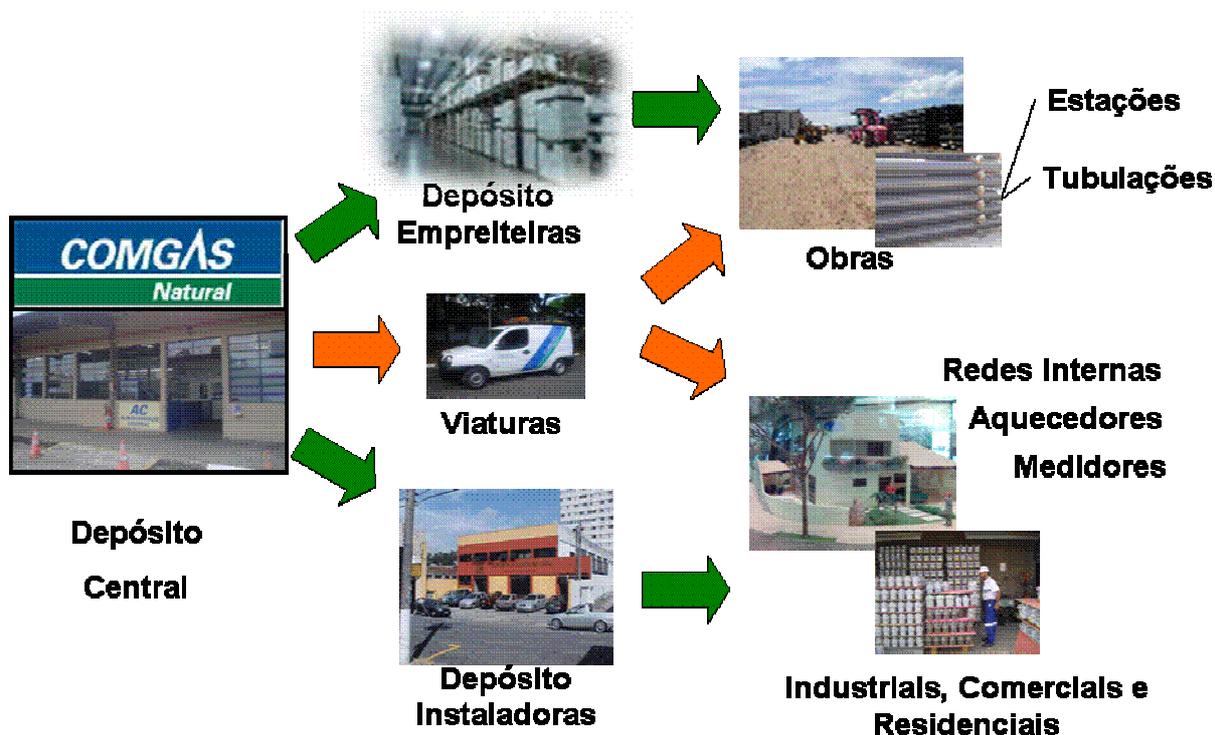


Figura 5 – Distribuição de materiais para o sistema COMGÁS

Na figura 6 vê-se um diagrama com o macro fluxo das funções de gestão de materiais na COMGÁS, mostrando as fases do processo operadas pela COMGÁS e pela LSI, bem como aquelas onde se aplicaria a solução WMS.

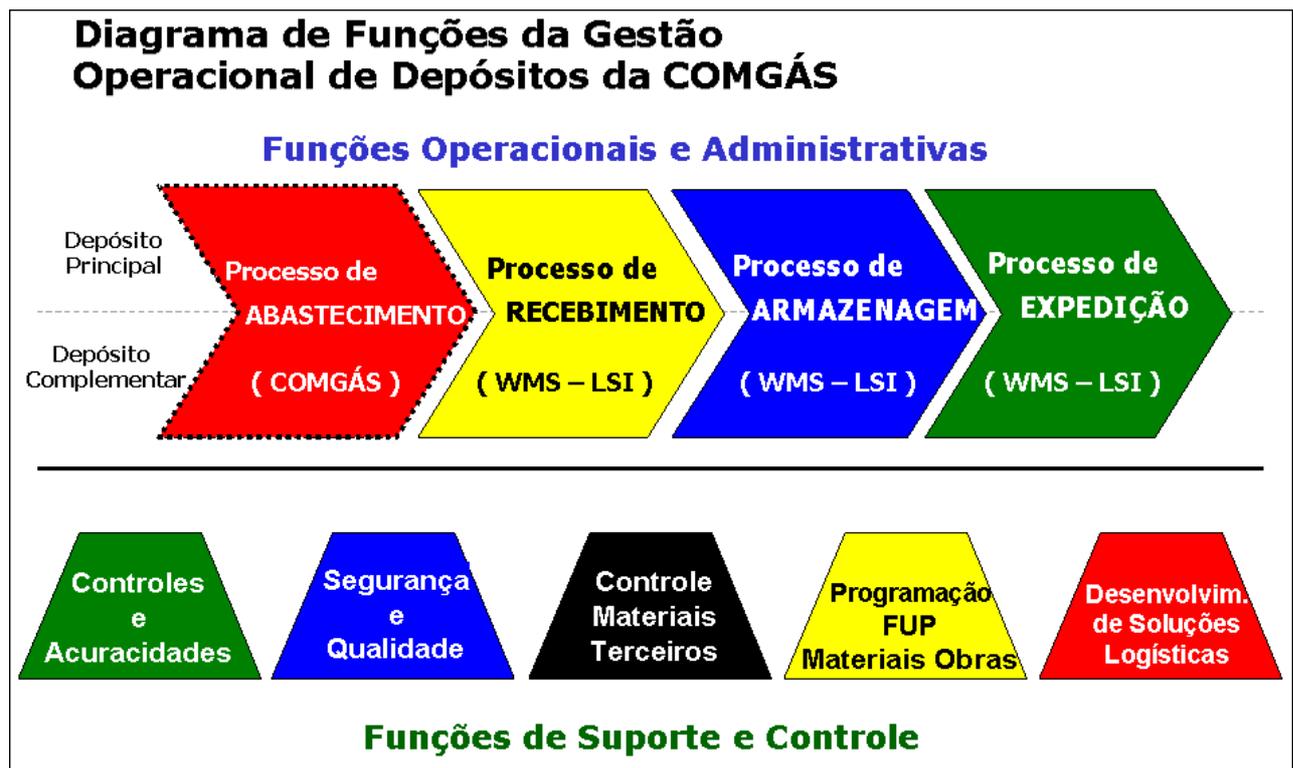


Figura 6 – Diagrama de Funções

As dificuldades operacionais encontradas na gestão logística na situação anterior eram:

- ✓ Deficiência de controle devido à pulverização de estoques;
- ✓ Limitações quanto à gestão estruturada de materiais;
- ✓ Ausência de sistema de endereçamento;
- ✓ Alto volume de digitação;
- ✓ Baixa acuracidade de saldos de estoques;
- ✓ Baixo nível de atendimento aos usuários, impactando diretamente no planejamento da área de suprimentos.

Para eliminar ou minimizar estas dificuldades foi então desenvolvido o sistema WMS, objeto deste estudo de caso, cujos detalhes são descritos no tópico seguinte.

4. SOLUÇÃO WMS

4.1 Solução WMS da LSI Logística para a COMGÁS

Abaixo cita-se alguns equipamentos do projeto em estudo, mostrados na figura 7:

- ✓ Projeto desenvolvido pela LSI Logística a partir do ano de 2003, exclusivo para a COMGÁS;
- ✓ Tecnologia pioneira no Brasil utilizando estrutura *Wireless* com a operadora de telefonia celular Nextel;
- ✓ Sistema WMS no aparelho de telefone celular Motorola, desenvolvido em linguagem Java pela empresa de software Techwork em parceria com a LSI Logística;
- ✓ Desenvolvimento de Leitores de Código de Barras pela empresa Symbol, específico para utilização nesta aplicação;
- ✓ Outros equipamentos foram utilizados tais como: impressoras Zebra e servidores;



Figura 7 – Equipamentos usados no sistema WMS

As principais funcionalidades do sistema WMS implantado estão relacionadas às atividades de administração de materiais abaixo especificadas:

- ✓ Recebimento;
- ✓ Localização;
- ✓ Devolução;
- ✓ Transferência;
- ✓ Expedição;
- ✓ Inventário Geral;
- ✓ Consultas/Relatórios Gerenciais;
- ✓ Gestão de Estoques (Suprimentos);
- ✓ Auditoria de controle de estoques.

A operação destas funcionalidades ocorre através da tela do aparelho de telefone celular Motorola, conforme mostrado na figura 8.

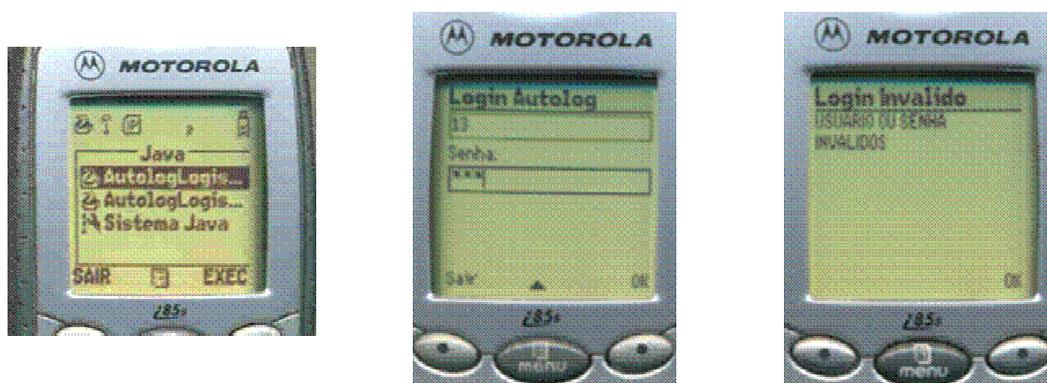


Figura 8 – Funcionalidades WMS no telefone celular

Na fase de concepção do projeto previu-se os seguintes desafios de implantação, oriundos de seu pioneirismo e da complexidade das operações envolvidas:

- ✓ Tecnologia nova, maior tempo para adquirir a autonomia na solução;
- ✓ Modelo do aparelho com pouca memória, dificultando o desenvolvimento de funcionalidades complexas;
- ✓ Operação dependente de infra-estrutura em 2 pontas (Nextel e Rede Comgás via Internet);
- ✓ Alterações nas estruturas do ERP (SAP);
- ✓ Acultramento do pessoal da operação à nova tecnologia.

Devido a estas dificuldades, o projeto foi dividido em três fases conforme mostrado na figura 9. Estas fases são:

Fase 1

Implantação do sistema dentro do depósito central da COMGÁS, localizado no bairro da Mooca, na cidade de São Paulo. Este depósito se caracteriza por apresentar grande extensão territorial, pois envolve: **almoxarifados cobertos**, nos quais se armazenam os materiais e equipamentos de maior valor agregado e que requerem maiores cuidados no manuseio e guarda, e **grandes pátios a céu aberto**, nos quais se armazenam as tubulações, que por serem de grande porte e não necessitarem de maiores cuidados, são estocadas nesta condição. Esta situação possibilitou a simulação do uso da comunicação *wireless*, via telefonia celular, em um ambiente ao mesmo tempo suficientemente grande para se testar o sistema e controlado, uma vez que se encontra dentro dos muros da COMGÁS.

Ocorreram grandes problemas nesta fase, oriundos do pioneirismo deste projeto, que utilizou equipamentos de hardware praticamente inéditos, como por exemplo, o coletor de dados Symbol, desenvolvido especificamente para esta aplicação, e o software desenvolvido pela empresa Techwork, sob medida para este projeto. Além disso, como é do conhecimento de todos, a instabilidade das conexões da telecomunicação via telefonia celular, em algumas localidades no nosso país, foi um dos grandes obstáculos à efetivação deste projeto.

Foi necessário um tempo muito maior do que o inicialmente previsto para correção de todos os problemas ocorridos, além dos acima citados, o que levou a postergação das fases 2 e 3, ainda pendentes de implantação.

Fase 2

Consistirá no controle de materiais localizados nos depósitos das empreiteiras e das instaladoras que terceirizam da COMGÁS respectivamente as atividades de montagem de redes e de instalação de equipamentos de geração de calor a partir do gás, nos pontos de consumo.

Fase 3

Consistirá no controle de materiais localizados nos canteiros de obras das empreiteiras e das instaladoras.

O grande benefício deste projeto ocorrerá quando da implantação destas duas últimas fases, em função do grande valor financeiro dos materiais de propriedade da COMGÁS transferidos por esta às empreiteiras e instaladoras, cujo controle atual apresenta algumas dificuldades em termos de garantia da acuracidade destes estoques.

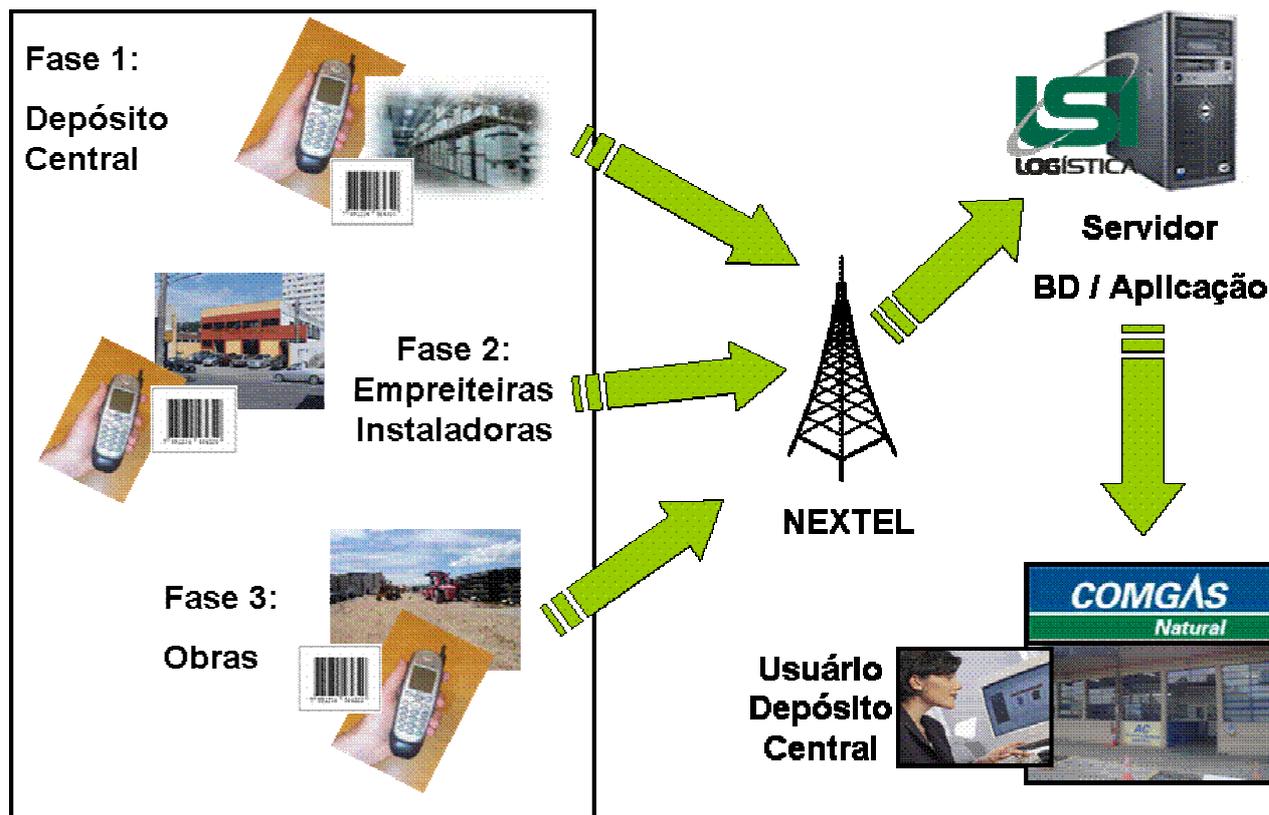


Figura 9 – Fases de implantação do sistema WMS

4.2 Resultados

Abaixo listamos os principais resultados obtidos na primeira fase do projeto já implantada:

- ✓ Melhor organização, localização e identificação de materiais;
- ✓ Maior agilidade e confiabilidade na coleta de dados;
- ✓ Facilidade operacional devido à portabilidade do equipamento;
- ✓ Melhoria na acuracidade dos estoques (de 76% para 98%);
- ✓ Redução do tempo de Inventário periódico (de 4 para 2 dias);

Os desafios futuros a serem vencidos visando um aprimoramento neste sistema são:

- ✓ Pesquisa de novas alternativas em telefonia móvel;
- ✓ Desenvolvimento de novas funcionalidades;
- ✓ Aumento na performance da comunicação;
- ✓ Aplicação da tecnologia em outros tipos de operações;
- ✓ Estudo para desenvolvimento de tecnologias mais avançadas (ex: RFID).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema está em uso atualmente na COMGÁS, operado pela LSI Logística, no âmbito da fase 1, apresentando bons resultados, uma vez que os problemas de implantação previstos e imprevistos foram solucionados.

A LSI Logística e a COMGÁS se preparam para dar início a fase 2 do projeto

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] FITZSIMMONS, James A. e FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. Porto Alegre, Bookman, 2005.

[2] CORRÊA, Henrique L. e CAON, Mauro. **Gestão de serviços: lucratividade e por meio de operações e de satisfação dos clientes**. São Paulo, Atlas, 2002.

[3] ARLOTA, Hercílio – **Jornal Diário do Comércio e Indústria** – DCI, julho 2006.

[4] BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da Informação Aplicada à Logística**. São Paulo, IMAM, 2005.