

Informações de Planejamento Logístico

Se a compensação de custos está no coração da logística, então informação adequada de custos está no coração da compensação de custos.

W.S. Wayman, Jr.

“As informações não podem ser melhores que os dados que as geraram” é uma máxima freqüentemente citada sobre a qualidade da informação que alimenta o processo decisório. Reconheceu-se há muito tempo que o desempenho do planejamento e controle gerencial depende da quantidade, forma e precisão das informações disponíveis. Até alguns anos atrás, os dados na organização eram classificados, recuperados e manipulados manualmente. Com a introdução e disseminação dos computadores nos negócios, o manuseio da informação ficou bem mais formalizado. Elaborados sistemas de informação são hoje lugar-comum.

Neste capítulo, examinaremos sistemas de informação gerenciais, que auxiliam a projetar e a controlar o sistema logístico. Especificamente, vamos identificar onde os dados são obtidos, como o sistema manipula esses dados e em que forma a informação é mais útil para o pessoal de logística.

ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Definição

O sistema de informações gerenciais refere-se a todo equipamento, procedimentos e pessoal que criam um fluxo de informações utilizadas nas operações diárias de uma organização e no planejamento e controle global das atividades da mesma. Pode incluir

o uso de computadores, mas estes não são obrigatórios. Uma quitanda precisa de bom sistema de informações para registro de estoques, preços e contabilidade, assim como uma corporação muito grande. A informação de estoque para venda e compras pode ser mantida num livro de registro em vez de numa fita ou disco magnético. Entretanto, computadores estão facilmente disponíveis para toda classe de negócios (hoje, mesmo pequenas imobiliárias os usam para armazenar e recuperar dados de imóveis) e toda a idéia de sistema de informação ficou associada aos computadores de algum maneira. George Davis oferece uma definição, conforme este ponto de vista:

Um sistema de informações gerenciais ... é um sistema integrado homem/máquina, que providencia informações para apoiar as funções de operação, gerenciamento e tomada de decisão numa organização. O sistema utiliza hardware e software de computadores, procedimentos manuais, modelos gerenciais e de decisão e uma base de dados.¹

Note que o sistema de informações tem um papel de suporte à administração; está relacionado com todas as atividades da organização e, geralmente, usa computadores de alguma forma. Esta inter-relação entre as atividades de uma firma está esboçada na Figura 13.1.

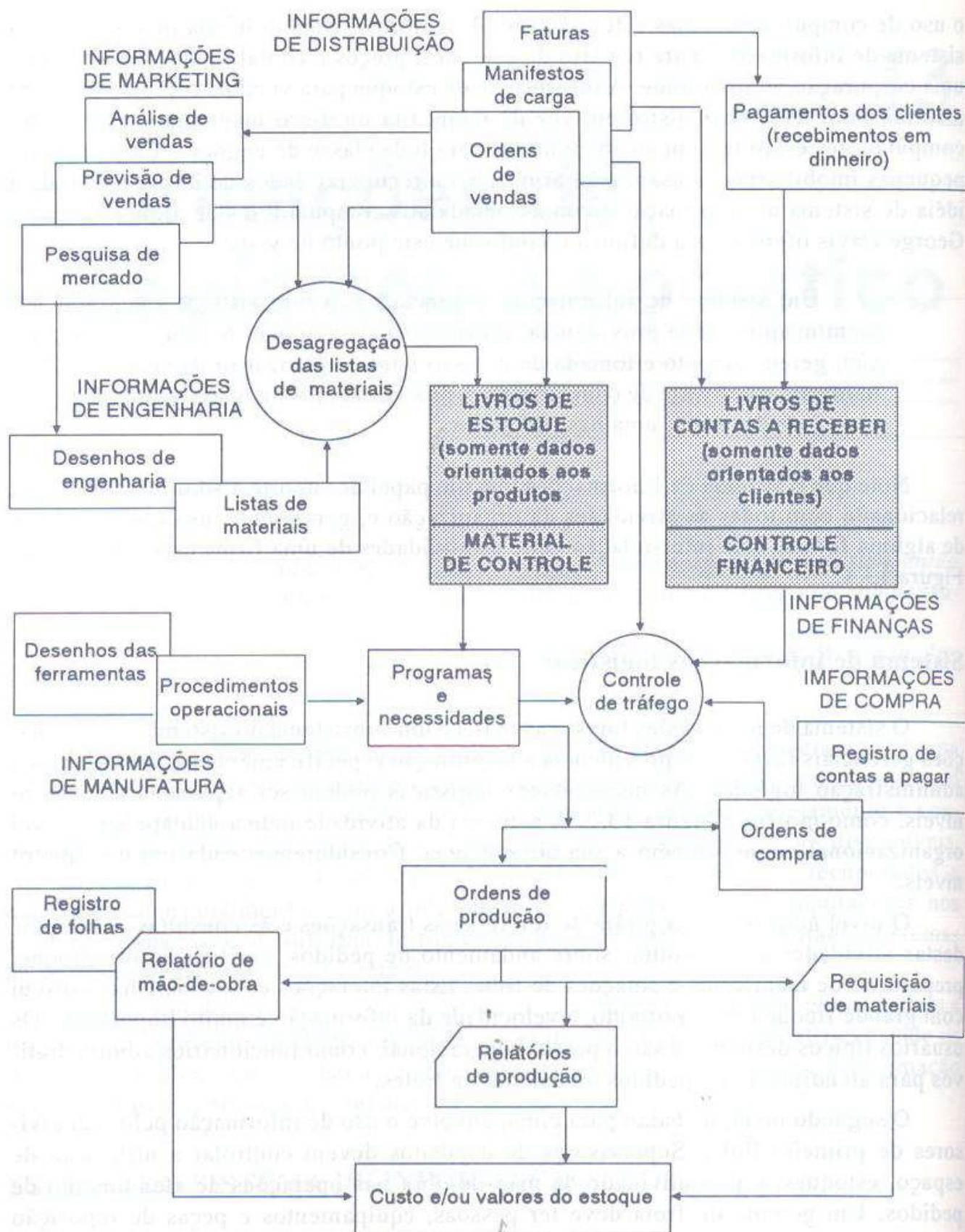
Sistema de informações logísticas

O sistema de informações logísticas (SIL) é um subsistema do sistema de informações gerenciais (SIG), que providencia a informação especificamente necessária para a administração logística. As necessidades logísticas podem ser separadas em quatro níveis, como mostra a Figura 13.2. A natureza da atividade indica não apenas o nível organizacional como também a sua abrangência. Consideremos cada um dos quatro níveis.

O nível mais baixo da pirâmide refere-se às transações e às consultas. Exemplos destas atividades são consultas sobre andamento de pedidos, verificação de estoque, preparação de manifestos e cotações de frete. Estas interações com o sistema ocorrem com grande frequência e, portanto, a velocidade da informação é muito importante. Os usuários típicos deste nível são o pessoal operacional, como funcionários administrativos para atendimento de pedidos ou cálculo de fretes.

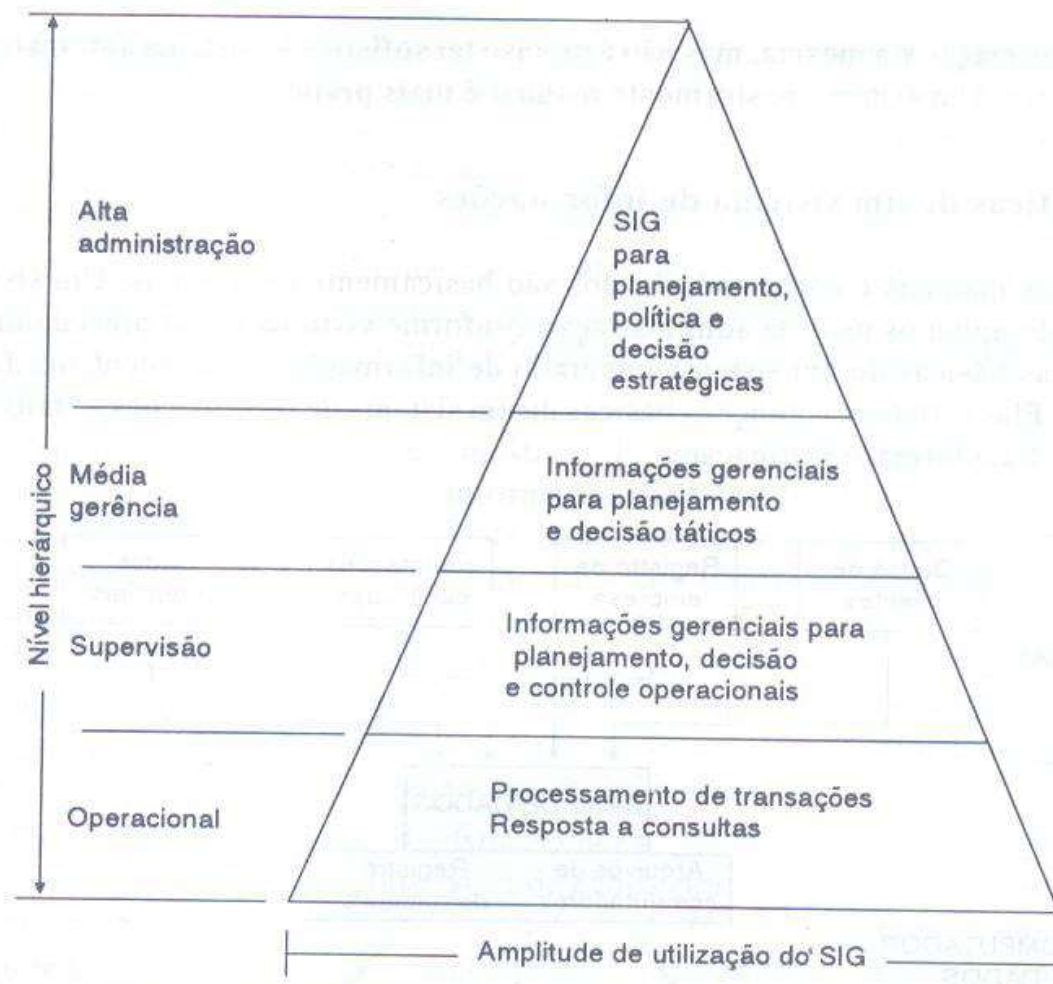
O segundo nível, de baixo para cima, envolve o uso de informação pelos supervisores de primeira linha. Supervisores de depósitos devem controlar a utilização de espaço, estoques, e produtividade da mão-de-obra nas operações de atendimento de pedidos. Um gerente de frota deve ter pessoas, equipamentos e peças de reposição necessárias para desempenhar o transporte e as entregas programadas. Há também necessidade de informações na forma de relatórios de andamento e planejamento, que podem ser gerados diariamente.

1. DAVIS, Gordon B. *Management information systems: conceptual foundations, structure and development*. New York: McGraw-Hill, 1974. p. 5.



Fonte: SIMS Jr., E. Ralph. Automating administrative and engineering activities. *Automation*, p. 91, jun. 1968.

Figura 13.1 O inter-relacionamento dos fluxos de informações financeiras, de produção, de compras, de engenharia, de marketing e de distribuição e como se aplica na documentação de dados empresariais.



Fonte: Adaptado de HEAD, Robert V. Management information systems: a critical appraisal. *Datamation*, p. 23, maio 1967.

Figura 13.2 Hierarquia de utilização do sistema de informações logísticas (SIL).

O terceiro nível pertence ao planejamento e controle táticos, sendo uma extensão do nível supervisorio à medida que seu ciclo de replanejamento for geralmente menor que um ano e maior que um dia. Alguns exemplos de problemas táticos são: reavaliação dos pontos de reposição de inventário, seleção de transportadoras, arranjo físico de armazéns e planejamento de espaço e transporte com sazonalidade. Estas tarefas geralmente envolvem a média gerência, como o gerente de distribuição física ou de transporte.

Finalmente, o planejamento estratégico (longo prazo) envolve a definição de metas, políticas e objetivos, decidindo toda a estrutura logística e, portanto, os recursos necessários para executar a distribuição e o suprimento. A velocidade do fluxo de informação raramente é crítica e o sistema é consultado com frequência irregular. Procedimentos manuais e armazenagem de dados *off-line* (ou seja, sem acesso instantâneo) podem ser satisfatórios neste nível de planejamento.

A hierarquia de planejamento e controle, tal como vista previamente, é facilmente identificável na Ford ou em outra grande empresa, mas não em pequenas firmas, como um distribuidor de bebidas ou a mercearia da esquina. Numa pequena empresa, as mesmas tarefas gerenciais precisam ser executadas, mas por menos pessoas. A neces-

sidade de informação é a mesma, mas não é preciso ter sofisticado sistema automatizado de informações. Um sistema basicamente manual é mais prático.

Características de um sistema de informações

Sistemas manuais e computadorizados são basicamente os mesmos. Um sistema bem projetado apóia os usos da administração conforme visto na seção precedente. As características básicas de um sistema integrado de informações estão identificadas na Figura 13.3. Elas refletem as funções básicas de um sistema de informações – transferir, armazenar e transformar informação.

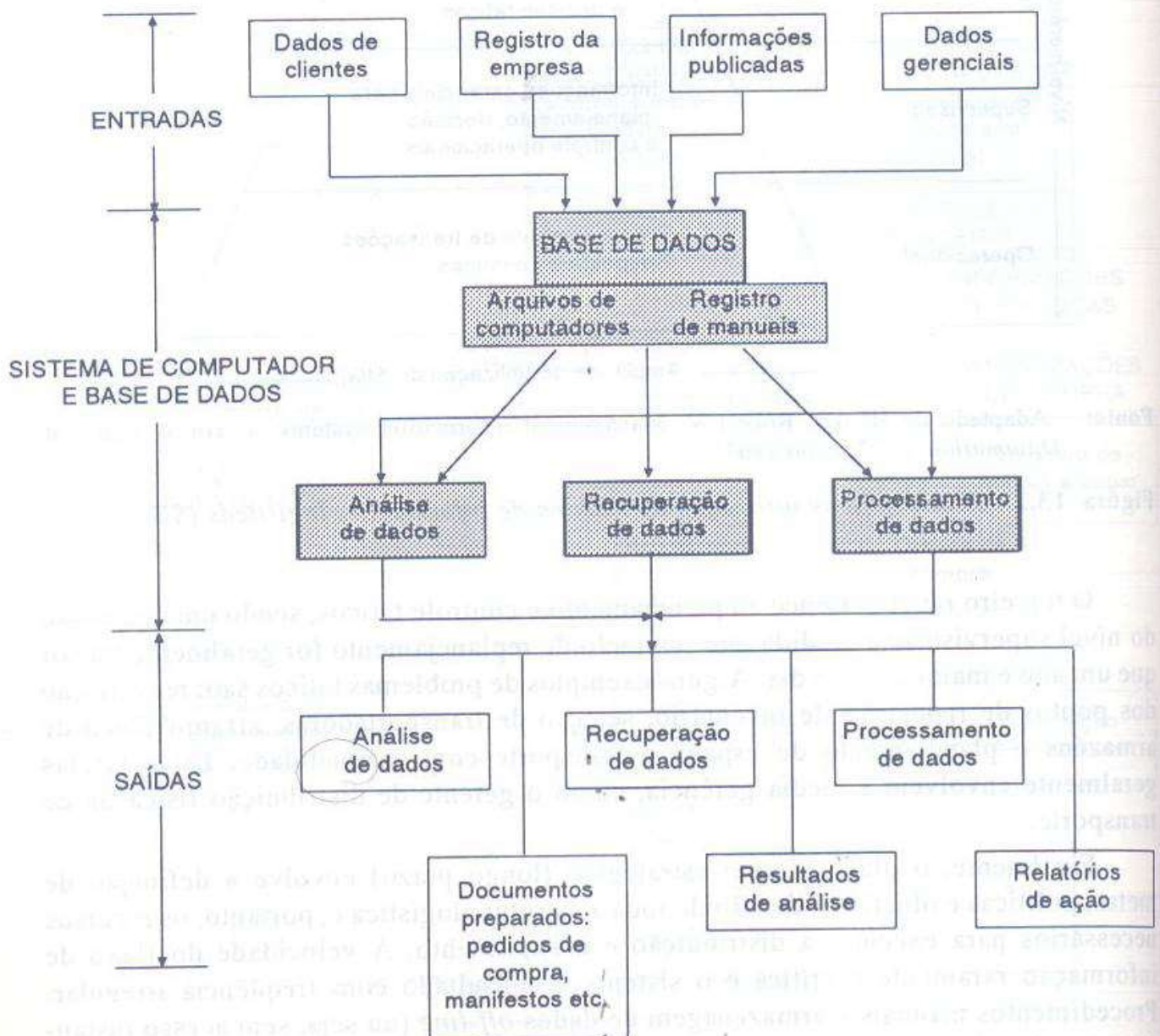


Figura 13.3 Estrutura básica de um sistema de informações logísticas.

O sistema de informações deve ser capaz de movimentar a informação desde os pontos onde é obtida até os pontos onde é necessária. Algumas das possíveis maneiras de transmissão são o telefone, a correspondência, o telex e mesmo a comunicação oral. Muitas vezes o processamento da informação é centralizado, de modo que a função de comunicação reduz-se ao contato com a parte apropriada do sistema.

A armazenagem de informações é outra função. Quando os dados estão disponíveis, mas não são usados imediatamente, ou seja, o controle e a tomada de decisão não ocorrem ao mesmo tempo, o sistema de informação deve ter capacidade de armazenagem de dados.

Projeto do sistema. Como mostra a Figura 13.3, existem três características básicas em qualquer sistema de informação moderno. Há o elemento de entrada, o elemento de processamento da base de dados e o elemento de saída. A fase de entrada é o conjunto de fontes de dados, dos métodos para transferência dos dados e dos meios para disponibilizar esses dados para o processamento.

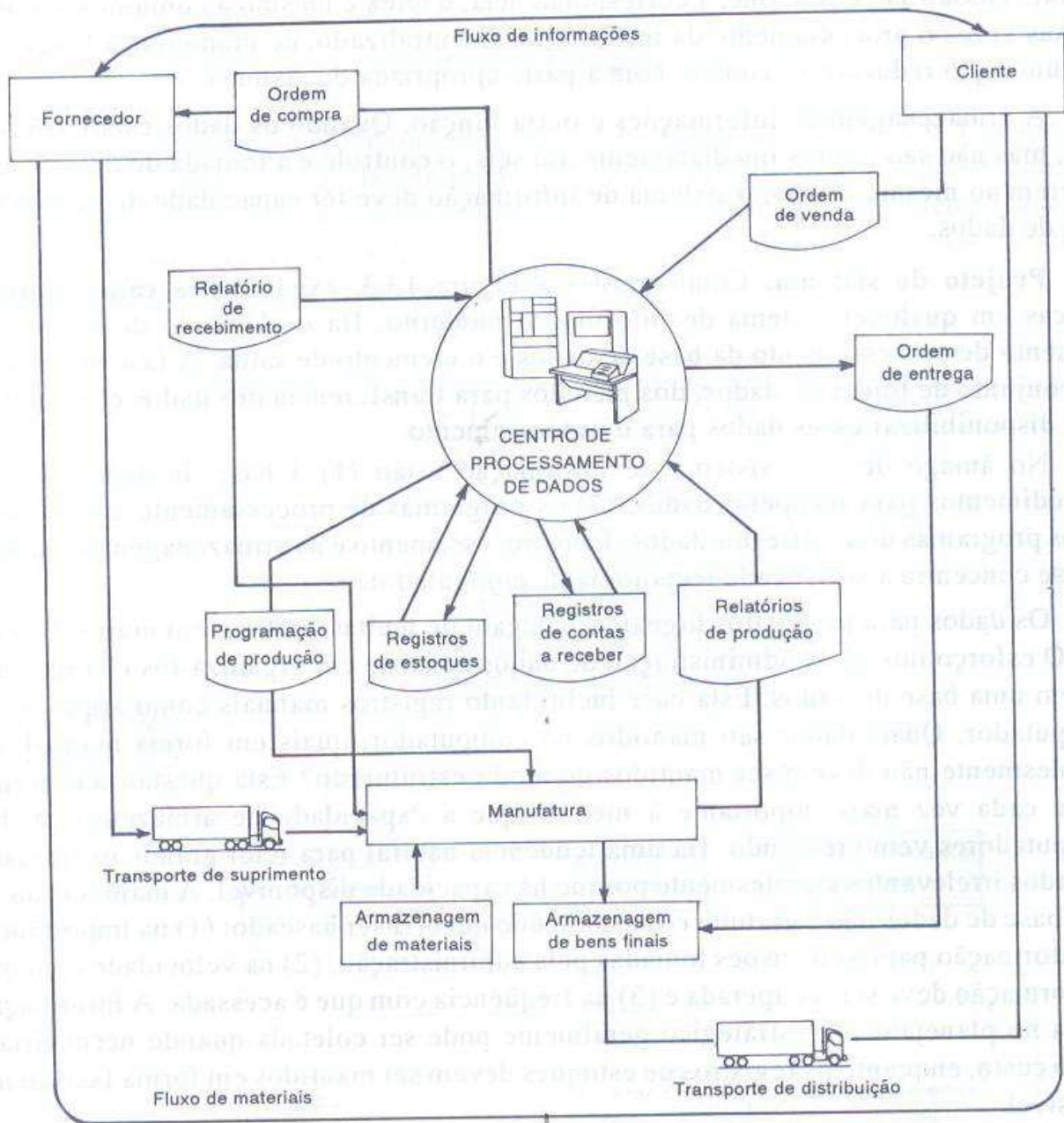
No âmbito de um sistema de informação estão (1) a base de dados, (2) os procedimentos para recuperar dados, (3) os programas de processamento dos dados e (4) os programas de análise dos dados. É no processamento e na armazenagem dos dados que se concentra a sofisticada tecnologia de computadores.

Os dados para propósitos logísticos chegam de muitas fontes e em muitos formatos. O esforço inicial da administração de dados consiste em organizá-los e armazená-los em uma base de dados. Esta base inclui tanto registros manuais como arquivos de computador. Quais dados são mantidos no computador, quais em forma manual, ou simplesmente não devem ser mantidos de modo estruturado? Esta questão tem tornado-se cada vez mais importante à medida que a capacidade de armazenagem dos computadores vem crescendo. Há uma tendência natural para reter grande quantidade de dados irrelevantes simplesmente porque há capacidade disponível. A manutenção de uma base de dados não é gratuita e seu conteúdo deveria ser baseado: (1) na importância da informação para as decisões tomadas pela administração, (2) na velocidade com que a informação deve ser recuperada e (3) na frequência com que é acessada. A informação usada no planejamento estratégico geralmente pode ser coletada quando necessária a baixo custo, enquanto os registros de estoques devem ser mantidos em forma facilmente acessível.

A recuperação de dados refere-se à capacidade de retirar dados de sua base praticamente na sua forma original. O funcionário de transporte que consulta a tabela de frete a partir dos arquivos informatizados ou o gerente de atendimento a clientes que verifica o andamento de um pedido usam basicamente esta função. A velocidade e a conveniência são os benefícios obtidos da manipulação eficiente da informação.

O processamento dos dados é uma das características mais populares do sistema de informações. Quando os computadores foram introduzidos pela primeira vez na comunidade de negócios, eles tinham o propósito de reduzir a carga associada ao cálculo de faturas para milhares de clientes e para preparar relatórios contábeis. Trinta anos depois, a preparação de ordens de compra, manifestos e notas de cobrança de frete são atividades comuns de processamento de dados na logística, assim como o controle de todo o fluxo de material (Figura 13.4). O processamento de dados representa uma

conversão relativamente simples e direta dos dados arquivados em algo mais útil, como o manifesto de carga.



Fonte: SIMS Jr., E. Ralph. Applying automation techniques in industrial logistics. *Automation*, p. 102, nov. 1967.

Figura 13.4 Fluxo de informações versus fluxo de materiais no sistema logístico.

A análise de dados é o emprego mais sofisticado e moderno do sistema de informações. Este pode conter qualquer quantidade de modelos matemáticos e estatísticos. Tais modelos geram informação útil no tratamento dos problemas mais difíceis de planejamento e controle. Por exemplo, onde deve-se localizar um depósito ou filial? Qual transportador deve ser escolhido? Como roteirizar as entregas dos clientes? Qual a previsão de vendas deste item para o próximo mês?

A última característica é a comunicação das saídas do sistema com o usuário. Existem diversos tipos de saídas e de formas de transmissão. A primeira e mais óbvia são os relatórios, tais como (1) os resumos gerenciais com estatísticas de custos e desempenho, (2) a posição de estoque ou andamento de pedidos, (3) os relatórios de exceções que comparam o desempenho desejado com o realmente obtido e (4) relatórios que iniciam ações (como pedidos de compra e ordens de produção). Um segundo tipo de saída são documentos como os manifestos e notas fiscais. Finalmente, existem as saídas que são os resultados das análises de dados feitas com auxílio dos modelos matemáticos e estatísticos.

As características-chaves de um sistema de informação são as entradas, a capacidade de processamento e as saídas. Vamos examinar cada uma delas em maior detalhe, referindo-se especificamente às necessidades logísticas.

CONHECIMENTO DOS FATOS

Que dados devem ser coletados? Quais são as fontes dos mesmos? Com que frequência eles serão utilizados? Estas são as perguntas que o gerente ou analista de logística deve responder antes do planejamento e controle de suas atividades. As respostas moldarão o sistema de informação que atende às necessidades particulares da logística.

Quais dados?

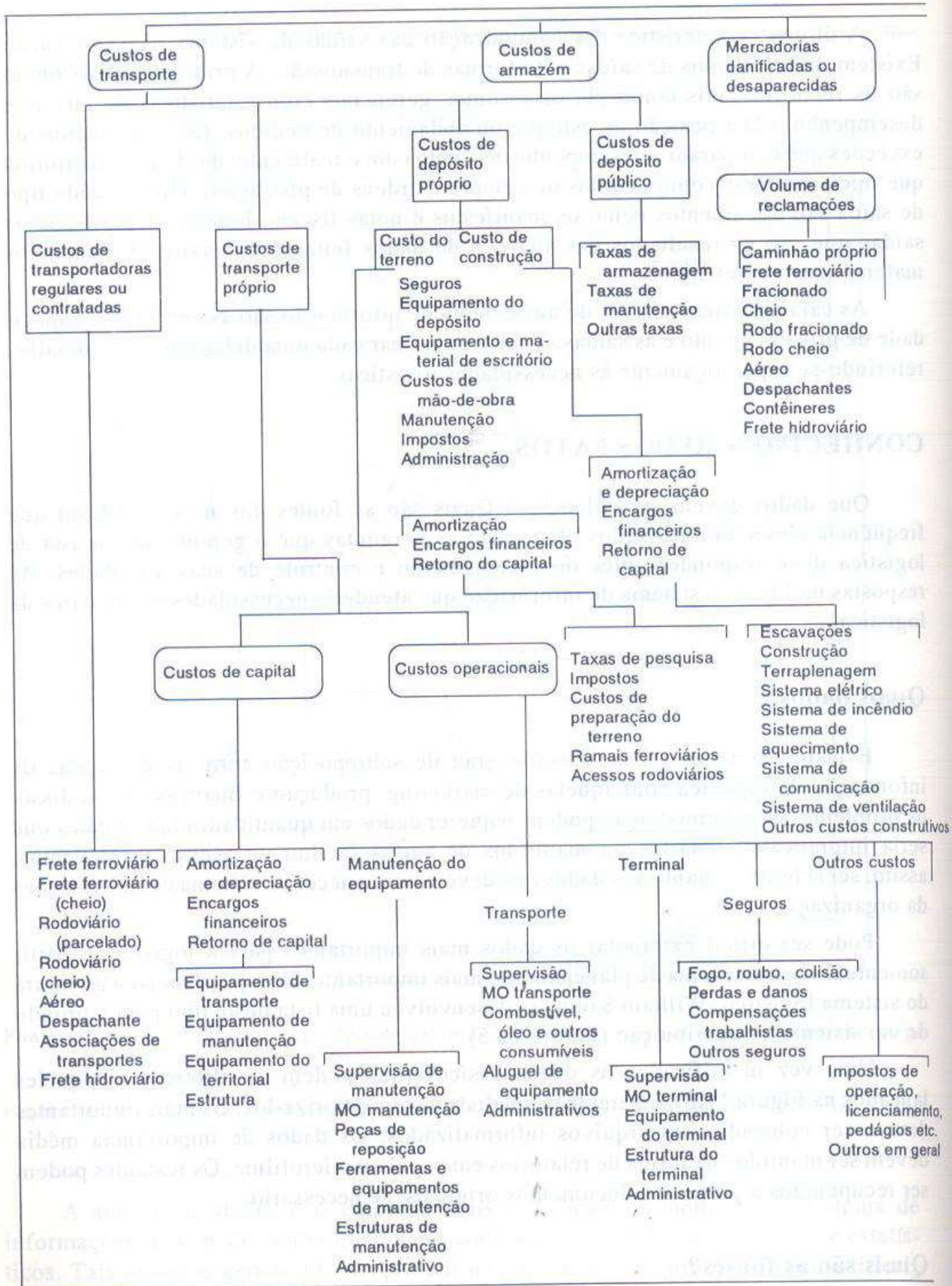
É justo dizer que existe elevado grau de sobreposição entre as demandas de informação da logística com aquelas de marketing, produção e finanças. Além disso, os problemas da administração podem requerer dados em quantidades tão grandes que seria impraticável listá-los ou mantê-los de forma facilmente acessível. Devemos, assim, ser seletivos quanto aos dados que devem permanecer no sistema de informações da organização.

Pode ser difícil extrapolar os dados mais importantes para a logística a partir somente do seu problema de planejamento mais importante, ou seja, planejar a estrutura do sistema logístico. William Saunders desenvolveu uma lista deste tipo para o projeto de um sistema de distribuição (Figura 13.5).

Uma vez identificados os dados básicos (que podem ser diferentes daqueles lançados na Figura 13.5), o gerente ou analista devem priorizá-los. Os mais importantes devem ser colocados em arquivos informatizados. Os dados de importância média devem ser mantidos na forma de relatórios em papel ou microfilme. Os restantes podem ser recuperados a partir dos documentos originais, se necessário.

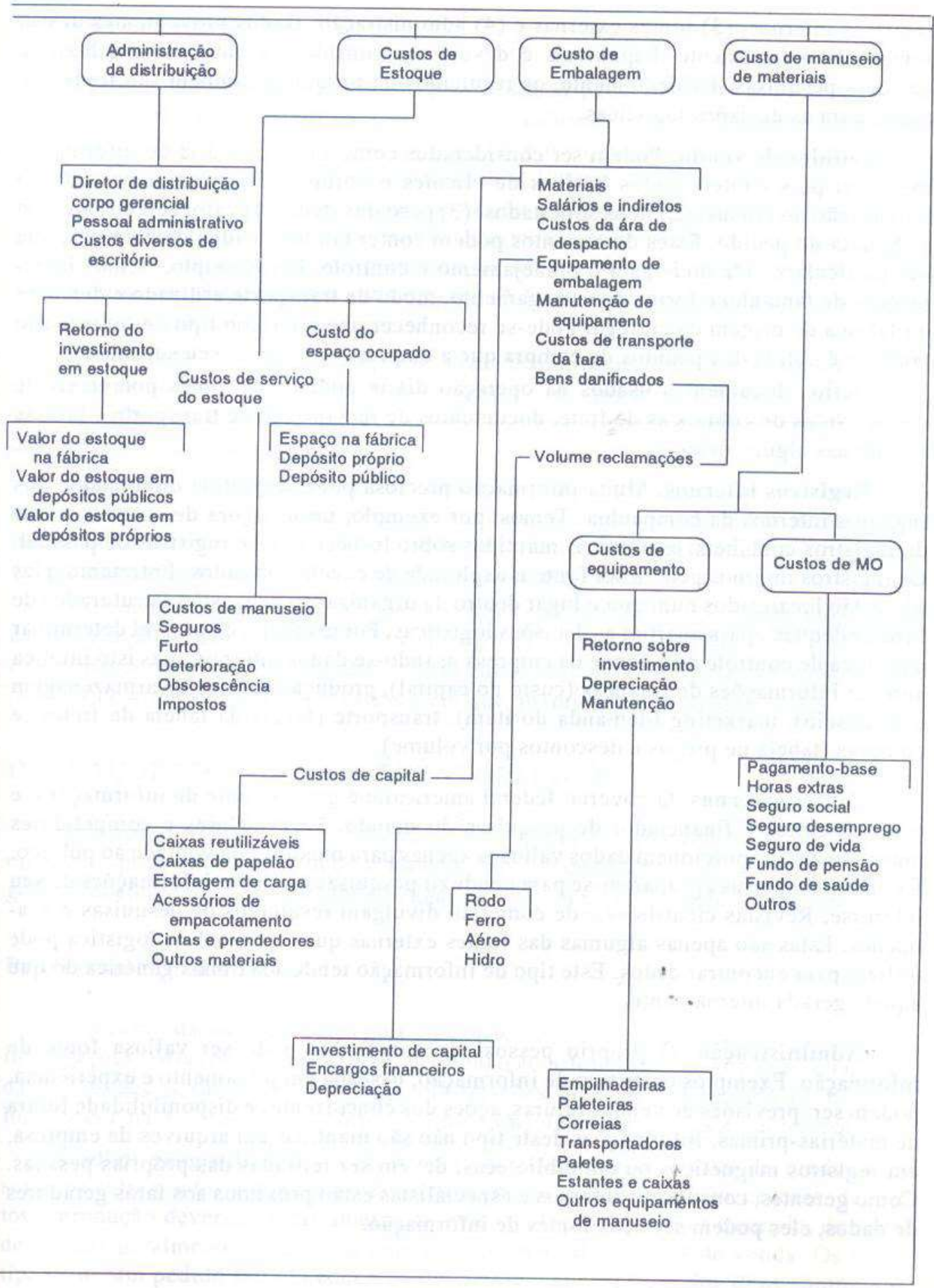
Quais são as fontes?

As fontes de dados podem ser tão diversificadas quanto os próprios dados. Entretanto, elas podem ser classificadas em quatro categorias: (1) pedidos de venda, (2)



Fonte: SAUNDERS, William B. Designing a distribution system. *Distribution*, p. 32-36, jan. 1965.

Figura 13.5 Exemplos de informações necessárias para administração logística.



registros internos, (3) fontes externas e (4) administração. Dados provenientes destas fontes estão facilmente disponíveis e devem ser consultados antes de conduzir-se custosas pesquisas. Evidentemente, os resultados de pesquisas também são fontes de dados para as decisões logísticas.

Pedidos de venda. Podem ser considerados como fonte primária de informação logística, pois contém dados básicos de clientes e volumes. Dados típicos são: (1) localização do cliente, (2) itens solicitados, (3) peso dos itens, (4) valor (preço) do item e (5) data do pedido. Estes documentos podem conter também dados de entregas, que são particularmente úteis para o planejamento e controle. Por exemplo, temos informações de tamanho e forma do carregamento, modo de transporte utilizado e depósito ou fábrica de origem da entrega. Pode-se reconhecer que o mesmo tipo de informação também é obtida dos pedidos de compra que a empresa emite para seu suprimento.

Outros documentos usados na operação diária podem ser fontes potenciais de dados. Notas de cobranças de frete, documentos de reclamação de transporte e faturas são apenas alguns deles.

Registros internos. Muita informação preciosa pode ser obtida diretamente dos registros internos da companhia. Temos, por exemplo, informações de custos a partir de registros contábeis, estatísticas mantidas sobre fornecedores e registros de pessoal. Os registros internos podem ser fonte inexplorada de excelentes dados. Entretanto, eles não estão localizados num único lugar dentro da organização nem estão estruturados de forma adequada para auxiliar as decisões logísticas. Por exemplo, é possível determinar a política de controle de estoque da empresa usando-se dados internos, mas isto implica agregar informações de finanças (custo do capital), produção (custos de armazenagem e manuseio), marketing (demanda do item), transporte (faixas da tabela de fretes) e compras (tabela de preços e descontos por volume).

Fontes externas. O governo federal americano é grande fonte de informações, e o maior editor e financiador de pesquisas do mundo. Fornecedores e competidores muitas vezes proporcionam dados valiosos apenas para mostrar boa vontade ao público. É comum empresas agruparem-se para conduzir pesquisas ou trocar informações do seu interesse. Revistas científicas e de comércio divulgam resultados de pesquisas e avaliações. Estas são apenas algumas das fontes externas que o pessoal de logística pode utilizar para encontrar dados. Este tipo de informação tende a ser mais genérica do que aquela gerada internamente.

Administração. O próprio pessoal da companhia pode ser valiosa fonte de informação. Exemplos deste tipo de informação, baseada em julgamento e experiência, podem ser: previsões de vendas futuras, ações dos concorrentes e disponibilidade futura de matérias-primas. Informações deste tipo não são mantidas em arquivos da empresa, em registros magnéticos ou em bibliotecas, devem ser retiradas das próprias pessoas. Como gerentes, consultores internos e especialistas estão próximos aos fatos geradores de dados, eles podem ser boas fontes de informação.

Meio de armazenagem

A demanda de dados e informações é ditada pelas decisões que precisam ser tomadas. As decisões logísticas necessitam de informações com frequência e rapidez variadas e, assim, os métodos de armazenagem e recuperação irão refletir estas necessidades. Geralmente, quanto mais acessível deve ficar a informação, mais cara será sua armazenagem e recuperação. Assim, o uso de computadores é justificável para os problemas mais frequentes. As atividades de previsão de demanda, controle de estoque, preparação da cobrança de frete, programação de entregas e preparação de relatórios de custos requerem pronto acesso à informação. A frequência de consulta pode ser diária, semanal ou mensal.

Já atividades como localização de depósitos, arranjo físico e revisão do equipamento de manuseio, exigem informação em intervalos aproximadamente anuais. Assim, sua armazenagem em computadores não é econômica, ficando estas informações guardadas em arquivos da companhia.

Finalmente, as informações das atividades pouco frequentes, como a construção de um depósito próprio ou a revisão da frota própria, não precisam ser mantidas em meios de fácil acesso. Pelo contrário, toda vez que for necessária alguma informação, ela pode ser gerada novamente a partir de seus dados primários.

Este método de três níveis ou enfoque ABC aplicado aos requisitos de manutenção da informação funciona como boa aproximação para classificar e identificar quais dados e informações devem ser guardados e como. Serve também como guia para decidir quais os tipos de armazenagem necessários e em que quantidade devem ser providos.

OPERAÇÕES DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Em que o sistema de informações pode auxiliar o pessoal de logística? Que operações pode executar além da armazenagem e manutenção de dados? Ele auxilia o gerenciamento com o processamento, análise e recuperação de dados e informações.

Processamento de dados

Processar dados para conseguir informações é a função básica do sistema de informações. Através da codificação, manipulação aritmética, classificação e consolidação, os dados são convertidos em informações úteis para a tomada de decisões logísticas e para feitura de relatórios. Vamos considerar alguns desses processos.

Código geográfico. A logística costuma relacionar os fluxos de produtos ou serviços entre pontos geográficos. Por isto, os dados de clientes, fornecedores, depósitos e produção deveriam estar amarrados com sua localização. Por exemplo, os dados de vendas geralmente chegam na empresa por meio de pedidos de venda. Os dados típicos de um pedido são (1) endereço do cliente, (2) descrição dos itens comprados, (3) preços, (4) endereço do fornecedor e (5) o modo de transporte. Alguns problemas que podem ser mais facilmente resolvidos com o auxílio de referências geográficas de

clientes são a localização de depósitos, a estimativa de custos de transporte e a seleção de fornecedores. A função do processamento de dados é converter esses dados de clientes, que são geralmente endereços de ruas, em um código numérico que é matematicamente mais fácil de manipular, principalmente quando se deve determinar distâncias entre pontos.

Dar um código numérico a uma localização específica para facilitar o cálculo de distâncias não é resultado da influência da informática na área de negócios. Os primeiros esforços neste sentido remontam a 200 a.C., quando Eratóstenes criou um sistema de coordenadas em latitudes e longitudes para plotar mares, terras, rios e cidades.² Por volta do século XVI, Strabo compilou em seu *Geographia* todos os locais conhecidos no mundo de então.³

Mesmo nesses primórdios, existiam diversos tipos de codificação. Os códigos mais comuns em logística são (1) coordenadas lineares simples ou malha, (2) códigos postais (como o ZIP americano) e (3) coordenadas de latitude-longitude. Uma codificação linear simples é feita com a colocação de uma malha retangular sobre um mapa, permitindo a identificação de qualquer local por uma coordenada vertical e outra horizontal. Um exemplo de malha está mostrado na Figura 13.6, conforme havia sido desenvolvido pela Railway Express Agency (uma firma agora extinta). Esta malha foi usada para agilizar o movimento de pequenas cargas, fornecendo a identificação rápida e precisa dos pontos de origem e destino do frete.

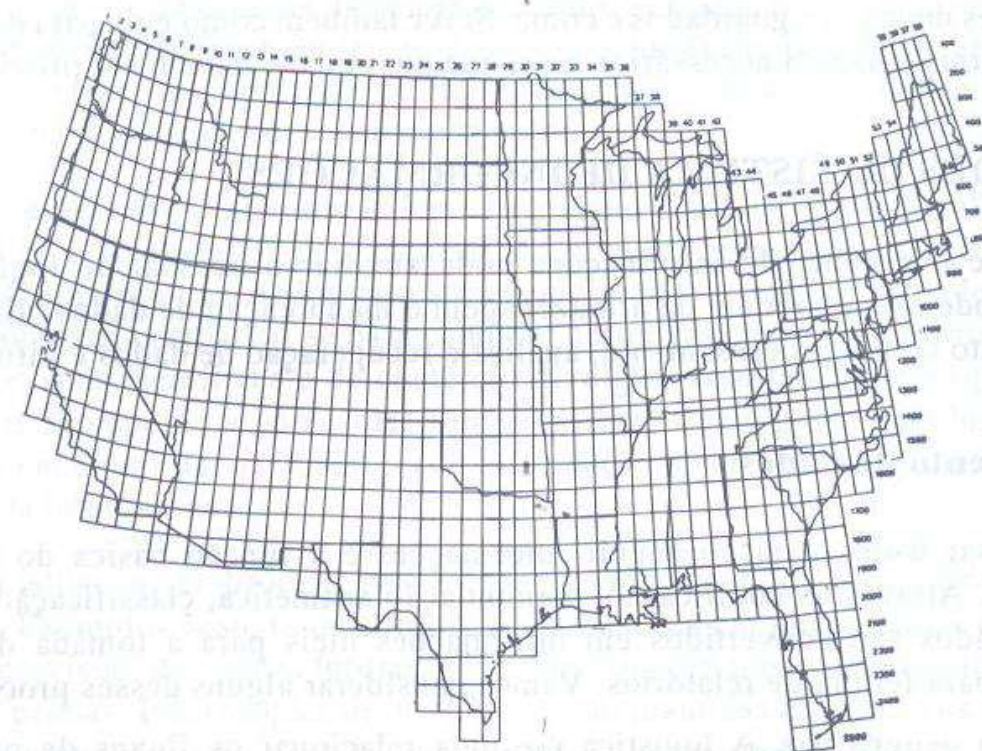


Figura 13.6 Sistema de malha de localização para a antiga Railway Express Agency.

2. WERNER, Pamela A. *A survey of national geocoding systems*. (relatório nº DOT-TSC-OST-74-26.) Washington, D. C.: US Government Printing Office, 1974. p. 1.

3. Idem.

O código postal serve como localizador no sistema dos correios. No caso dos Estados Unidos, o código é chamado de ZIP⁴ e auxilia a roteirizar as correspondências, pois faz parte do endereço de todas as pessoas ou organizações. Esse tipo de código ficou bastante popular para uso em logística, uma vez que está facilmente disponível na base de dados de vendas e de compras da organização. Não é um localizador tão preciso quanto as coordenadas de uma malha (alguns locais têm mais de um código ZIP e este também é assimétrico), mas sua conveniência e sua disponibilidade podem compensar esta desvantagem.

O sistema de latitude e longitude é considerado como o mais preciso. Entretanto, os dados de latitude e longitude geralmente não estão facilmente disponíveis para a maioria das empresas, não sendo usados na aquisição rotineira de dados. Seria o código de nossa preferência, mas a inconveniência de seu emprego remete-nos aos sistemas de malha retangular ou código postal.

A função do sistema de informações é pegar os dados de localização da base de dados e convertê-los em informação utilizável. O código geográfico, executado por método manual ou informatizado, é uma operação básica de processamento de dados. O código de localização fica armazenado no computador e é recuperado quando necessário.

Previsão. A projeção de tendências históricas – de vendas, de necessidades de materiais ou custos – é outra atividade básica de processamento de dados, que converte dados históricos em previsões. Previsões para curto-prazo podem ser tratadas de modo aritmético simplificado, quando comparadas com a previsão de longo prazo (mais de seis meses). Há, portanto, o uso de algum tipo de modelo de previsão. Alguns métodos comuns são, por exemplo, média suavizada exponencialmente, séries temporais e regressão. Geralmente o computador é empregado para realizar estes cálculos.

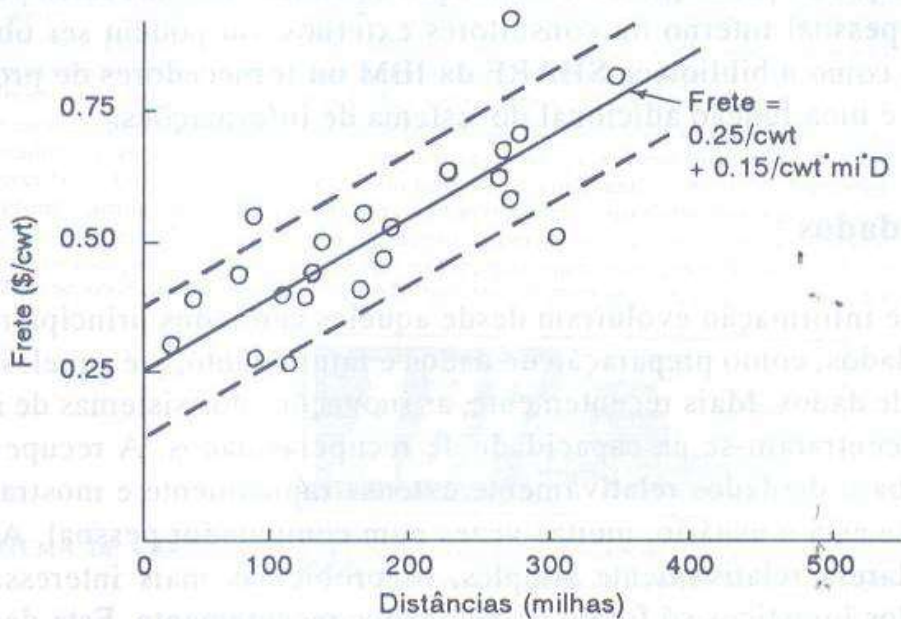


Figura 13.7 *Fretes médicos do transporte fábrica-depósito em função da distância.*

4. Os códigos ZIP americanos da época eram formados por cinco dígitos numéricos.

Análise estatística. A maioria dos sistemas computadorizados tem alguns programas que servem para a transformação de dados. Os programas estatísticos são deste tipo, pois apenas transformam os dados, não tentando otimizar soluções dos problemas logísticos. Eles proporcionam informação numa forma mais apropriada para posterior análise gerencial. Por exemplo, os fretes de produtos específicos podem ser estimados a partir dos produtos atualmente sendo manipulados pela empresa. Uma amostra desses fretes permite o uso de análise estatística para verificar sua correlação com a distância, conforme mostra a Figura 13.7. Após a determinação desse relacionamento geral, podem-se estimar fretes desconhecidos se for dada a distância entre origem e destino. Esta seria a informação de entrada para um problema qualquer como, por exemplo, a localização de depósitos adicionais, para os quais os fretes ainda não foram estabelecidos.

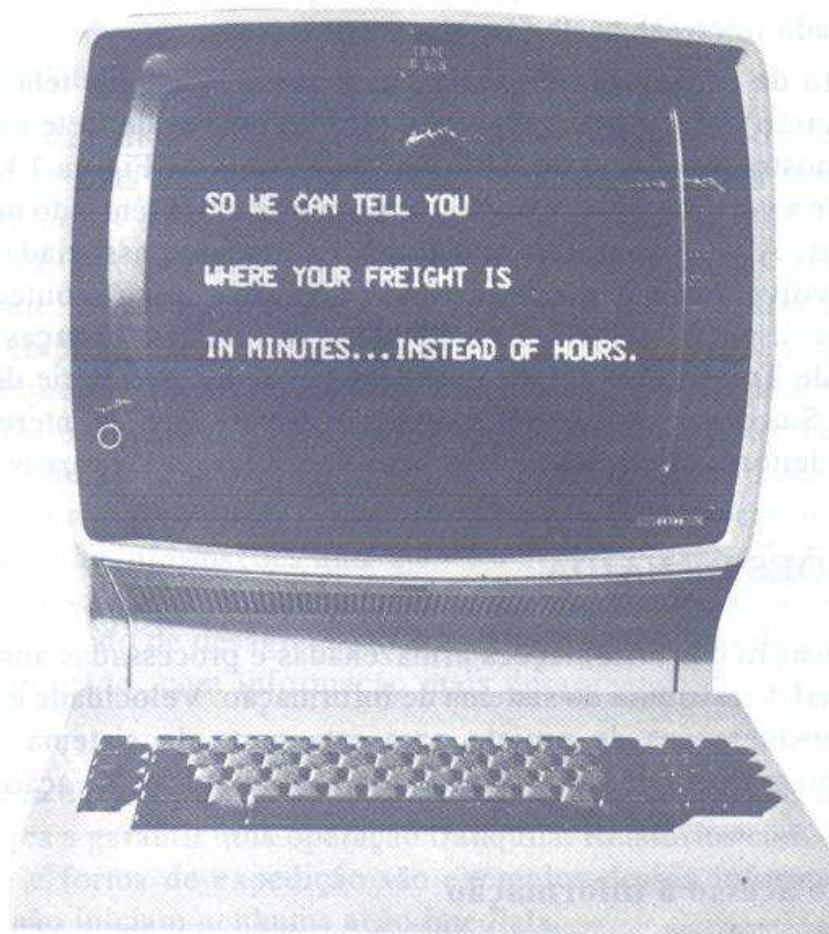
Análise de dados

Além da simples conversão de dados numa forma mais tratável, um sistema de informações moderno também contém uma série de modelos de apoio à decisão. Esses modelos tiram informação a partir da base de dados ou por processamento e empregam-na para avaliar cursos de ação alternativos. O objetivo é fazer o sistema procurar a melhor alternativa possível.

Os modelos de apoio à decisão são, em geral, programas “fechados” que aplicam a diversos problemas logísticos. Por exemplo, é comum encontrar modelos para controlar o nível de estoques no canal de distribuição. Cerca de 85% das empresas americanas tem este tipo de modelo. Além disso, o sistema pode conter modelos para problemas de roteirização de caminhões, localização de armazéns, arranjo físico de depósitos, programação da produção e consolidação de fretes. Tais modelos podem ser desenvolvidos por pessoal interno ou consultores externos, ou podem ser obtidos de fontes de software, como a biblioteca SHARE da IBM ou fornecedores de programas. A análise de dados é uma função adicional do sistema de informações.

Recuperação de dados

Os sistemas de informação evoluíram desde aqueles centrados principalmente no processamento de dados, como preparação de dados e faturamento, até aqueles capazes de realizar análise de dados. Mais recentemente, as inovações dos sistemas de informações logísticas concentraram-se na capacidade de recuperar dados. A recuperação de dados acessa uma base de dados relativamente extensa rapidamente e mostra a informação no local onde está o usuário, muitas vezes num computador pessoal. Apesar de isso parecer uma tarefa relativamente simples, os problemas mais interessantes na recuperação de dados logísticos só foram solucionados recentemente. Esta demora foi resultante da inexistência de equipamentos de comunicação entre microcomputadores e computadores de grande porte, de métodos eficazes de garantir a segurança dos dados, de métodos eficientes para manter a base de dados atualizada e de meios adequados para mostrar os dados recuperados. O potencial de economizar grande quantidade de



“Dando-se tempo suficiente, qualquer um pode dizer-lhe a informação que deseja sobre seu carregamento- onde está, quando deve chegar, quando saiu etc. O problema é que, quando você quer informação sobre sua carga, você a quer agora-e não em algumas horas. O sistema de computadores e a rede de telecomunicações da ABF interliga todos os nossos terminais, permitindo-nos dizer-lhe o que você deseja saber-quando você quiser.

O teleprocessamento é apenas uma das muitas grandes vantagens da ABF. Nosso departamento de atendimento ao cliente vem mantendo o menor índice de reclamações do setor, pois ele trabalha para prevenir e eliminar os erros que causam perdas e danos. Nossos representantes são mais que vendedores, eles são consultores de transporte capacitados a prestar auxílio em qualquer coisa, desde problemas de carregamento e embalagem até a escolha de rotas. Nossa frota tem a menor idade média no setor, significando menos interrupções e menor tempo improdutivo. E nós combinamos todas essas vantagens no pacote mais completo, flexível, eficiente e atraente de carga parcelada oferecido no mercado. Por isso, é o momento de perceber que nós queremos levar sua carga.

Como dissemos, se você tem tempo suficiente, qualquer outro pode fornecer-lhe informações sobre seu carregamento. Mas se você deseja informação e não tem tempo para perder, chame a ABF. Nós temos as respostas.”



SISTEMA DE CARGA ABF



Subsidiária da Arkansas Best Corporation • Fort Smith, Arkansas 72901.
Agora com 57 terminais servindo 10 estados. telefone (501) 785-6346

Cortesia: ABF Freight System

Figura 13.8 A monitoração de cargas é agora uma função computadorizada do SIL.

trabalho manual e de melhorar a qualidade do processo de tomada de decisões tem mantido o elevado interesse neste assunto.

A aumento da capacidade de armazenagem de dados e a tela de tubo de raios catódicos (televisão) tornou praticáveis a consulta a tabelas de frete e a monitoração de cargas, como mostra o anúncio da ABF Freight System na Figura 13.8. A consulta de tabelas de frete e a verificação de manifestos no computador têm sido metas de empresas por muitos anos. A Goodyear Tire and Rubber Company, associada com a IBM, foi capaz de desenvolver um sistema desse tipo. Da mesma forma acontece com a monitoração de cargas, especialmente em companhias ferroviárias. Graças aos esforços do Departamento de Transportes americano e das ferrovias, uma série de métodos foram desenvolvidos. Sua disseminação tem sido limitada pela falta de interesse das ferrovias em investir em leitores óticos para identificar a localização de carros na rede.

INFORMAÇÕES DE SAÍDA

A comunicação das informações armazenadas e processadas aos interessados é o componente final da estrutura do sistema de informação. Velocidade e formato são duas importantes considerações de projeto para esta parte do sistema. A informação é usualmente expressa em relatórios informativos ou relatórios de ação.

Velocidade de acesso à informação

É a natureza do problema logístico específico que determina a rapidez com que o sistema deveria produzir a informação e como a comunicação deveria ser realizada. Definir localização de depósitos ou rota de entregas são problemas que não necessitam de acesso muito rápido a informações. Porém, programação e acompanhamento de carga ferroviária, reservas de empresas aéreas e posição de estoques muitas vezes exigem o acesso mais rápido possível à base de dados. Esses sistemas de informação são referidos como sistemas *on-line em tempo real*. Sistemas *on-line em tempo real* representam o modo mais sofisticado de manipular informações e devem ser usados parcimoniosamente.

A maneira de mostrar a informação também afeta o tempo necessário para disponibilizá-la. É tradicional ter a saída em papel, pois é um meio permanente. Entretanto, está ficando mais comum a saída em vídeo, com a saída impressa como opção. Além disso, o emprego de terminais pequenos e baratos para entradas e saídas permite colocar a informação de maneira aceitável mesmo nos pontos mais remotos da operação logística. Reservas remotas de avião ou de aluguel de automóveis são excelentes exemplos de sistemas *on-line em tempo real*.

Tipos de saídas

A saída de sistemas de informação toma duas formas gerais: relatórios informativos e relatórios de ação.

Relatórios informativos. A administração do fluxo de materiais e serviços exige uma série de relatórios. Dentre esses, temos os relatórios de indicadores gerenciais, de posição ou andamento e de exceção.

Os relatórios de indicadores gerenciais dão a informação que o pessoal de logística precisa para iniciar uma ação. Eles em si não iniciam nenhuma medida. Exemplos típicos desses relatórios são os de custos de serviços, produtividade, nível de estoque e utilização de frota. A capacidade de um sistema de informações gerar esse tipo de relatório é enorme. Dada a quantidade desses relatórios necessária para a operação normal de uma empresa, os próprios gerentes muitas vezes acabam queixando-se do volume de papel que é enviado para eles. Os relatórios gerenciais podem ser projetados usando-se o conceito de *desagregação*. Ou seja, o gerente logístico recebe inicialmente apenas o relatório de nível de agregação mais elevado, digamos os custos por serviço de uma operação. Caso o custo de transporte esteja fora do esperado, o gerente pode verificar no sistema de informações uma maneira de desagregar aquele custo de forma mais detalhada. Passo a passo, o gerente pode quebrar a informação de custo até seu nível original. O método de desagregação deriva-se do princípio de que o gerente não deve ser sobrecarregado com informação mais desagregada do que o necessário em dado instante.

Os relatórios de posição ou andamento têm o propósito especial de auxiliar o pessoal de logística a garantir uma operação tranqüila. Relatórios com data de recepção de pedidos, data e forma de expedição são exemplos dessas informações rotineiras. Esses relatórios não iniciam nenhuma ação imediata.

Os relatórios de exceção são aqueles emitidos apenas quando há desvio assinalável das condições planejadas. Por exemplo, caso os custos de transporte excedam uma porcentagem predefinida no planejamento, o sistema gera um relatório sobre o fato. Este tipo de relatório representa alto nível de sofisticação por parte do sistema. Relatórios de exceção têm a vantagem de chamar a atenção do responsável pela logística quando é necessário agir sobre uma área particular da operação.

Relatórios de ação

Estes são comandos enviados pelo sistema de informações logísticas para a execução de alguma atividade. Temos como exemplo as ordens de reposição de estoques, os romaneios de entregas e listas de coleta no armazém. Estes relatórios são baseados em regras administrativas incorporadas do sistema computadorizado. O computador avalia continuamente os dados, usando estas regras e emite informação que as atende. Estes relatórios são considerados rotineiros e não necessitam de intervenção gerencial. Por exemplo, o computador pode monitorar os níveis de estoque dos itens e emitir ordens de compra, caso o nível de um item caia abaixo de um valor predefinido. A administração pode querer mudar ou não os pedidos. Esses relatórios são bastante úteis para decisões rotineiras feitas freqüentemente.

EXEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Descrevemos a estrutura geral de um sistema de informações logísticas. Poucas empresas (se é que alguma o fez) criaram um sistema tão abrangente ou em escala tão grande. Entretanto, algumas companhias desenvolveram excelentes subsistemas. Para auxiliar a compreensão do que sistemas de informação podem fazer pela administração do fluxo de materiais, vejamos dois exemplos de subsistemas desenvolvidos para tratar de problemas específicos. Eles darão boa idéia do que está sendo conseguido.

Westinghouse Electric Company

Entrada e processamento de pedidos e controle de estoques são áreas naturalmente afeitas à administração informatizada. Um exemplo excelente, que acabou tornando-se clássico, é o sistema desenvolvido pela Westinghouse para acelerar o processamento de pedidos de produtos industriais. Considere os seguintes detalhes:

Exemplo. No final da década de 50 e no início da década de 60, a Westinghouse fazia uma das primeiras tentativas de emprego da tecnologia que estava transformando operações da produção até a distribuição de produtos. O computador servia como o cérebro por trás do sistema de entrada de pedidos. Ele foi projetado para conter todos os fatos pertinentes acerca de 15.000 clientes que compravam a linha industrial diretamente da Westinghouse, incluindo aí cerca de 500 distribuidores que forneciam os produtos para milhares de pequenos clientes. O computador armazenava o endereço e os descontos normais oferecidos a cada um dos principais clientes. Ele também retinha os dados de 60.000 produtos acabados da linha industrial, desde grandes motores elétricos e transformadores até pequenas peças de reposição – dados de preços, peso, tabelas de descontos, programas de produção e a quantidade estocada em cada um dos 26 depósitos regionais e 19 depósitos de fábrica por todos os Estados Unidos. O equipamento manipulava em média 1.800 pedidos por dia, sendo que, em dias de pico, esse volume chegava a 2.400 ordens.

A partir do momento que um vendedor do escritório de, digamos, Seattle, emite um pedido de um motor integral e o entrega ao atendente, quase todo processo do pedido é automatizado. O atendente verifica o código do motor num livro de códigos, que é tão volumoso quanto uma lista telefônica, acrescenta o código do cliente e os outros detalhes necessários do pedido e envia todos os dados por teletipo até Pittsburgh. A partir deste momento, o computador toma a cena. Além de algum manuseio de cartões perfurados, não é feito nenhum contato humano com a ordem até que o motor seja despachado. Quando o pedido chega de Seattle, o computador inicialmente verifica qual o depósito mais próximo ao cliente que tem o item disponível. Então, ajusta o registro de estoque. Se o nível do inventário cair a um valor predeterminado, a fábrica de motores elétricos em Buffalo recebe uma ordem de produção desse modelo. A seguir, o computador pega na sua base de dados o desconto aplicável ao cliente, calcula o imposto de circulação de mercadorias, as taxas de entrega e assim por

diante, imprimindo então uma fatura. Finalmente, transmite o pedido para o depósito designado, que emerge alguns segundos depois no teletipo do armazém, juntamente com o manifesto de carga, etiquetas com endereço para a caixa e instruções para o pessoal de coleta, indicando qual a prateleira correta.

Toda esta operação demora em média 15 minutos. Em comparação, antes de a Westinghouse instalar o sistema em 1959, perdia-se em média cinco dias para atender um pedido similar, sendo normalmente cinco dias repletos de angústia e confusão. Em primeiro lugar, o vendedor não precisa perder tempo precioso verificando se o item está disponível no estoque (agora tudo que ele precisa fazer é colocar uma consulta no teletipo, que o computador responde em 10 minutos). Se o pedido era enviado pelos correios até o depósito ou fábrica, isto demorava dois dias e mais dois ou três dias eram necessários para os atendentes verificarem os preços e processar o trabalho burocrático. Enquanto isto estava ocorrendo, o vendedor impaciente ia até o telefone ou teletipo para verificar se o pedido já tinha sido expedido e tudo que acontecia era congestionar ainda mais o sistema de comunicação da Westinghouse.

Ninguém conhecia a posição de estoques em nível nacional, pois tanto os dados de vendas como os de inventário estavam semanas atrasados. Ademais, havia a tendência de manter grandes estoques de “proteção” como garantia contra o perigo de faltas. Como todo o processo era muito lento, os gerentes de vendas pressionavam a companhia para manter uma enorme rede de armazéns, para ficar perto do maior número possível de clientes. Mesmo assim, um quarto dos pedidos enviados à Westinghouse não tinham estoques para cobri-los.

O novo sistema de entrada de pedidos alterou tudo isto. Com ele, a Westinghouse podia despachar pedidos de qualquer ponto, não importa quão longe estivesse – mesmo a partir da própria fábrica – e, ainda assim, entregar as mercadorias aos clientes mais rápido do que antes. Em muitos casos, isto significa entrega em 24 horas. A empresa pôde fechar cinco de seus depósitos regionais. Abaixou também seus estoques totais e, numa linha de produtos, cortou seus estoques de 5 para 1,7 milhões de dólares. Mesmo assim, agora, na Westinghouse, só ocorrem faltas na proporção de um a cada 20 pedidos.⁵

Goodyear Tire and Rubber Company

Uma das primeiras e dramáticas criações de subsistemas computadorizados é o *Sistema de Cálculo e Auditoria de Fretes* desenvolvido pela Goodyear em cooperação com a IBM. Cálculo computadorizado de fretes tem sido uma meta difícil para muitas empresas. Na Goodyear, foram necessários três anos e 14 pessoas para desenvolver o sistema. Vejamos com maiores detalhes:

Exemplo. O problema de entregas da Goodyear envolvia 100.000 itens de produtos de uma variedade de linhas, sendo as entregas feitas conforme tabelas

5. RIESER, Carl. *The short-order economy*. Fortune, p. 91 ss., ago. 1962.

diferenciadas por classes de itens e por mercadorias. As cargas originavam-se de 300 fábricas e depósitos pelo país e moviam-se para 70.000 destinos domésticos. Geravam-se cerca de 5.000 entregas diárias. Os manifestos destas entregas serviam como os documentos básicos para o sistema de cobrança e auditoria de fretes. Cada origem enviava seus documentos até Akron, Ohio, onde eram processados em lotes diariamente. Finalmente, as notas de cobrança de frete destas entregas eram "casadas" pelo computador com os manifestos respectivos.

O sistema de informações coletava dados dos 4.000 transportadores usados pela Goodyear, das mercadorias enviadas usando um código de sete dígitos do Código-padrão para Transporte de Mercadorias, dados de origem-destino na forma do Código Padrão de Localização, taxas específicas da classe do item ou da mercadoria e outros encargos. A operação do sistema dividia-se em duas partes: (1) cálculo do frete e (2) auditoria. Quando cada manifesto era recebido a partir de seu ponto de origem, ele era introduzido no computador. O despacho tinha o valor pré-calculado pelo sistema a partir das informações do manifesto e da sua base de dados. De todas as entregas, 85% delas conseguiam ser calculadas desta forma, enquanto apenas 13% eram pré-calculadas pelos velhos métodos manuais.

Os valores pré-calculados eram retidos no sistema até que a nota de frete era devolvida pelo transportador. O computador então comparava os valores da nota com aqueles computados na operação de pré-cálculo. Notas de cobrança com valores superiores aos calculados pela Goodyear eram reportados para decisão manual. Cobranças corretas eram registradas em fita magnética. A fita servia como autorização para o setor de contas a pagar remeter a quantia total ao transportador. Está-se planejando agregar módulos ao sistema, de forma que a consolidação da entrega possa ser avaliada, assim como colocar as entregas de suprimento sob o mesmo sistema. O projeto atual alcançou economias de documentação da ordem de um milhão de dólares anuais do total de fretes de 100 milhões por ano.⁶

RESUMO

Boa informação é um ingrediente vital no planejamento, operação e controle de sistemas logísticos. Com a crescente popularidade dos computadores na comunidade de negócios, eles transformaram-se nos principais guardiães e manipuladores de boa parte do sistema de informações operacionais de uma organização. As atividades de armazenagem de dados, classificação, manipulação e análise são designadas aos sistemas de informações gerenciais. A estrutura composta por pessoas, equipamentos, métodos e controle dirigidos para problemas específicos de fluxo de materiais é chamada de sistema de informações logísticas.

6. CARMAN, James R. Computers vs. our rate structure. *Handling and Shipping Management*, p. 62-65, dez. 1974.

O sistema gera informação que é utilizada por grande variedade de pessoas na organização, desde a alta administração até o pessoal operacional, sendo empregado para planejar, operar e controlar o sistema logístico. O sistema em si tem três partes básicas: (1) a entrada; (2) o processamento e (3) a saída. A complexidade do sistema, não importando se ele é computadorizado ou manual, rápido ou lento, depende de a administração conhecer suas necessidades dos diversos tipos de informação para tomada de decisão, do formato da informação e da rapidez com que ela deve ficar disponível. Sistemas de informação estão ficando tão importantes para o planejamento e controle da logística que a administração tem dado um espaço organizacional especial para seu cuidado e manutenção.

QUESTÕES E PROBLEMAS

1. Um analista disse que colocar informações úteis nas mãos do gerente de logística é mais importante do que lhe fornecer procedimentos sofisticados de tomada de decisão. O que ele quis dizer com esta afirmação?
2. Quais as diferenças e similaridades entre o sistema de informações logísticas e o sistema de informações gerenciais (SIG)?
3. Na Figura 13.2 é mostrada uma hierarquia de uso de informação. Utilizando exemplos específicos, discuta como um sistema de informações computadorizado contribui para cada nível de administração logística. Por que há menor utilidade em nível de alta administração do que em nível operacional?
4. Identifique alguns dos tipos básicos de informações necessárias rotineiramente para a tomada de decisões, caso você fosse:
 - a. operar um depósito público;
 - b. operar uma transportadora rodoviária;
 - c. um gerente de distribuição física de um fabricante de aparelhos de som estéreo;
 - d. um gerente de suprimentos de um hospital.
5. Suponha que você estivesse envolvido no planejamento de localização dos depósitos de uma firma. Este tipo de análise geralmente necessita de dados de (1) custos de transporte de e para o armazém, (2) custos de armazenagem, (3) custos de manutenção de estoques e (4) custos de processamento de pedidos. Quais seriam as fontes de informação?
6. Quais as vantagens e desvantagens de utilizar os seguintes tipos de métodos de codificação geográfica:
 - a. coordenadas lineares ou malha retangular;
 - b. código ZIP (idêntico ao CEP brasileiro);
 - c. latitude e longitude.Avalie cada um deles em termos de simplicidade de uso, obtenção de dados, precisão e possibilidade de o método designar dois ou mais identificadores (números) à mesma localização.
7. Com o mapa do nordeste do estado de Nebraska, na Figura 13.9:

- construa uma malha retangular para cobrir todo o estado;
- determine a distância entre Grand Island e Omaha, entre Grand Island e Lincoln, entre Omaha e Sioux City e entre Grand Island e Sioux City (Dica: use uma malha retangular e dados da geometria de triângulos retângulos, $D = \sqrt{X^2 + Y^2}$, ou resolva graficamente).
- ache os custos de transporte de uma carga de 2.750 libras movendo-se entre os locais previamente citados, usando a curva de frete da Figura 13.10.

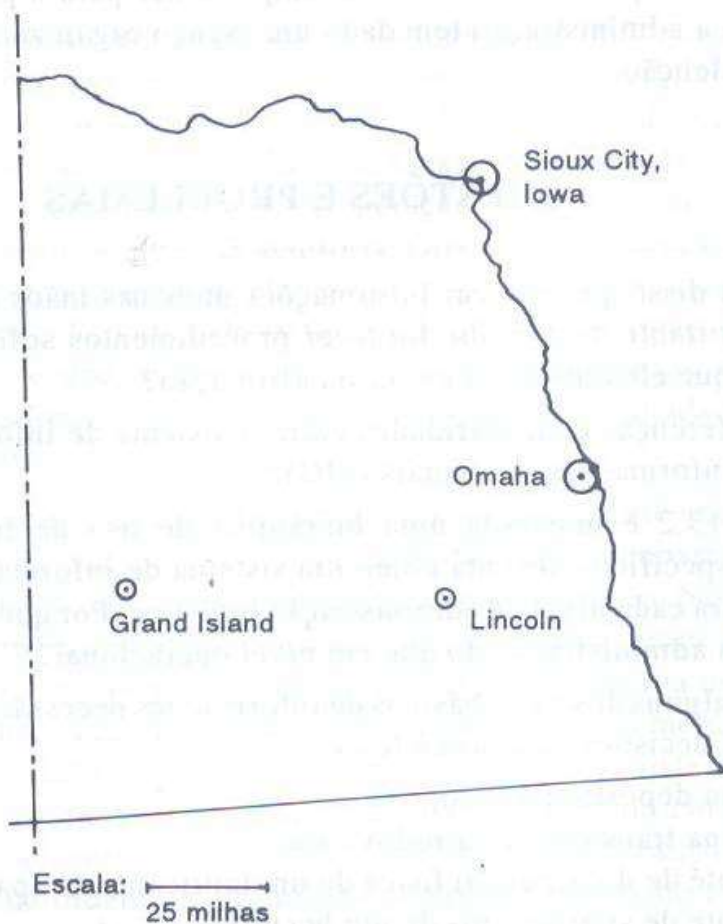


Figura 13.9 Esquema da parte leste de Nebraska.

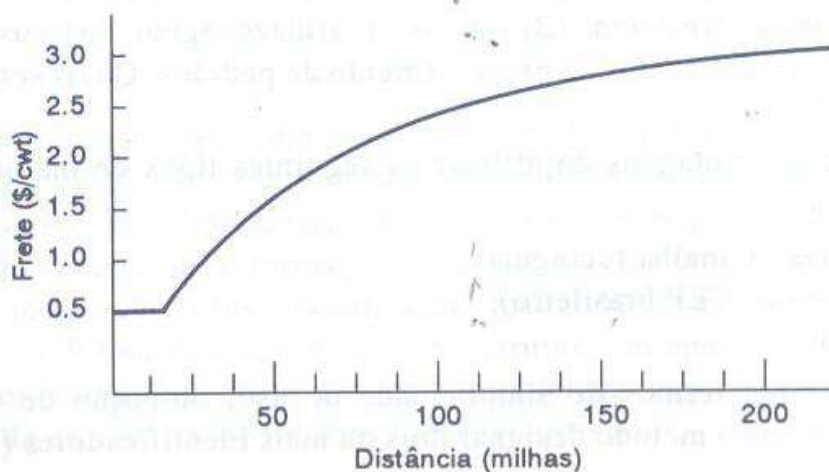


Figura 13.10 Curva de fretes versus distância.

8. Você considera o sistema de entrada e processamento de pedidos e controle de estoques da Westinghouse Electric Company como um exemplo de sistema *on-line* em tempo real? E o sistema de cálculo e auditoria de frete da Goodyear Tire and Rubber Company?
9. Considere a operação de transporte de um empresa de grande porte. Identifique algumas das atividades e circunstâncias nas quais são usados relatórios informativos e de ação.
10. Suponha que você é responsável pelo desenvolvimento de um sistema computado-rizado de controle de estoques para uma linha de produtos de alta rotatividade. Quais dados seriam necessários, quais seriam suas fontes de informação e que tipos de relatórios você desejaria para controlar efetivamente os níveis de estoques?