GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NOS CONTROLES DE ESTOQUE E ARMAZENAGEM EM UMA ORGANIZAÇÃO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA EXPEDICIONÁRIA.

Henrique Martelli
Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Ignácio
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte - LALT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Resumo

O objetivo é readequar os processos de estoques e armazenagem em uma empresa de assistência médica expedicionária, trazendo agilidade e melhor controle no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Foi abordado o impacto da implantação de um *Software* de gestão de estoques, desenvolvido sob medida, para trabalhar com um sistema de leitor de código de barra, aderindo às características do negócio. Para coleta de dados foram utilizados dois instrumentos: planilhas sobre dados de estoque de materiais e mapeamento do funcionamento da cadeia. A população se constitui em média de 1200 itens que vão desde equipamentos médico-hospitalares até materiais dos setores de centro cirúrgico hospitalar como, equipamentos de radiografias, remédio, mantimentos etc. que são disponibilizados por empresas parceiras, trabalhando de forma puxada, ou seja, conforme é solicitada a expedição se avalia pertinências do local, são verificados itens constantes em estoque, os faltantes é feito pedido para os parceiros. O estudo se decorre tendo em vista a realidade da empresa e o seu negócio, que se trata de uma ONG que percorre toda região Amazônica, dando suporte hospitalar em locais que o governo tem deficiência em atender, por se tratar de regiões de difícil acesso. Em alguns casos existe um *lead time* muito curto para se preparar a expedição, onde o controle, confiabilidade e agilidade se tornam indispensáveis.

Abstract
The goal is to readjust the processes of inventory and warehousing in a healthcare company expeditionary, bringing agility and better control in managing the supply chain. It addressed the impact of the implementation of a software inventory management, developed tailored to work with a system of bar code reader, adhering to business features. For data collection we used two instruments: worksheets on inventory data for materials and mapping chain operation. The population is on average 1,200 items ranging from medical equipment to materials sectors as hospital surgical center, x-ray equipment, medicine, groceries etc. that are provided by partner companies, working pull, ie, as is requested shipment evaluating the pertinence site are checked items listed in stock, the missing request is made to the partners. The study follows in view of the reality of the company and its business, that it is an NGO that runs the Amazon region, supporting local hospital in which the government has to meet disability, because it is difficult to access areas. In some cases there is a very short lead time to prepare the shipment, where the control, reliability and agility become indispensable**.**

1. INTRODUÇÃO

A gestão de estoques de materiais e armazenagem é um assunto que vem sendo muito discutido entre profissionais da área de saúde. Isso se deve à tendência de maior utilização desses recursos na atenção à saúde por conta de crescentes demandas de pacientes, influenciando no controle de seus materiais, agilidade de seus serviços e no crescimento de seus custos, o que tem levado a uma reflexão sobre otimização de resultados nos serviços prestados.

As empresas de saúde são consideradas organizações complexas, com profissionais especializados que desenvolvem atividades em grau de complexidades diferentes (Quinto Neto, Bittar, 2004). Estas atividades consomem uma diversidade de materiais que têm contribuído para elevação dos custos hospitalares (Lourenço, 2006).

O contínuo avanço tecnológico tem impulsionado o aumento da complexidade assistencial médica, a falta de treinamento adequado, tempo hábil, mão de obra qualificada e ferramentas computacionais para fluir esses avanços se torna o grande desafio para essas instituições, que de um modo geral estão sendo obrigadas a suprir o crescimento de tais demandas, que se constitui pela universalização do acesso a saúde, pelo aumento da expectativa de vida da população, e também por questões epidemiológicas, catástrofes climáticas, conflitos, que consequentemente aumentam a prestação de assistência ao paciente, entretanto com maior eficiência e menores custos. Em vista dessas questões de complexidade destas organizações com procedimentos diferenciados, atendimentos diversificados, incorporando tecnologias e utilizando imensa variedade de materiais, controlar esses insumos e ganhar rapidez em seus processos, tem se tornado primordial para esses profissionais administradores de organizações de saúde, que necessitam urgentemente aprimorar seus sistemas de gestão.

Sem a implantação de um sistema de controle confiável, ágil e eficiente, se torna problemático atender esta demanda com considerável nível de serviço. O controle de estoques e armazenagem permite uma análise das diversas áreas da assistência hospitalar; em questão de informações precisas “acuracidade dos estoques”, agilidade de alocação de materiais, controle dos materiais, *layout* e outras características.

Um sistema de controle de estoques é hoje uma ferramenta indispensável ao administrador do pequeno ou do grande negócio, e a utilização de tecnologias, como o código de barras, facilita em muito a sua operação dando mais confiabilidade e simplificando o processo de gerenciamento e gestão de estoques (Lacerda, 2005).

Além do que, através da Tecnologia de Informação (TI) pode-se criar e modelar sistemas de informação destinados a dar suporte à tomada de decisão no gerenciamento da cadeia logística.

A TI deve também ser capaz de agilizar os processos logísticos dando não apenas maior velocidade, mas também fidelidade à informação. É visível o esforço das organizações em inovar os processos logísticos para melhoria dos resultados envolvendo o uso da TI (OLMO, 2001).

1.1 OBJETIVOS

O objetivo primário deste trabalho é elaborar e implementar um *software* de controle de estoques e armazenagem de materiais e equipamentos utilizados em expedição de assistência médica para regiões de difícil acesso, no intuito de obter maior confiabilidade, agilidade e eficiência.

O objetivo secundário é reduzir o trabalho manual, reduzindo o tempo gasto com elaboração de romaneios de expedição de materiais, e assim garantir a excelência no foco principal do negócio que é a assistência médica.

1.2 Problema da pesquisa

Atualmente a empresa não tem controles confiáveis e baixa agilidade nos processos. Onde por conta disso falta-se produtos a campo, quando se necessita de itens prioritariamente que outros a busca é complexa, e caso alguma emergência ocorra, não se têm eficiência para mobilizar a expedição em curto espaço de tempo.

1.3 Justificativa

Este trabalho justifica porque a empresa objeto não possui tecnologia suficiente para execução do estoque por não contar com pessoal dedicado a esse processo. O *software* se faz necessário para controle de materiais e equipamentos quando a equipe médica estiver a campo para atendimento das pessoas nas regiões planejadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA

2.1.1 Visão geral do sistema de informação logística

Um sistema de Informação Logística pode ser representado esquematicamente, como a figura 1. Observe que há três elementos distintos que compõem o sistema: (1) a entrada, (2) o banco de dados e o seu manuseio e (3) a saída (Ballou 2001).

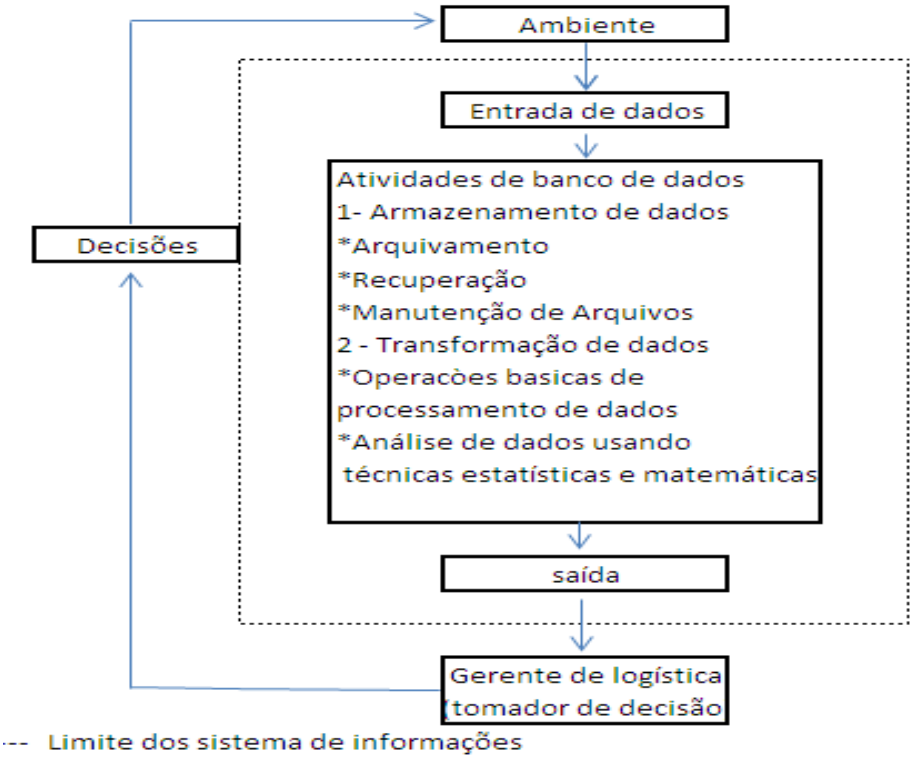

Figura 1: Sistema de informação logística
Fonte Adaptado de: (Ballou 2001).

Sistemas de Informação (SI) podem ser definidos como um conjunto de elementos ou componentes inter-relacionados que coleta, armazena, processa e distribui dados e informações com a finalidade de dar suporte às atividades de uma organização (planejamento, direção, execução e controle) (Laudon e Laudon 2001). Já a Tecnologia da Informação (TI) refere-se às tecnologias de computadores e telecomunicações utilizadas nas organizações, incluindo aquelas relacionadas ao processamento e transmissão de dados. Embora estes dois conceitos estejam estreitamente relacionados, e muitas vezes utilizados como sinônimos, eles não são equivalentes. Há uma intersecção entre os domínios abrangidos pelos dois conceitos, que se trata da utilização de TI em sistemas de informação. Entretanto, existem “partes” de um sistema de informação que não “são TIs”, tais como os procedimentos envolvidos e meios não informatizados de manipulação e transporte de dados. Da mesma maneira, a TI também inclui tecnologias de conexão (redes), comunicação de dados, voz e imagens não diretamente ligados a usos em sistemas de informação.

Neste estudo, utilizarei o termo “TI”, por ser de uso mais corrente, representando toda a utilização de tecnologias de informação em empresas, incluindo-se os sistemas de informação informatizados.

2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia da informação consiste de sistemas ou práticas usadas para melhorar o desempenho com custo operacional adequado, processos inteligentes através de ferramentas que discutirei a seguir:

Um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação de tecnologia de informação, proporcionando um grande aumento de eficiência. Tais sistemas abrangem todas as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização (BALLOU 1993). Para (Beraldi et al, 2000) representa todas tecnologias necessárias para coletar, tratar, interpretar e distribuir as informações em tempo hábil e de maneira adequada. Sendo assim, pode-se considerar como componente da tecnologia de informação os sistemas computacionais, incluindo quaisquer *softwares* e *hardware* utilizados como ferramentas para o tratamento de informações em qualquer nível.

Conclui-se que a tecnologia da informação é tudo aquilo que é utilizado para manipular a informação com o intuito de melhorar a eficiência, a eficácia e a competitividade das organizações. Existem hoje no mercado, alguns tipos de ferramentas que facilitam e tornam a informação mais acurada para aplicação na cadeia de suprimentos. Alguns exemplos desses sistemas são: *Warehouse Management System* - WMS, identificação automática de código de barras - ID, *Radio Frequency Identification* - RFID , *Transportation Management System* - TMS, *Global Positioning System* - Rastreamento de Frotas com Tecnologia -GPS, *Efficient Consumer Response* -ECR, *Electronic Data Interchange* - EDI, o, *Vendor Managed Inventor* - VMI e os *Enterprise Resource Planning* – ERPs, que integram todos os outros.

2.2.1 Warehouse Management System

O Sistema de Gerenciamento de Armazéns, chamado de WMS, é uma tecnologia utilizada em armazéns onde ele integra e processa as informações de localização de material, controle e utilização da capacidade produtiva de mão de obra, além de emitir relatórios para os mais diversos tipos de acompanhamento e gerenciamento. O sistema prioriza uma determinada tarefa em função da disponibilidade de um funcionário informando a sua localização no armazém. Com este recurso ocorre um aumento na produtividade quando diferentes tipos de tarefas são intercaladas. Segundo (Banzato 2005) um WMS além de desenvolver as funções apresentadas acima, têm capacidades gerenciais, que devem ser cuidadosamente analisadas,

como redução de custos e melhoria no nível de serviço. A redução de custos se deve ao fato da melhoria da eficiência de todos os recursos operacionais, tais como: equipamentos, mão de obra, entre outros, Já melhoria do nível de serviço se deve ao fato de minimizarmos os erros e falhas na separação e entrega, bem como da agilização de todo processo de atendimento ao cliente, combinando a melhoria do fluxo de materiais coma melhoria do fluxo de informações. No mercado existem vários sistemas de WMS é importante que se faça uma abrangente análise das reais necessidades em operacionalidades e funcionalidades em funções das restrições impostas por cada pacote de sistema.

2.3 TECNOLOGIAS COMPLEMENTARES AO WMS

2.3.1 Código de Barras

O sistema surgiu para criar um mecanismo de entrada de dados mais rápido e eficiente, pois com o passar do tempo mais microcomputadores estavam sendo fabricados com maior potencial em armazenamento e processamento de dados. A leitura de código de barras exige que sejam utilizados alguns aparelhos específicos e que são adotados conforme a necessidade da empresa. Alguns desses aparelhos são os leitores (caneta ótica, *slot reader*, leitor CCD, pistola laser, *scanner* omnidirecional e o leitor automático de documentos), os decodificadores (decodificador para teclado, decodificador para interface serial e decodificador para *joystick*) e impressoras especiais (*software* para impressão e impressoras profissionais). As impressoras matriciais não têm funcionalidade para esse fim. As impressoras jato de tinta e laser não estão adaptadas para comportar rolos de etiquetas e papel contínuo. Por isso é que foram desenvolvidas impressoras profissionais para impressão de código de barras, exemplos: impressoras térmicas.

Existe uma padronização mundial para a leitura de código de barras. Para cada produto ou objetivo da identificação existe um tipo de código. Por exemplo:

- O EAN – 13, EAN – 8 e UPC utilizados na unidade de consumo, ou seja, na embalagem do produto que o consumidor final esta comprando. Exemplo: 1 litro de leite em caixa;
- O EAN/DUN – 14 (SCC - 14) / UCC/EAN 128 utilizados nas caixas que embalam as várias unidades desses produtos unitários. Exemplo: um engradado contendo 12 litros de leite em caixa.
- O UCC/EAN - 128 utilizados nos pallets dentro dos galpões de supermercados ou distribuidores. Estes levam no código de barras Identificadores de Aplicação (AI).

O código de barras, comprovadamente, tem uma margem de erro menor que a coleta de dados feita manualmente, sendo assim a maneira mais eficaz de coletar dados em termos de velocidade da informação, facilidade de migração para o sistema de controle de estoque (Ballou 2001).

Comparação entre técnicas de analise de dados		
Características	**Teclado**	**Código de barras**
Velocidade	6 segundos	0,3 a 2 segundos
Taxa de erro de substituição	1 erro de caracter em 300	1 erro de caracter de 15 mil a 36
	Caracteres entradas	Trilhões de caracteres entrados
Custos de codificação	Alto	Baixo
Custo de leitura	Baixo	Baixo
vantagens	Humana	Baixo
		Baixo custo
		Alta velocidade
		Pode ser lido a distancia
Desvantagens	Humana	Exige treinamento da comunidade de usuário
	Altos custos	Custos de equipamento
	Altas taxas de erro	Lidar com imagens perdidas ou danificadas
	Baixa velocidade	

Tabela 1: Comparação entre técnicas de entrada de dados
Fonte: Adaptado de (Ballou 2006).

O código de barras é uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas (EAN Brasil 2005). Os números são representados em códigos de barras, que permitem a captura automática dos dados em cada ponto automatizado, onde um item for movimentado. Os

códigos de barras, geralmente, são aplicados no processo de produção na fábrica e podem estar pré-impressos junto com outras informações na embalagem, ou ainda serem aplicados por meio de uma etiqueta fixada sobre o item. A identificação e aplicação do código de barras de itens comerciais possibilitam a automação por meio de arquivos de consulta de localidade, do recebimento de produtos, gestão de estoque, recolocação automática de pedidos de materiais, análise de saídas de itens e uma ampla gama de outras aplicações de negócios.

Figura 2. Exemplo de código de barras
Fonte: (EAN Brasil, 2005).

Todos estão familiarizados com os leitores de código de barra em nossas compras nos supermercados. Tal tecnologia acelera a preparação do pedido pela obtenção eletrônica de informação a respeito do item requisitado (tamanho, quantidade, e descriminação), inserindo-a em um computador para processamento posterior (Ballou 2001).

2.3.2 Radio Frequency Identification

Identificação via Radio Frequência é uma das mais novas tecnologias de coleta automática de dados. Inicialmente surgiu como solução para sistemas de rastreamento e controle de acesso na década de 80. Este sistema funciona com uma antena, um transmissor e um decodificador, que interagem através de ondas eletromagnéticas transformando-as em informações capazes de serem processadas por um computador.

A principal vantagem do uso de sistemas RFID é realizar a leitura sem o contato com o produto, diferente do que acontece no código de barras. Você pode, por exemplo, colocar o transmissor dentro de um produto e realizar a leitura sem ter que desempacotá-lo, ou aplicá-lo em uma superfície que será posteriormente coberta de tinta ou graxa. Esse sistema é usado para controle de tráfego de veículos, de bagagens em aeroportos, de containers e ainda em identificação de pallets. O tempo de resposta é baixo, tornando-se uma boa solução para processos produtivos onde se deseja capturar as informações com o transmissor em movimento. A tecnologia está eliminando a necessidade do preenchimento manual de

formulários. Computadores acionados por voz e codificação de informação de produtos sem fio chamado sistema de identificação e rádio frequência (RFID) são novas tecnologias que favorecerão a redução do tempo na fase de preparação de pedidos do ciclo de pedidos do cliente (Ballou, 2001).

2.3.3 Transportation Management System

O módulo de TMS pode ser dividido, segundo (Arozo 2003), em três grupos principais de atividades: monitoramento, controle, execução e auditoria de frete. Em monitoramento e controle são medidos os indicadores mais apropriados para cada operação, tais como performance dos transportadores, modais de transportes, utilização de frete especial, frete retorno, performance das entregas, avarias etc. As funcionalidades de execução consistem em determinar as rotas e modais a serem utilizados, sequenciar as paradas dos veículos e o tempo estimado de cada uma delas, preparar os documentos necessários para o despacho dos veículos e verificar a disponibilidade dos mesmos. Com relação à auditoria de frete, os sistemas são capazes de comparar o valor cobrado pelo prestador do serviço de transporte contra o que foi calculado e apontar eventuais diferenças. Na discussão sobre as principais funcionalidades de um *transportation management system* (TMS), (Marques 2002) relaciona três grupos principais de funcionalidades: monitoramento e controle; apoio à negociação e auditoria de frete; planejamento e execução.(Rago 2002) cita a redução dos custos de transporte com o aumento da ocupação dos veículos, bem como do sincronismo de fluxos dos produtos desde a separação de pedidos até o carregamento dos mesmos, com consequente elevação do nível de serviço aos clientes.

2.3.4 Global Positioning System

Rastreamento é o processo de monitorar um objeto enquanto ele se move. Hoje em dia é possível monitorar a posição ou movimento de qualquer objeto utilizando-se de equipamentos de GPS aliados a transmissão de comunicação. O casamento GPS mais comunicação é necessário, pois o receptor GPS localiza sua própria posição, e esta deve ser transmitida via canal de comunicação para uma central que fará efetivamente o monitoramento. Esta tecnologia é comumente conhecida como AVL *(Automatic Vehicle Location*). GPS é um sistema de posicionamento mundial formado por uma constelação de 24 satélites que apontam a localização de qualquer corpo sobre a superfície terrestre.

2.3.5 Efficient Consumer Response

O ECR, Resposta Eficiente ao Cliente, não é um sistema nem uma técnica, é um conjunto de práticas desenvolvidas em conjunto com fabricantes, distribuidores e varejistas com o objetivo de obter ganhos por eficiência nas atividades comerciais e operacionais entre as empresas prestando assim um serviço de qualidade ao consumidor final.

As grandes redes de varejistas como Walmart, por exemplo, têm centenas de fornecedores, uma infinidade de produtos diferentes e precisa de uma cadeia de suprimentos totalmente integrada para poder oferecer aos seus clientes o produto na prateleira. Para isso acontecer é necessário que a rede adote algumas práticas de reengenharia de processos e *Benchmarking*, inclusive utilizando-se da tecnologia de informação. Os requisitos para se pôr em prática a filosofia do ECR e fazer os *check outs* nas saídas das mercadorias das lojas (PVs) e ter o controle do estoque no fornecedor, Como o volume de produtos é muito grande, tanto o fornecedor quanto o varejista, precisa utilizar uma coleta de informação que seja acurada e rápida, tendo à sua disposição o código de barras. E o controle do estoque do ponto de venda feita pelo fornecedor é usada a ferramenta de VMI com transmissão de dados via EDI, onde se tem precisão e rapidez na operação.

2.3.6 Electronic Data Interchange

O compartilhamento (parcial) da base de dados, para tal os maiores desafios encontrados são: sistemas geograficamente distantes e distintos, com *hardwares* diversos, necessidade intensiva de sistemas de telecomunicações, bases de dados diversas, operando em estruturas organizacionais e culturas empresariais diversas, visando o intercambio eletrônico de dados gerando uma transmissão, respondendo automaticamente em um relacionamento cliente fornecedor podendo ser separado em duas grandes partes; a tecnologia da informação e informação (mensagem). Segundo (Banzato, 2005) embora ainda existam algumas desconfianças da confiabilidade da internet, a tendência é que a mesma diminua consideravelmente, demostrando cada vez mais a sua robustez, viabilizando transações bancarias, comercio eletrônico e etc. desta forma o EDI não deve desaparecer , mas sim aprimora-se integrando cada vez mais a relação de parceiros de negocio via internet.

2.3.7 Vendor Managed Inventory

O VMI ou Estoque Administrado pelo Fornecedor é uma ferramenta muito importante, principalmente para a cadeia de suprimentos que pretende ou já trabalha com o JIT (*Just-in - Time*). O principal objetivo desta técnica é fazer com que o seu fornecedor, através de um sistema de EDI, verifique a sua real necessidade de produto, no momento e quantidade certos. Este recurso tem uma maior funcionalidade para as empresas que têm um grande número de fornecedores e possui um amplo *mix* de produtos.

A integração permite que se faça, de acordo com o *forecast*, uma mudança de planejamento de reabastecimento, pois a informação chega ao seu fornecedor em tempo real. O nível de detalhamento é tanto que, detectada a demanda de produto acabado, o *software* se encarrega de traçar planos para a produção, planejamento de abastecimento e distribuição para os depósitos.

2.3.8 Enterprise Resource Planning

ERPs são sistemas de gerenciamento empresarial onde integram, de forma eficaz, todos os sistemas operacionais da empresa. Por ser um sistema que abrange toda a parte gerencial da empresa, a implantação dele não é simples, exigindo da empresa uma série de modificações prévias. Considerando tais definições, podemos dizer que um ERP consiste basicamente na integração de todas as atividades do negócio, entre elas, finanças, marketing, produção, recursos humanos, compras, logística etc. Com o benefício direto de facilitar, tornar mais rápido e preciso o fluxo de informação, permitindo assim o controle dos processos de negócios e a tomada de decisão empresarial. Antes mesmo de a empresa fazer as pesquisas de fornecedores ERPs para aquisição dos pacotes comerciais, é recomendável que a mesma faça o levantamento da real necessidade da implantação do ERP, quais são as metas da empresa e o que ela espera do sistema. O próximo passo é consultar fornecedores que satisfaçam as necessidades previamente definidas. Existem alguns fornecedores de sistemas que geram solução na área logística e em outros segmentos que exigem tecnologia de informação. O mercado brasileiro de fornecedores desses sistemas, podemos citar dentre outros: *SAP Brasil, Datasul, Manugustics, Promática, Scala e JDEdwards.*

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em duas etapas, onde:

A primeira etapa buscou o entendimento das necessidades de melhoria do SI da empresa, para tanto foram realizadas:

1) Foi realizado levantamento de dados para identificar o sistema de gestão da informação interna.
2) Depois, foi pesquisado no mercado, ofertas de *software* que atendesse as necessidades, sendo decidido por desenvolver o sistema internamente, pela ausência de opção de mercado, dentro dos custos e benefícios planejados.
3) Primeiramente foi realizada uma entrevista com responsáveis pelo fluxo do funcionamento da cadeia.
4) Em seguida definiu-se o escopo do projeto e quais premissas o *software* deveria atender.

Abaixo lista de requerimentos e funcionalidades dos sistemas pesquisados:

Lista de Requerimentos e Funcionalidades						
Id Funcionalidades	Descrição de Funcionalidades Solicitadas	Requerimento	Possui Funcionalidade na versão Standard	Necessidade de Customização	Funcionalidade não atendida	Observações
S	Sistema	Desejável / Necessário	sim / não	sim / não	sim / não	
S1	NSC Software		não	sim	sim	Fora de Orçamento
S2	FpqSystem		não	sim	sim	Fora de Orçamento
S3	Conpec		não	sim	sim	Fora de Orçamento
D	Dados Mestre					
D1	Entrada de dados	Necessário				
D2	Armazenagem de dados	Necessário				
D3	cadastro de Itens	Necessário				
D4	cadastro de Fornecedores	Necessário				
D5	consulta estoque	Necessário				
D6	criação de banco de dados para eventos (expedição)	Necessário				
D7	saída / baixa Estoque	Necessário				
D8	Relatórios	Necessário				
D9	cadastro usuário	Necessário				
D10	sistema backup	Necessário				
O	Operação					
O1	Entrada armazenamento e saída de dados, coletando dados através de leitor de código de barra. Saída através do mesmo leitor de código de barra automaticamente.	Necessário				
O2	Para cada produto cadastrado teremos que ter as informações: Família de itens, Peso, em Kg, Cubagem, Quantidade de item, Validade (quando houver).	Necessário				
O3	Localidade dentro das prateleiras do armazém ex A1B2.	Necessário				
O4	Um Flag para produtos que não podemos deixar de ter em estoque segurança, avisando quando baixar o nível de	Necessário				
O5	opção de exportar para Excel, de forma a fazer planilhas futuramente de histórico de consumo por expedições.	Necessário				
O6	base de dados única, dois locais de armazenagem de produtos em campinas e Manaus, onde poderia se criar uma caixa destacando localidade do item ex: CPS, MNS. Onde a matriz tem visibilidade de todo estoque e onde se	Necessário				
O7	Criar sistema de backup.	Necessário				
R	Relatórios					
R1	Estoque atual	Necessário				
R2	Estoque mínimo	Necessário				
R3	Romaneios / por evento	Necessário				
R4	Exportar para Excel	Necessário				
R5	Relatórios suprimentos	Necessário				
R6	Relatórios Equipamentos	Necessário				

Figura 3: Lista de Requerimentos e Funcionalidades.
Fonte Adaptado de: (LALT, 2013).

Na segunda etapa, foi realizado um mapa do fluxo de relações dos eventos da empresa, para desenvolvimento das rotinas de acesso a um banco de dados disponibilizado para gestão das informações logísticas.

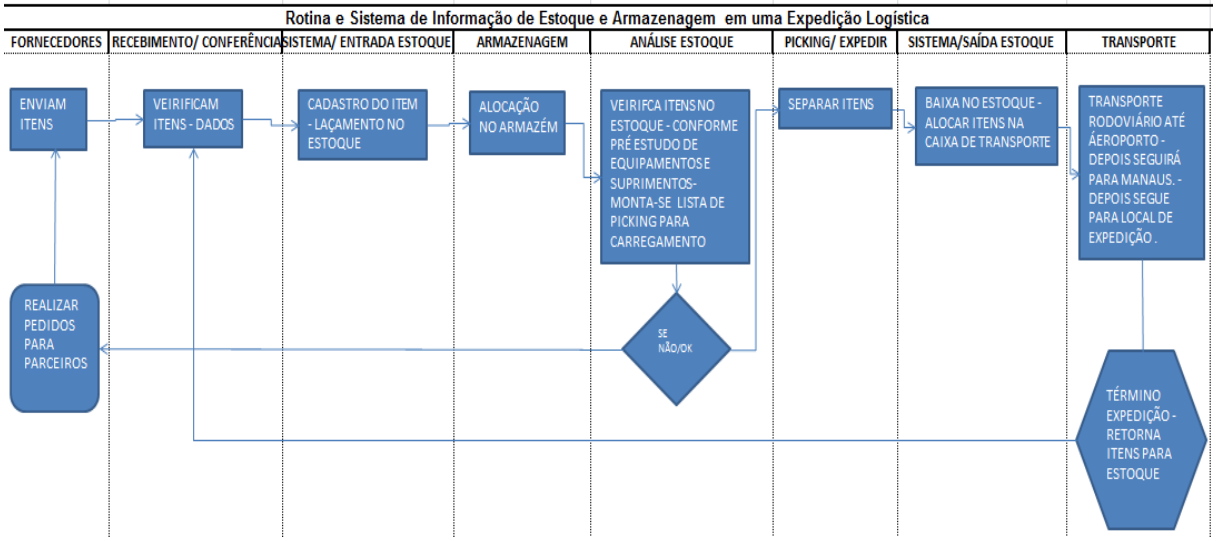

Figura 4: Etapas de fluxo da cadeia de uma expedição.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi desenvolvido esquematicamente manual quais bases de dados seriam alimentadas e quais iriam se inter-relacionar para gerar as informações ex : cadastro da família do item, depois na outra aba do cadastro do item puxa a informação do banco de dados da família do item. O estoque dentro do *software* foi designado como aba Movimento, onde depois de realizado o cadastro, puxa a informação do item, alimenta a quantidade de itens entrantes no estoque. Para expedição foi criado o banco de dados Evento, onde dada a expedição alimenta-se as informação referente a detalhes da expedição, depois a saída do estoque puxa-se o evento, depois relaciona os itens que serão necessários, alimentado pelo banco de dados Movimento (estoque) e assim por diante.

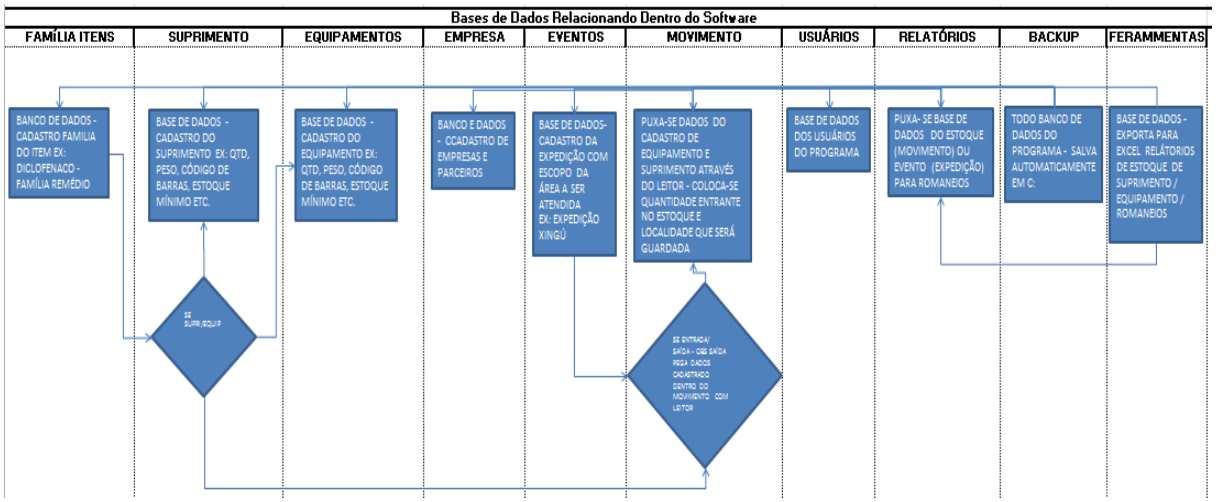

Figura 5: inter-relação das bases de dados.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Depois o próximo passo foi fazer as consistências dentro do programa que neste projeto foi elaborado em *Delphi 7*, Armazenamento dos dados em *Paradox* (Tabelas Indexadas), Linguagem usada *Object Pascal* e *SQL***.**

O Sistema foca no controle de estoque, onde para cada entrada ou saída de mercadorias devemos ter o item; Evento; Empresa previamente cadastrado, sendo assim é possível administrar toda movimentação independente de cada empresa ou evento. Foi usada a técnica orientada a objeto para criação dos cadastros.

As etapas da metodologia estão elencadas abaixo:

4 APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1A empresa

Expedicionários da Saúde (EDS) é uma organização não governamental, não política, não religiosa, sem fins lucrativos, fundada em 2003 por um grupo de médicos da cidade de Campinas-SP, onde situa a matriz e uma base em Manaus-AM. Sua missão é levar atendimento médico especializado, principalmente cirúrgico, às populações geograficamente isoladas, preferencialmente indígenas, da região amazônica.

4.2 Situação atual

O mapa dos fluxos foi realizado pela observação das informações fornecidas em entrevistas com o grupo de funcionários envolvidos no processo. A figura 6 apresenta os fluxos operacionais.

A elaboração de uma expedição médica se inicia com uma avaliação das necessidades e aspirações do local desejado, onde algumas informações são fornecidas por pontos de atendimento de saúde local como, quantidade da população da comunidade, etnia, doenças mais comuns etc. O exército fornece algumas informações quanto à criticidade ou facilidade para chegar ao local, e no ato da expedição os mesmos dão suporte no transporte para montar a expedição. Em seguida realiza-se uma reunião de pré-estudo das necessidades de suprimentos e equipamentos, quantidade de pessoas necessárias, é fechada as datas de agendas da programação da expedição, discrimina quem serão os responsáveis por fazer a triagem no local, voltando o pessoal da triagem é reavaliada as informações discutidas, estando tudo certo é fechado o estudo de suprimentos e equipamentos, onde os itens faltantes são realizados os pedidos para as empresas parceiras. Chegando os itens, começa o processo de cadastro dos itens no estoque que é realizado de forma manual e lançado em planilhas

Excel. Chegada às datas de transporte começa o processo de saída dos itens do estoque, onde é realizado um mutirão para alocação dos equipamentos e suprimentos do estoque, realizando assim um *picking*, onde são guardados em embalagens de transporte (caixas numeradas) que posteriormente serão enviadas via transporte rodoviário para o aeroporto e depois segue até Manaus, onde ficará aguardando até a data do transporte para o local da expedição. A campo na expedição começa o processo de montagem das bases onde serão realizadas as assistências, é fixada uma base de estoque que fica responsável por abastecer os consultórios móveis (bases), a comunicação dentro da expedição flui através de rádios *WalkTok*.

Finalmente é terminada a expedição começa o processo de desmontagem das bases onde novamente são guardadas nas embalagens de transporte. Assim como os equipamentos que retornam os suprimentos que sobraram também voltam. São discriminados os itens que ficarão na base de Manaus ou Campinas, onde a maioria ficam na matriz em Campinas, é realizado o transporte, chegando os itens é lançamento no estoque onde os mesmos ficam aguardando até a próxima expedição.

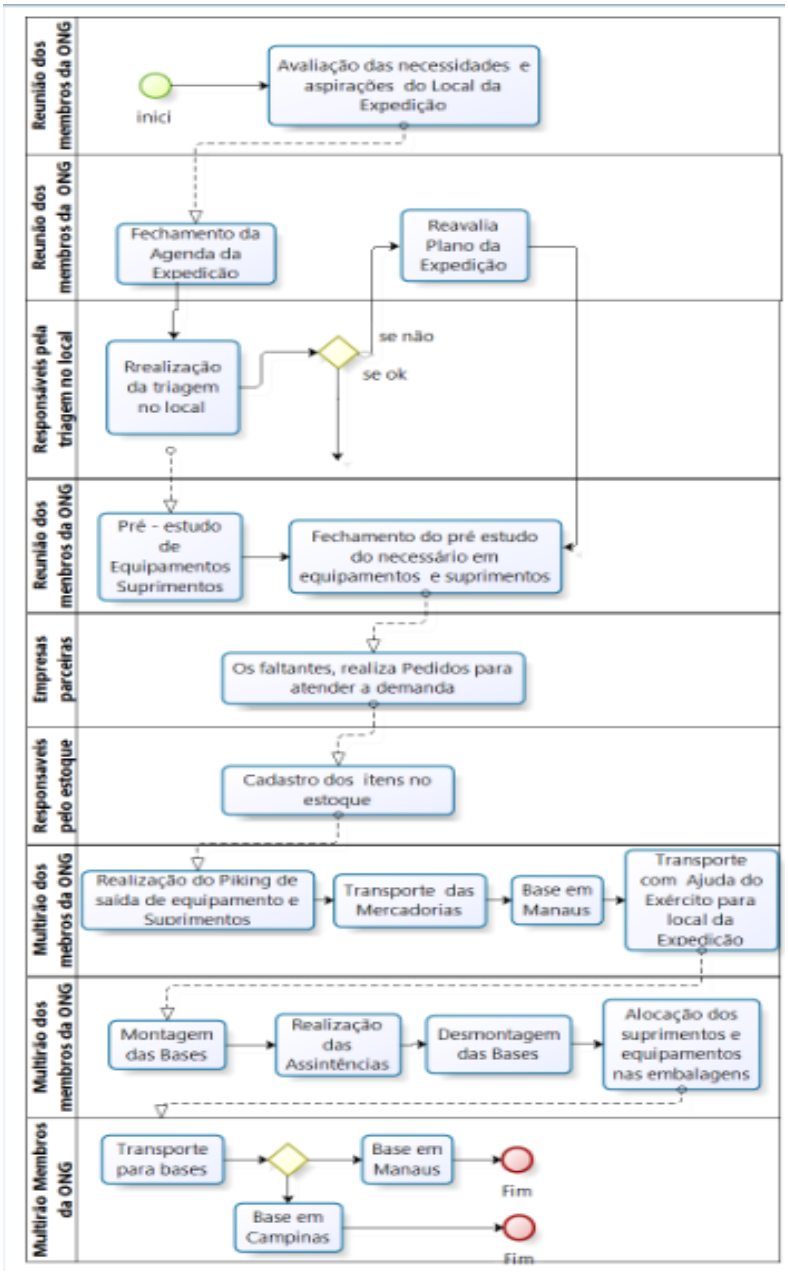

Figura 6: Etapas da programação de uma expedição.
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 situação proposta

O fluxo atual foi mantido na organização e a situação foi a introdução do *software* para controle e auxilio no planejamento da tomada de decisão.

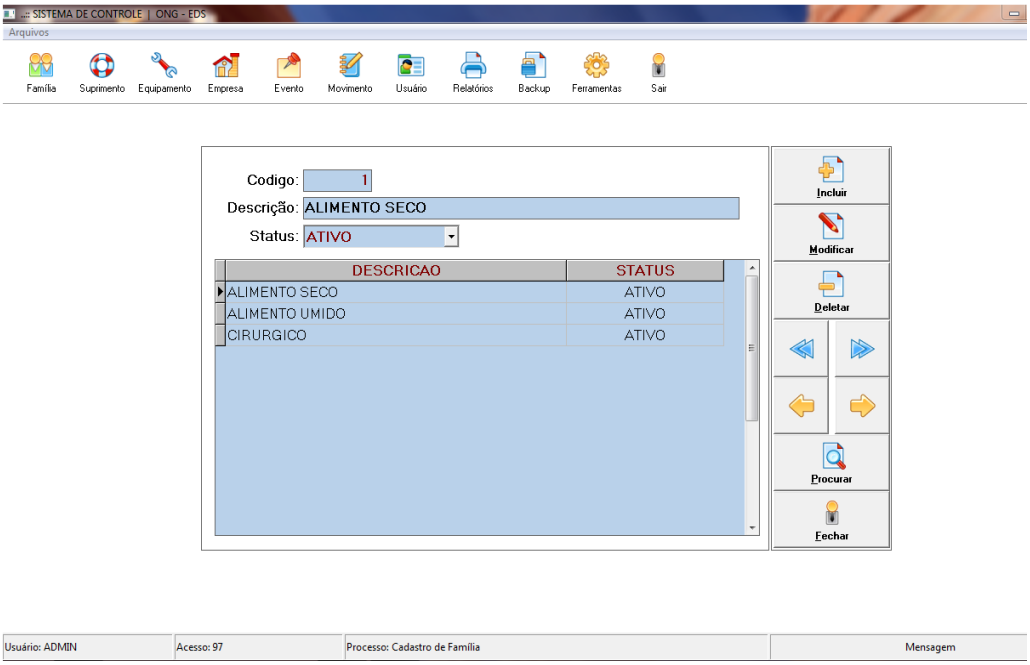

Figura 7: Cadastro por família dos suprimentos e equipamentos.

- Os lançamentos dos itens no estoque são realizados totalmente manual lançadas em planilhas de Excel com baixa acuracidade. Com o *software* o primeiro passo é cadastrar a família do item, que depois irá ajudar a montar o pré- estudo de necessidade de materiais e equipamentos, pois a busca acontece pela família já relacionado todos itens cadastrados no estoque de forma mais rápida.

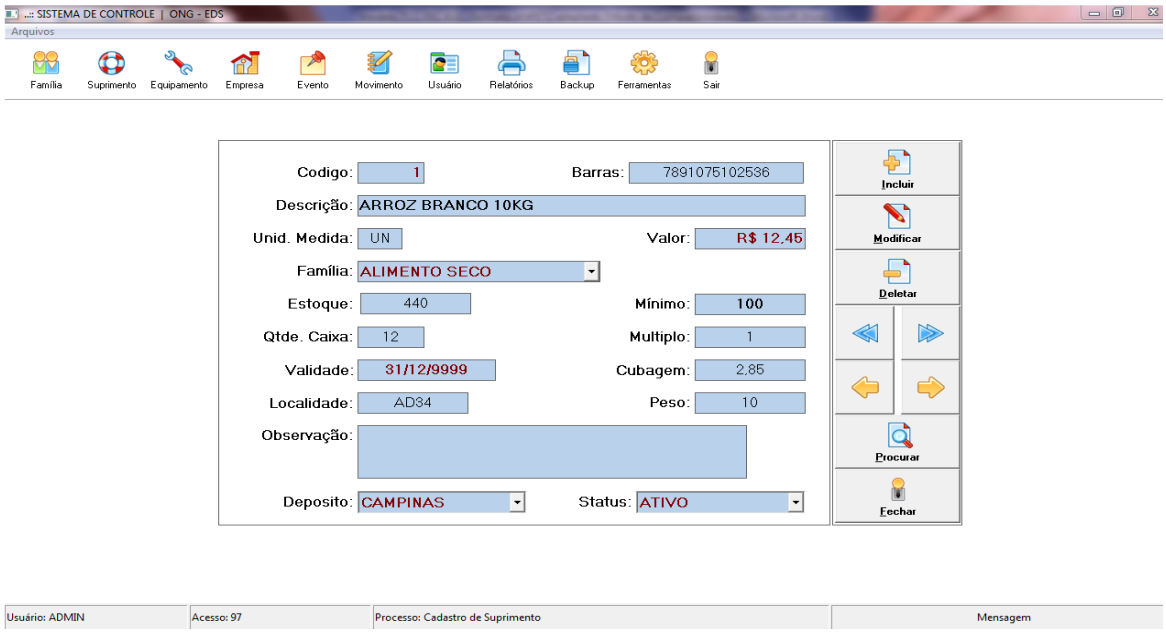

Figura 8: Cadastro dos itens .

- Puxa-se a família que foi pré-cadastrada, alimenta-se com o código de barra e coloca-

se dados pertinentes ao item, uma vez cadastrado o item nas próximas o lançamento no estoque acontece de forma automática através do leitor, ficando somente a quantidade do item e localidade para lançar manualmente. havia problemas com localização dos itens dentro do estoque, que fica a mercê do conhecimento de quem guardava os itens, sendo assim, as prateleiras foram etiquetadas com numeração para localização, exemplo: A1, B7 facilitando assim depois a alocação dos itens no estoque físico.

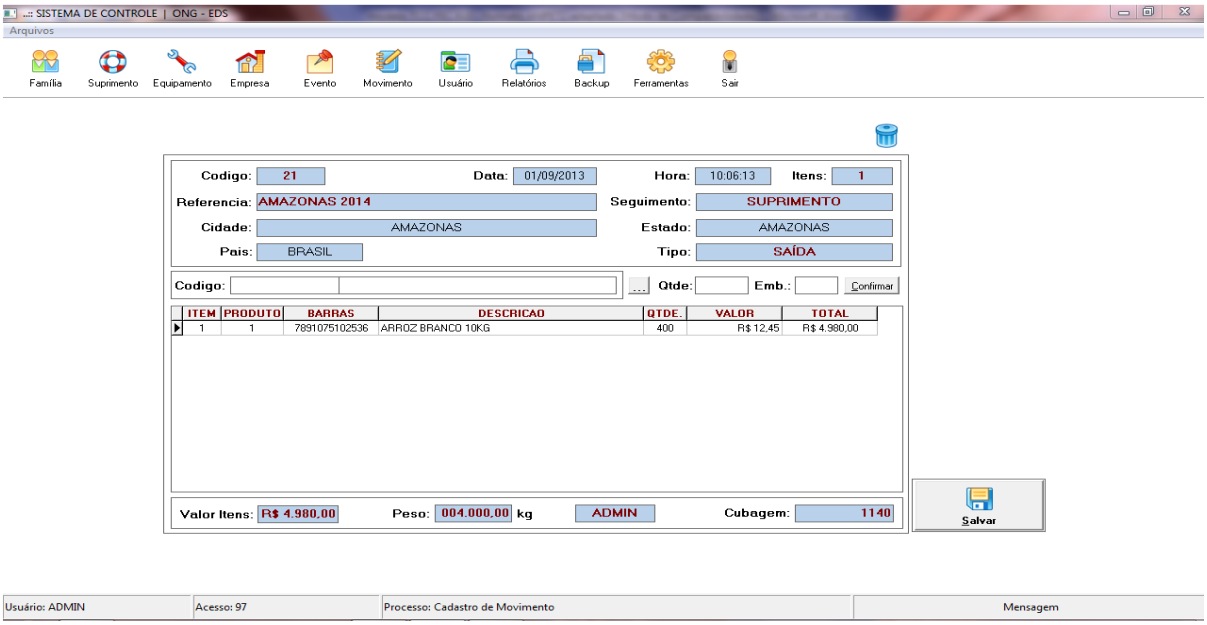

Figura 9: Entrada e Saída dos itens do estoque.

- Da mesma maneira a entrada e saída dos itens em estoque acontecem de forma manual, dando baixa em planilhas em Excel. Com o *software* quando vai dar entrada no estoque, depois de cadastrado o item é só entrar na aba Movimento (estoque) e ler novamente com o leitor o item que foi cadastrado e colocar a quantidade que esta entrando em estoque e localidade. Para saída cria-se um evento (expedição), relaciona os itens que serão usados gerando uma lista, salva-se, depois imprime um checklist para realização do *picking*, é dada baixa dos itens automaticamente pelo os leitores, há um campo para preenchimento manual da embalagem de transporte (caixa numerada), e os estoques já ficam atualizados dadas as saídas, nos mutirões os voluntários nem sempre estão plenamente adaptados com o processo de *picking*, agora com as localizações e todos dados pertinentes a essa atividade como; quantidade, peso, peso total, cubagem, localidade, e embalagem que deverá ser guardada o item, realizam as atividades com maior agilidade e eficiência.

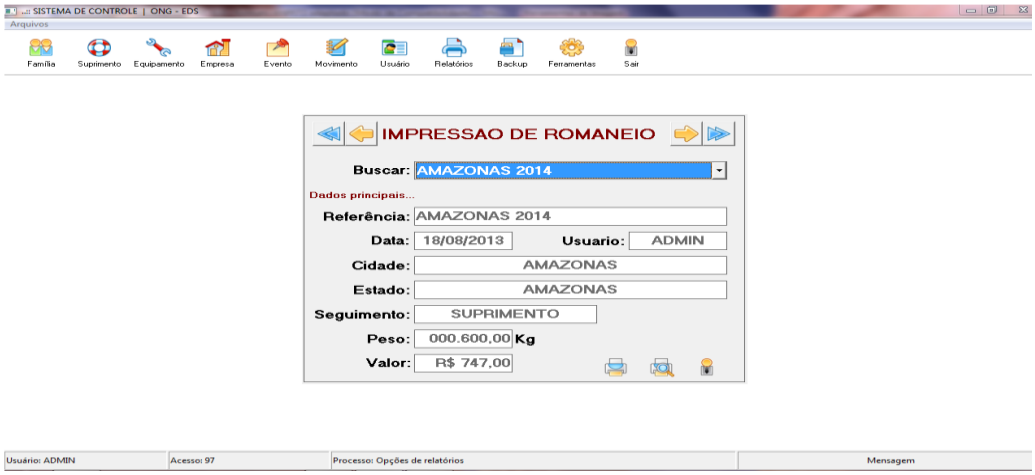

Figura 10: Impressão ou envio de romaneio de transporte.

- Dentro do *software* há um atalho relatório, dentro de relatório há uma aba romaneios onde os mesmos podem ser impressos ou enviados por e-mail ou exportado para Excel ficando arquivados no *Software.*

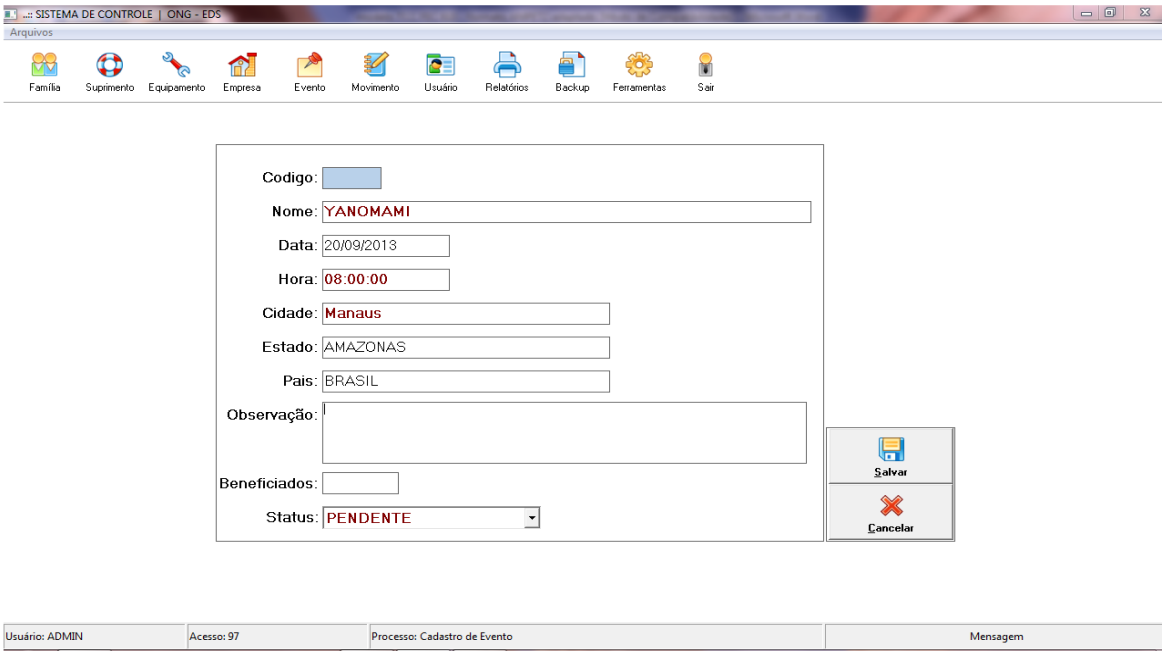

Figura 11: Criação do evento (expedição).

- A campo na expedição, na montagem das bases perdia-se muito tempo com a localização dos itens, pois nesse momento precisa-se de algum equipamento prioritariamente que outros, e nem sempre o item que constava no romaneio se encontrava na embalagem especificada, além da localização que era feita através das leituras dos romaneios impressos. Com o *software* quando vai realizar a expedição a um

atalho descriminado como evento, que é a expedição, são cadastradas todas as informações discutidas nas reuniões onde há um campo para se escrever um escopo da expedição (observação), na hora de dar saída dos itens do estoque é puxado por evento, e vai relacionando os itens que serão usados para aquele determinado evento, ficando arquivado no banco de dados os itens que foram utilizados para aquela determinada expedição. A campo na expedição é levado o *Laptop* com o *software* e caso precise identificar algum item, realiza-se a busca através do nome do item ou família, assim identificando de forma rápida em quais embalagens se encontram tais item.

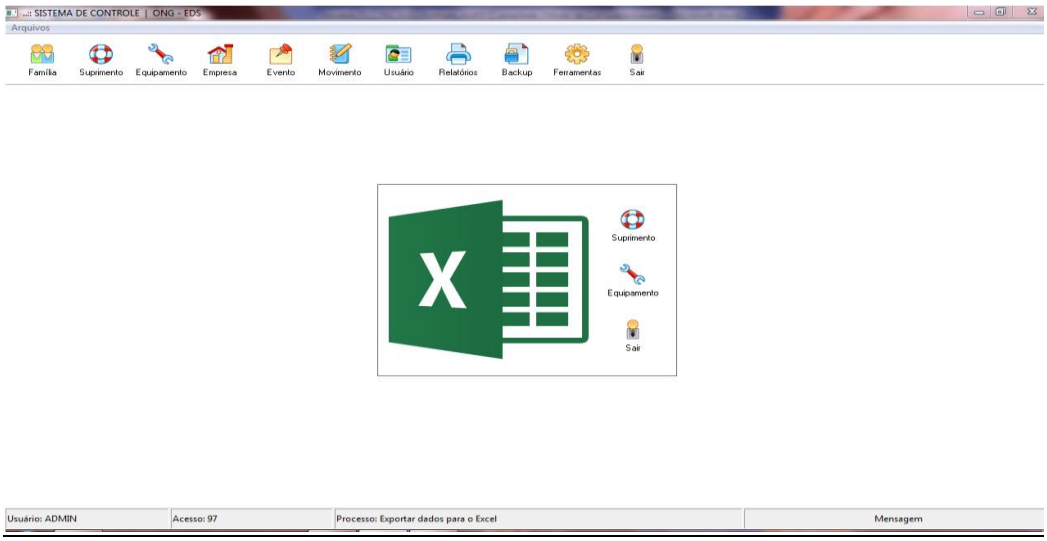

Figura 12: Exportação de dados por expedição e por tipo.

- As expedições estão acontecendo, o estoque que antes ficava centralizado sem controle das entregas de materiais dentro da expedição, agora se exporta o romaneio para Excel e conforme são solicitados os materiais, são lançadas no Excel quais bases solicitaram tais suprimentos ou equipamento, controlando assim o processo interno da expedição. Há também a questão da movimentação interna que muitas vezes tem consideráveis distâncias de um ponto ao outro, desta forma ainda sim pode manter um controle centralizado dos itens e alguns itens já pode ser deixado perto do consumo nas bases, e ser controlado pelo responsável do estoque, assim conforme a necessidade, através do rádio pode ir direcionando quais materiais se encontram mais próximos.
- Finalizada a expedição, no momento da desmontagem das bases, antes todos os itens eram levados na base do estoque e começava o processo de guardar os itens novamente nas embalagens de transporte, lançado em Excel com baixa confiabilidade nos

romaneios, extraviava-se itens, alguns equipamentos tem valor alto gerando risco de perda. Com *Software* entra-se no atalho evento cria um evento com mesmo nome da expedição vigente destacando a palavra volta, todos os itens são dadas entradas no estoque e saída na sequencia através do leitor, depois puxando pelo nome do evento descriminado como volta, gera novamente um romaneio constando todos os itens que estão voltando e em quais embalagens etc. Chegando os itens na base (campinas ou Manaus) é feita uma checagem e dada entrada novamente no estoque, agora de forma definitiva até a próxima expedição. Assim todas as etapas do transporte ficam rastreadas podendo identificar possíveis extravios.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir verifica-se alguns desperdícios e oportunidades que foram percebidos no fluxo de funcionamento da EDS:

Pode-se melhorar o tempo de elaboração do pré-estudo dos equipamentos e suprimentos. Atualmente é realizado por meio de análise das planilhas em Excel onde nem sempre os itens que constam na planilha estão disponíveis fisicamente no estoque, a verificação é demorada por não ter padronização nos itens. Para isso sugeriu-se a padronização desse processo, dentro do *software* a primeira etapa de cadastro dos itens é o cadastro da família dos itens, exemplo: suprimentos, Ampicilina, família Remédio, equipamentos, Alicate, família ferramentas, e assim por diante, os itens são lançados através do código de barras, dando mais acuracidade na informação e posteriormente agilidade na saída, e uma vez cadastrados depois é só alimentar com a leitura dos códigos, para itens que não possuem código de barras é gerado uma codificação interna, através de impressoras térmicas para impressão de etiquetas de código de barras, há uma aba de busca dentro do *software* para localização dos itens dentro do estoque, reduzindo assim o tempo de busca dos itens, melhorando a visibilidade dos itens que ficam todos agrupados por sua família constantes em estoque, que será necessária para a expedição planejada.

Por meio do *software* notou-se que todas as atividades realizadas são necessárias e, por utilizar a automação do uso do código de barras, conseguiu-se diminuir o tempo do processo e confiabilidade na informação. A grande modificação sugerida foi a padronização das atividades, destacando as etapas dos trabalhos, diminuindo assim gargalos identificados. As figuras a seguir comparam os ganhos obtidos com o novo *Software*.

Descrição de Método - Tarefa Resumida					
	Sede :	Campinas - SP			
Empresa EDS	Atividade	4 Pessoas			
Setor : Armazém	Tipo :	separação por Cx	Equipamento:		Manual
Unidade : Materiais Varios	N.S.:	8 /Hora	Tarifa:		Materiais Varios
Descrição	Diagrama		T.N.em min	F.F.	min./Separ.
Chegada de materiais					
1- chegada de materiais diversos, de empresas parceiras (descarregar)			180,00	3%	185,4
2- lançamento manual em planilha excel			180,00	3%	185
3- Separação, verificação dos materiais			120,00	3%	124
4- Alocação nas prateleiras do Armazém			120,00	3%	124
Expedir de materiais					618
5- - verificação dos estoques em planilha - impressão de chek list			120,00	3%	124
6- encontrar material, separa dentro do armazém			120,00	3%	124
7- montar kit, embalar, dentro de caixas			60,00	3%	62
8- expedir, carregamento			180,00	3%	185
Obs. Recebimento e expedição de materiais dentro do Amazém. Materiais diversos desde equipamentos correlatos médicos á matimentos são doados por empresas parceiras do negócio					

cheg. mat. hora	10,3
exp. Mat hora	8,2
Total em dias entre cheg e exp	4

Figura 13: Tempo de execução de entrada, saída, separação, montagem e expedição dos itens sem software.

Descrição de Método - Tarefa Resumida					
	Sede :	Campinas - SP			
Empresa EDS	Atividade:	4 Pessoas			
Setor : Armazém	Tipo :	separação por Cx	Equipamento:		Manual
Unidade : Materiais Varios	N.S.:	6 /Hora	Tarifa:		Materiais Varios
Descrição	Diagrama		T.N.em min	F.F.	min./Separ.
Chegada de materiais					
1- chegada de materiais diversos, de empresas parceiras (descarregar)			180,00	3%	185,4
2- cadastro do item no sistema			60,00	3%	62
3- coletar dados com leitor dar entrada no estoque			40,00	3%	41
4- Alocação nas prateleiras do Armazém			50,00	3%	52
Expedir de materiais					340
5- - verificação dos estoques em planilha - impressão de chek list			30,00	3%	31
6- encontrar material, separa dentro do armazém			60,00	3%	62
7- montar kit, embalar, dentro de caixas			60,00	3%	62
8- expedir, carregamento			180,00	3%	185
Obs. Recebimento e expedição de materiais dentro do Amazém. Materiais diversos desde equipamentos correlatos médicos á matimentos são doados por empresas parceiras do negócio					

cheg. mat. hora	5,7
exp. Mat hora	5,7
Total em dias entre cheg e ex	2

Figura 14: Tempo de execução de entrada, saída, separação, montagem e expedição dos itens com software.

Com a padronização e a designação de atividades específicas para cada etapa com automatização reduziu-se o *lead time* do processo que era de 4 dias para 2 dias entre entrada e saída ou seja reduziu o tempo pela metade. Foram identificadas as atividades que possui um alto tempo para execução que é a entrada e saída de itens no estoque. O resultado obtido mostrou que no cenário atual existiam desperdícios de tempo no processo e baixa acuracidade nas informações.

6 CONCLUSÃO

O trabalho tratou da implantação de um *Software* de controle de estoques em uma empresa de expedição médica, este *software* foi batizado como *Expeditionary Data System*, uma homenagem ao nome da ONG Expedicionários da Saúde pelo grande trabalho que realiza. Não foi encontrado nada especifico no mercado para esta finalidade, e ele também poderá ser utilizado por empresas que necessitam de controle de suprimentos e equipamentos e que tenha atividades externas, como empresas de saúde, eventos, empresas de Buffet etc. Para aqueles que se interessarem pelo *software* disponibilizarei ele gratuitamente em um portal de *software* livre e também por solicitação em e-mail.

Com a implantação desse sistema conseguiu-se obter maior confiabilidade das informações e melhor controle e agilidade. Os objetivos foram atendidos, sendo assim o trabalho se justificou não havendo problemas com implantação pois todo *layout* e lógica do programa foram desenvolvidos de forma bem intuitiva e de fácil visualização de acordo com a realidade da empresa.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo. Ed. Atlas. 1993.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e Logística empresarial** Ronald H Ballou; Trad. Elias pereira. – 4 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001

BANZATO, Eduardo – **Tecnologia da Informação aplicada à logística** - são Paulo IMAM, 2005.

BERALDI, Lairce Castanhera; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RODRIGUES, Denise Marin (2000). **Avaliação da adequação do uso te tecnologia de informação na pequena empresa**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SIMPEP, 6 Bauru. Anais... Bauru: UNESP. 1 CD-ROM., 2000.

EAN BRASIL – **Associação Brasileira de Automação. responsável legal pelo sistema de codificação nacional de produtos**. Apresenta informações sobre o uso do código de barras no Brasil, legislação e padrões. Disponível em: <http://www.eanbrasil.org.br >.

LACERDA, Leonardo. CEL - Centro de Estudos em Logística - COPPEAD/UFRJ. Instituto de Pós-Graduação em Administração da UFRJ. **Artigo automação na armazenagem: desenvolvendo e implementando projetos de sucesso**. Disponível em:<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-autom.htm>. Acesso em de abril de 2013

LAUDON, Kenneth C. e LAUDON, Jane P (2001). **Management Information Systems** (7ª edição). Upper Saddle River: Prentice Hall.

LOURENÇO KG, Castilho V **. Classificação ABC dos Materiais** : Uma Ferramenta Gerencial de custos em Enfermagem. revBras Enferm. 2006 ; 59 (1) : 52-5.

MARQUES, Vitor. **Utilizando o Transportation Management System para uma gestão eficaz**
de transportes. Revista Tecnologística, ano VI, nº 77, 2002.

OLMO, Luis Francisco Chabot (2001). **Informação e competitividade**: estudo de caso de um sistema de informação logístico da Fiat Automóveis. 133p. Dissertação (Mestrado). - Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2001.
Quinto Neto A, Bittar OJNV, editores, Hospitais: **administração da qualidade e acreditação de organizações complexas**. Porto Alegre: Dacasa; 2004.

RAGO, Sidney F. T. **Estratégias para distribuição e transportes (II). Revista Log&Mam - Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais**, ano XXIII, nº 146, 2002.