

**VANTAGEM COMPETITIVA POR MEIO DA ARMAZENAGEM A
IMPORTÂNCIA DAS VARIÁVEIS LOGÍSTICAS
COMPETITIVE ADVANTAGE THROUGH STORAGE
THE IMPORTANCE OF VARIABLE SUPPLY**

Data do recebimento do artigo: 15/03/2012

Data do aceite do artigo: 10/09/2012

Data da publicação: 29/11/2012

Walter Antonio da Silva Costa¹
Mestre em Engenharia de Produção
Faculdade ENIAC

Luciano Galdino
Mestre em Geofísica
Faculdade ENIAC

RESUMO

Este trabalho traz uma reflexão sobre as necessidades estratégicas para obtenção de vantagem competitiva por meio da armazenagem, discutindo seus métodos e formas de operação interna e também quanto à escolha da localização externa. A conclusão é que se deve considerar o máximo de variáveis dentro do processo logístico, para depois promover uma busca do local ideal para o armazém.

Palavras-chave: Armazenagem. Estratégia. Competitividade.

ABSTRACT

This paper presents a reflection on the strategic requirements for gaining competitive advantage through storage, discussing their methods and forms of internal operation as well as the choice of external location. The conclusion is that one should consider as many variables within the logistics process, and then promote a search for the ideal location for the warehouse.

Keywords: Storage. Strategy. Competitive Edge.

¹ Autor para correspondência: Faculdade ENIAC - R. Força Pública, 89 - Centro, Guarulhos - SP, Brasil, 07012-030.

1. INTRODUÇÃO

Logística, assim como é uma das atividades mais antigas, é também um dos conceitos gerenciais mais modernos. Está inserida num mundo globalizado, competitivo e acirrado, é vista nos dias atuais como estratégica para redução de custos e agregar valores. Neste contexto, logística agrega valores de: lugar (certo), tempo (prazo), qualidade (intato) e informação (rastreadibilidade) (SANTOS; *et al*, 2010).

A importância da armazenagem nas estratégias de marketing e logística está aumentando. Ao identificar a armazenagem como um meio para a obtenção da vantagem competitiva, toda a perspectiva tradicional da armazenagem, concentrada basicamente na administração de inventário, transforma-se na administração de estoques e do fluxo de informação (DIAS, 2010).

A formulação do problema de pesquisa segue a importância da armazenagem para diversas operações empresariais, como apresentada anteriormente, é, na sua particularidade, essencial para a organização.

O problema começa a se formar quando várias questões surgem: Para ter vantagem competitiva em armazenagem, deve-se armazenar em local público ou privado? Qual o tamanho do armazém? Como localizar e instalar de forma estratégica o armazém? Estas e outras perguntas conduzem para uma pesquisa detalhada das formas de tratamento para uma boa decisão.

Percebe-se que o desenvolvimento estratégico de instalações de armazenagem é um componente importante para a tomada de decisão empresarial, no tocante à obtenção de competitividade. Este, portanto, é o problema que motivou esta pesquisa.

Muitas empresas se deparam com a necessidade de se ter e administrar estoques. Às vezes eles são estratégicos para a competitividade empresarial, outras vezes são por necessidades sazonais, outras, ainda, por especulação. São diversas as justificativas de se ter estoques.

O problema acontece quando há necessidade de se ter um ambiente só para os estoques, como, por exemplo, um depósito, um armazém ou um centro de distribuição. Percebe-se uma tendência ao aumento dos custos de materiais, seja na aquisição, na administração, no gerenciamento, na operação, na produção, ou em qualquer outra etapa. Dessa forma, os dirigentes empresariais se questionam: Como obter vantagem competitiva por meio da armazenagem? Esta é a principal justificativa e a questão de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho.

Esta questão é tratada por Miguel (2007) como de grande importância para a realização de um trabalho acadêmico, pois o autor a coloca em nível estratégico na estruturação do estudo de caso.

A investigação para o desenvolvimento deste trabalho culminou em desenvolver alguns instrumentos de pesquisa, como o desenvolvimento teórico e o levantamento de casos múltiplos.

No desenvolvimento teórico, foi feita uma revisão bibliográfica a respeito dos assuntos que balizaram o estudo, até para que se obtivesse uma base conceitual consistente, permitindo o desenvolvimento firme e com foco. Assim, foram examinados tópicos e literaturas como estratégias de decisão, instalações de armazenagem, formas de armazenagem, armazenagem pública e privada, custos, sistemas de apoio à decisão em armazenagem, localização de armazéns, equipamentos de movimentação, estruturas de estocagem, tecnologia de processos, *supply chain management* e competitividade.

Nos levantamentos de casos múltiplos, foram observados casos reais de empresas que se depararam com problemas semelhantes aos apresentados. As empresas observadas foram preservadas.

2. DESENVOLVIMENTO

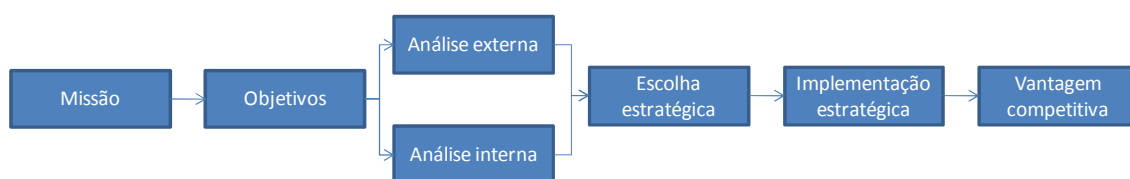
2.1. ESTRATÉGIA E VANTAGEM COMPETITIVA

Uma definição inicial de estratégia é a de como uma empresa obtém vantagem competitiva no mercado em que atua. Barney e Hesterly (2011, p. 4) acreditam que “uma boa estratégia é aquela que realmente gera tais vantagens. [...] Embora seja difícil saber com certeza se uma empresa está seguindo a melhor estratégia, é possível reduzir a probabilidade de erros.” A melhor forma de não se cometer erros é escolher a estratégia tomando um cuidado especial e de uma forma sistêmica (BARNEY; HESTERLY, 2011).

Assim, buscar seguir os passos do processo de administração estratégica da figura 01, passa a ser bastante interessante para o alcance da vantagem competitiva, pois a estratégia somente significa alguma coisa quando pode ser traduzida em ação operacional. Barney e Hesterly (2011) descrevem os passos do processo administrativo estratégico da seguinte maneira:

- Missão: seu propósito de longo prazo;
- Objetivos: alvos específicos e mensuráveis que a empresa utiliza para o alcance da missão;
- Análise externa: identifica as ameaças e oportunidades em seu ambiente de atuação;
- Análise interna: identifica as forças e fraquezas da sua organização;
- Escolha estratégica: escolha da teoria de como conseguir obter vantagem competitiva no seu mercado;
- Implementação estratégica: adoção de políticas e práticas organizacionais consistentes com a estratégia adotada.
- Vantagem competitiva: propósito de alcance com o processo de administração estratégica.

Figura 01 – Processo de administração estratégica



Fonte: Adaptado de Barney e Hesterly (2011)

Dessa forma, pode-se considerar que vantagem competitiva, sendo o resultado de um processo administrativo estratégico, é quando a empresa é “capaz de gerar mais valor econômico do que suas [empresas] concorrentes” (BARNEY; HESTERLY, 2011, p. 9). Neste caso, valor econômico é tratado como a diferença entre os benefícios conseguidos pela venda de produtos e o custo econômico total desses produtos.

Portanto, o quanto a empresa consegue gerar de valor frente a sua concorrência é o tamanho da sua vantagem competitiva no mercado (SANTOS; *et al*, 2010).

2.2. INSTALAÇÕES DE ARMAZENAGEM

Uma administração eficaz em um armazém envolve um total entendimento das funções da armazenagem. As empresas precisam de conhecimento de métodos que possam melhorar o desempenho do armazém e uma estratégia de localização das instalações do armazém nos melhores pontos. Para tanto, decisões devem ser tomadas a fim de se estabelecer premissas e, também, para alinhar na busca dos objetivos da empresa. Conforme Bowersox e Closs (2004), as decisões podem ter foco estratégico ou operacional.

As decisões com foco estratégico tratam da alocação dos recursos de logística no decorrer do tempo, de modo que seja consistente e apóiem as políticas e objetivos gerais do negócio, além das formas que podem tomar: longo prazo ou projeto. Já as decisões com foco operacional são usadas para administrar ou controlar o desempenho da logística. Normalmente, essas decisões fazem parte da rotina e envolvem períodos de tempo iguais ou inferiores há um ano. Essas decisões contêm maiores certezas do que decisões com foco estratégico, devido ao curto horizonte de tempo (BOWERSOX; CLOSS, 2004).

A decisão de como criar uma rede ótima de logística para os produtos e clientes da empresa é uma decisão que abrange um grande número de elementos. A direção de uma empresa deve determinar o tamanho e o número de armazéns, e determinar também sua localização. Além disso, cada armazém deve ser projetado de modo a maximizar eficiência e produtividade.

2.3. QUANTIDADE DE ARMAZÉNS E SEU TAMANHO

As decisões de quantidade e tamanho de armazéns são inter-relacionadas, pois geralmente tem uma relação inversa, ou seja, à proporção que o número de armazéns aumenta, a tendência é que o tamanho médio de cada armazém diminua.

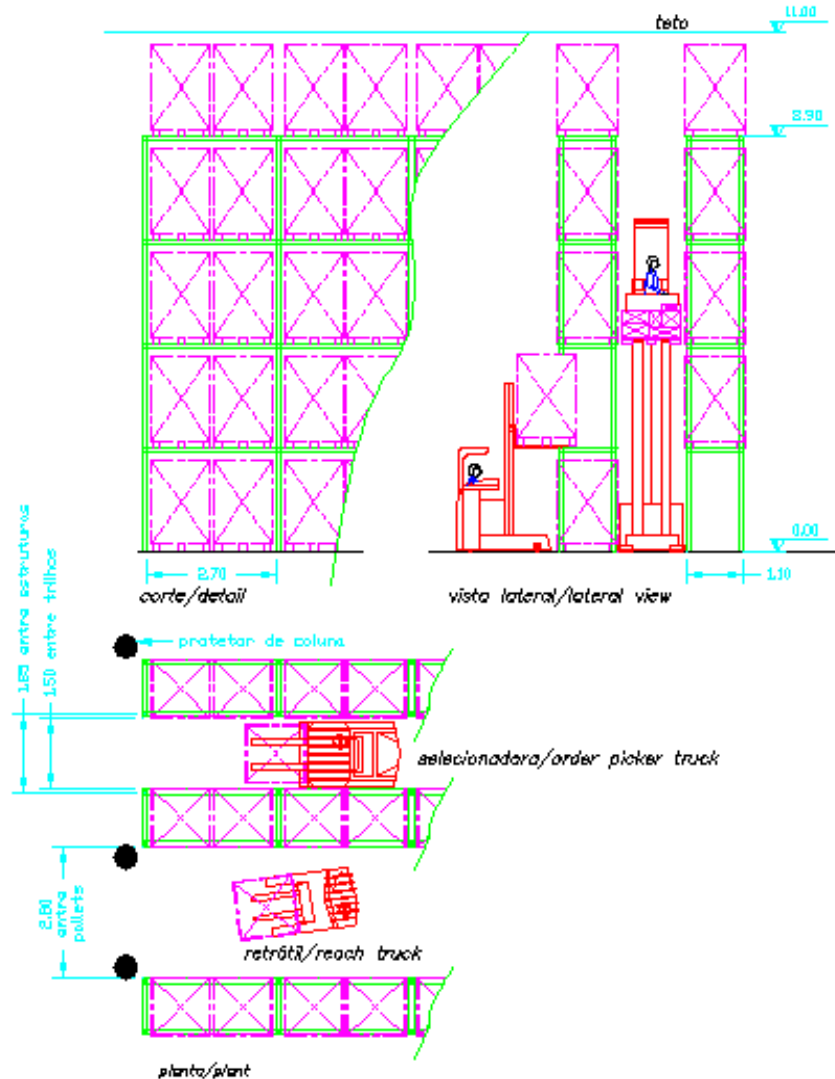
Quando se percebe a necessidade de se usar um armazém de produtos e decide-se por sua instalação, algumas perguntas devem ser respondidas quanto ao número de armazéns e o tamanho: Quais os fatores que podem afetar no tamanho do armazém? Como estabelecer o espaço necessário e ponderar suas exigências? Qual a relação do tamanho do armazém com os equipamentos de movimentação que nele trabalharão? Como relacionar o tamanho do armazém com a demanda de mercado? Quais são os custos básicos que afetam o armazém? Qual o nível de serviço que se pretende? (BALLOU, 2006).

Muitos fatores podem influenciar o tamanho de um armazém, embora inicialmente seja preciso definir como esse tamanho é mensurado. Em geral, o tamanho do armazém pode ser definido em termos de metragem cúbica. O espaço cúbico define o volume disponível dentro de uma instalação. É uma estimativa de tamanho muito mais realista porque considera o espaço utilizável em um armazém, pois não se costuma armazenar mercadorias em apenas um nível de altura. A figura 02 demonstra, em esquema, que o armazém possui cinco níveis de armazenagem para um pé-direito de 11 metros, e que os corredores variam conforme o tipo de operação e equipamento – 1,50 metro de corredor

para *picking* utilizando um equipamento selecionador de pedidos vertical, e 2,80 metros para armazenagem utilizando um equipamento com torre retrátil.

O estudo de cenários é importante para que se possam comparar as várias relações de custo/benefício da sistemática a ser adotada. Para uma mesma quantidade de posições de armazenagem, é possível aumentar na altura do armazém enquanto se diminui nas laterais, ou o inverso – pode-se ter um cenário com um armazém baixo, porém com dimensões de planta maiores (mais necessidade de área).

Figura 02 – Utilização do espaço cúbico com armazenagem em cinco níveis de altura



Fonte: Elaborado pelo autor

Alguns dos fatores mais importantes que podem afetar o tamanho de um armazém são (BALLOU, 2006):

- níveis de serviço ao cliente,
- tamanho dos mercados servidos,
- quantidade de produtos comercializados,
- volume dos produtos,
- sistema utilizado na movimentação de materiais,

- duração do processo de produção (*lead time*),
- leiaute do estoque,
- necessidades de corredores,
- área administrativa no armazém,
- tipos de estruturas, *racks* e prateleiras utilizadas,
- nível e padrões de demanda.

Normalmente, à medida que os níveis de serviço de uma empresa melhoram, exige-se mais espaço de armazenagem (no sentido de altura, volume ou quantidade) para proporcionar a estocagem de mais produtos, pois à medida que os mercados servidos por um armazém aumentam em número ou tamanho, torna-se também necessário um espaço maior.

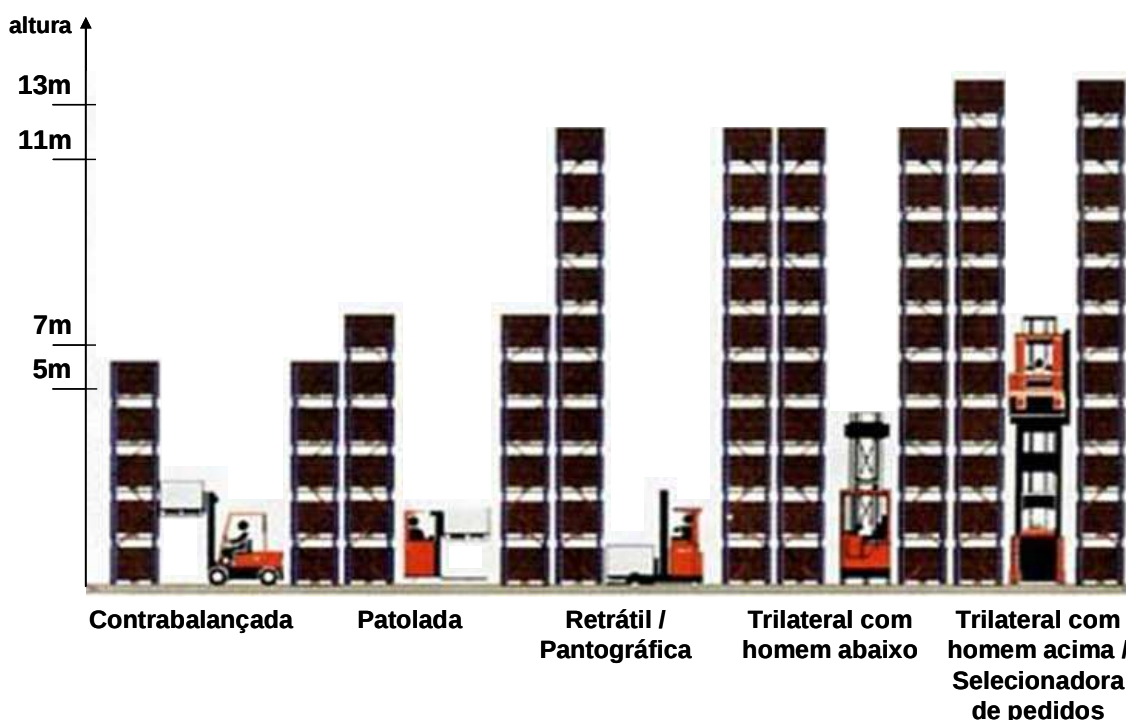
A necessidade de expansão do armazém está relacionada com a quantidade e/ou com a seletividade dos produtos. Conforme cresce a demanda de consumidores atendida pelo armazém, pode-se fazer necessário o aumento da quantidade de produtos no estoque para que não falte na entrega. Neste sentido, também pode ocorrer que a empresa estabeleça novos produtos, aumentando assim a seleção de produtos ofertados.

Quando uma empresa tem uma linha múltipla de produtos ou grupos de produtos, especialmente se apresentam diversidades, ela precisa de armazéns maiores para manter níveis mínimos de estoques de todos os produtos. Em geral, há maiores necessidades de espaço nos seguintes casos (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013): quando os produtos são grandes, quando existe uma alta taxa de processamento (*picking*), quando o tempo de produção é longo, quando são utilizados sistemas de movimentação manuais, quando o armazém contém atividades administrativas, de vendas ou de informática, ou quando a demanda é errática ou imprevisível.

Existe uma forte relação entre o tamanho do armazém com o tipo de movimentação de materiais utilizado. Verifica-se que o tipo de empilhadeira que um armazém utiliza pode afetar significativamente o montante de área necessária para estocar o produto. Em função das capacidades diferentes das empilhadeiras, a empresa pode justificar a aquisição de unidades mais dispendiosas quando são capazes de proporcionar uma utilização mais eficaz de espaço (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

O tipo mais simples de empilhadeira – a empilhadeira de contrapeso – exige uma área e corredores com largura maiores para se movimentar, porém é a que apresenta o menor custo de aquisição. Em contrapartida, um transelevador exige uma área de ocupação e largura de corredor mínimo para o mesmo montante de produtos, porém custa bem mais, podendo chegar a dez vezes o valor da empilhadeira de contrapeso (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

Figura 03 – Relação tamanho do armazém e equipamentos de movimentação



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 03 mostra que quanto mais largo for o corredor de movimentação de equipamentos, menor será o volume de armazenagem de mercadorias. Em contrapartida, quanto mais estreito for o corredor mais compactação de mercadorias pode-se conseguir, portanto, maior volume de armazenagem por metro cúbico.

Quem toma decisões sobre o armazém deve examinar as trocas compensatórias de custo envolvidas em cada um dos sistemas disponíveis e determinar qual alternativa é mais vantajosa do ponto de vista de custos/serviços.

A demanda também tem um impacto no tamanho do armazém. Quando a demanda flutua de maneira significativa ou é imprevisível, os níveis de estoque devem ser maiores. Isso resulta em necessidade de maior espaço e, portanto, em um armazém maior (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

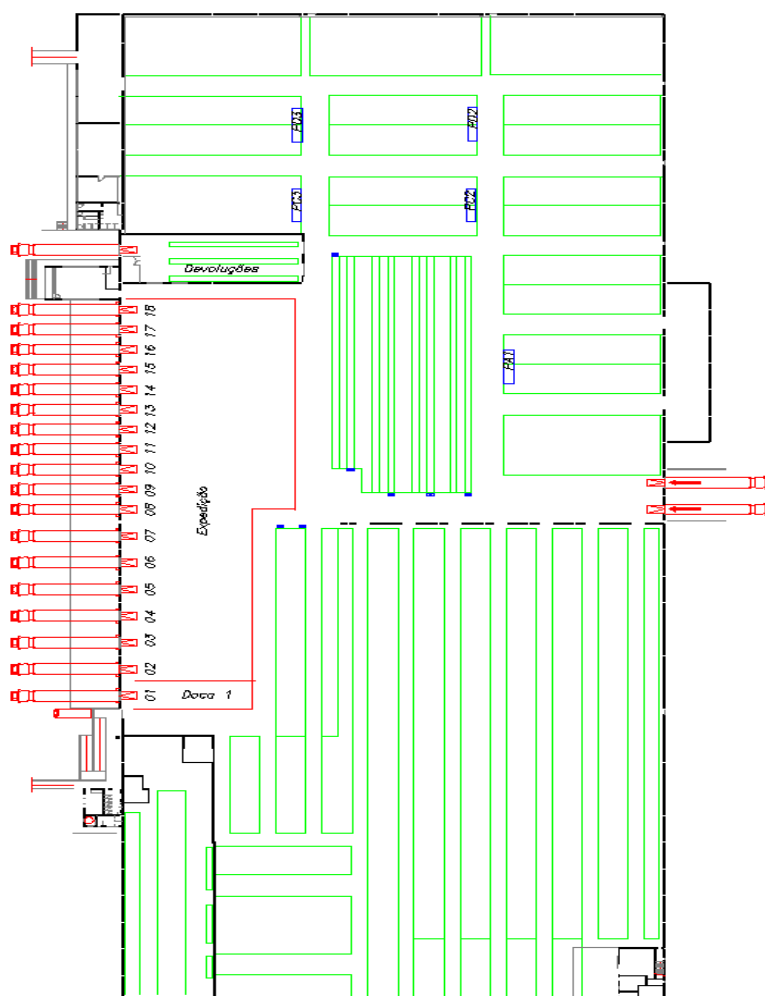
O espaço de armazenagem não precisa ser totalmente próprio. Muitas empresas utilizam uma combinação de armazenagem pública e privada. Entende-se por armazenagem pública a utilização de serviços terceirizados fora do ambiente organizacional e que podem prestar serviços para outras empresas, e, por armazenagem privada aquele armazém que é de posse e exclusivo da empresa, cabendo a ela a sua administração.

A velocidade do estoque (medida pelo giro) e a maximização de entregas diretas a clientes (eliminando o atacadista regional) podem também ter um grande impacto no tamanho do armazém. Dessa forma, consegue-se, através de programas de computador, simular essas características, bem como as exigências de espaço de armazenagem (cúbico) de sua rede total de canais (incluindo distribuidores atacadistas), calculando as dimensões cúbicas necessárias para cada um dos armazéns de fábrica e/ou de atacado.

É possível projetar com precisão as necessidades futuras do armazém adicionando espaço para as necessidades básicas de cada uma de suas principais categorias de produto, a fim de providenciar corredores e docas, bem como baias de estocagem horizontais e verticais não utilizadas e através da movimentação dos volumes de venda planejados, giros de estoques e pedidos expedidos diretamente a concessionários (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

A figura 04, referente a uma indústria e comércio de produtos para saúde, ilustra que o tamanho do armazém e sua demanda estão bem relacionados. Por exemplo: Este armazém pode ser considerado como armazém de fábrica e próprio. Ele possui duas docas de recebimento que trabalham sem parar, trazendo mercadorias do ambiente fabril. Possui, também, 18 docas de expedição – que ainda podem ser usadas para recebimento de algumas outras mercadorias (por exemplo: embalagens) – e uma doca reservada para devoluções. Esse grande número de docas traz uma evidência de alta demanda. O relacionamento de opções de estocagem – *racks* ou chão – com o tamanho do armazém é mais uma ilustração. A estocagem em *racks* exige menor espaço para estocar o mesmo produto.

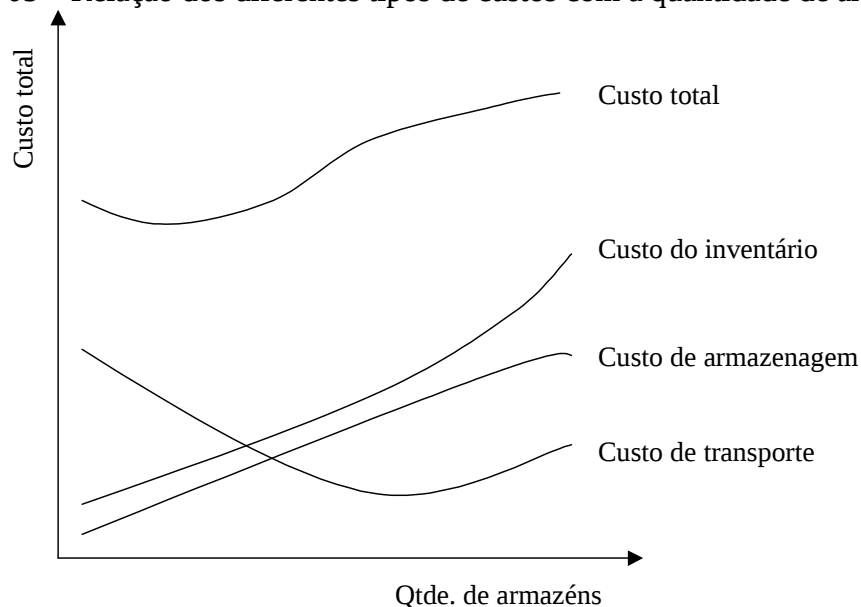
Figura 04 – O tamanho do armazém e sua demanda



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao definir o número de armazéns, os fatores de custeio que devem ser analisados são: custo de vendas perdidas, custo de estocagem, custo de armazenagem e custo de transporte.

Figura 05 – Relação dos diferentes tipos de custos com a quantidade de armazéns



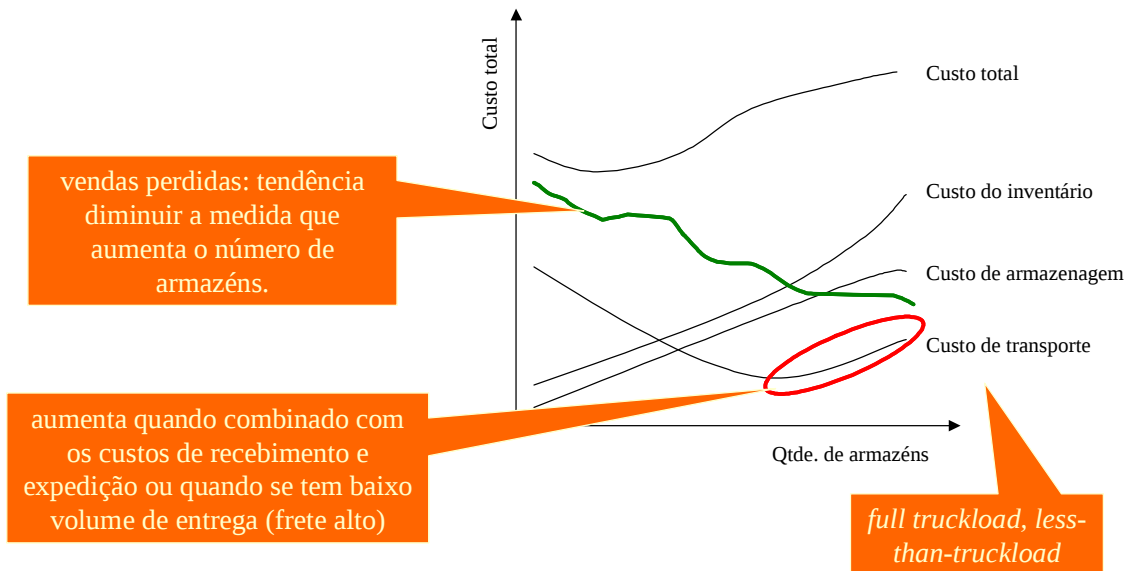
Fonte: Adaptado de Ballou (2006)

A figura 05 mostra essas áreas de custo, com exceção do custo de vendas perdidas. Embora as vendas perdidas sejam extremamente importantes para uma empresa, são difíceis de calcular e prever, além de variarem conforme a empresa e a indústria. Se o custo de vendas perdidas aparecesse (Figura 06), ela se tornaria descendente para a direita. O grau de curvatura, entretanto, sofreria variações (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

Os demais componentes da figura 06 são mais consistentes em empresas e indústrias diferentes. O custo de estoque aumenta com o número de instalações, devido ao fato de que as empresas normalmente estocam quantidades mínimas (estoque de segurança) de todos os produtos em todos os locais. Isto significa que tanto os itens de giro rápido como os de baixo giro estão estocados e, portanto, é necessário maior espaço total (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

O custo de armazenagem também aumenta, já que mais armazéns significam mais espaço próprio (armazém privado) ou alugado (armazém público). Os custos tendem a aumentar em taxa decrescente, após um determinado número de armazéns serem ativados, particularmente se a empresa aluga espaço. Os armazéns públicos, em seus contratos, muitas vezes oferecem descontos por quantidade, quando a empresa aluga espaço em diversos locais (CHRISTOPHER, 2012; NOVAES, 2007).

Figura 06 – Relação dos diferentes tipos de custos com a quantidade de armazéns incluindo uma tendência a curva de vendas perdidas



Fonte: Adaptado de Ballou (2006)

O custo de transporte inicialmente declina à medida que o número de armazéns aumenta. Entretanto, mais tarde a curva ascende, se muitas instalações são utilizadas, devido à combinação de custos de transporte, de expedição e de recebimento. A empresa deve se preocupar com o custo total de seus produtos e não apenas o custo de movimentar produtos para os armazéns (CHRISTOPHER, 2012; NOVAES, 2007).

Em geral, a utilização de um menor número de instalações significa o embarque de grandes volumes do fabricante ao fornecedor. Esses embarques normalmente são classificados como *full truckload* (FTL), ou somente *truckload* (TL), – lotação completa – que proporcionam um custo menor por tonelagem. Quando o pedido de um cliente chega, os produtos são embarcados do armazém com base *less-than-truckload* (LTL) – carga fracionada, mas com cotação mais alta (NOVAES, 2007).

Depois que o número de armazéns ultrapassa um determinado ponto, a empresa pode não ter condições de expedir seus produtos em quantidades tão grandes e poderá ter que pagar fretes maiores. Os custos locais de transporte para a entrega de produtos a clientes podem também aumentar, em função de fretes mínimos que se apliquem a convenções locais. Se o custo de vendas perdidas não for incluído, as declividades dos custos tomadas em conjunto, indicam que menos armazéns são melhores que muitos armazéns. Entretanto, o serviço ao cliente talvez seja o componente mais importante dos sistemas logísticos e de marketing de uma empresa. Se o custo das vendas perdidas for muito alto, a empresa pode optar por expandir seu número de armazéns.

Sempre existirão trocas compensatórias de custo/serviço. A direção da empresa deve determinar qual é o nível de serviço ao cliente que deseja e somente então criar o número ótimo de armazéns para proporcionar serviço a esses clientes. "Muito frequentemente descobrimos que as organizações projetam e gerenciam sistemas que

tem objetivos focalizados internamente, em vez de objetivos externos" (CHRISTOPHER, 2012, p. 37).

Outros fatores que afetam o número de armazéns são: o padrão de compras dos clientes, o ambiente competitivo e o uso da informática. Se os clientes colocam pequenos pedidos com frequência, a empresa pode precisar de mais armazéns com localização próxima do mercado (BALLOU, 2006; BOWERSOX; CLOSS, 2004). Quando os concorrentes oferecem entrega rápida aos clientes, a empresa pode ser forçada a acompanhar o nível de serviço, a não ser que possua outra vantagem diferencial. Se não houver disponibilidade de transporte eficiente e comunicação de pedidos, a única alternativa pode ser um número maior de armazéns.

A informática pode ajudar a minimizar o número de armazéns melhorando o leiaute, o controle de peças, a expedição, o recebimento e a disseminação da própria informática. A substituição de estoques por informações, acoplado a armazéns mais eficientes, tende a reduzir o número de armazéns necessários para servir aos clientes da empresa.

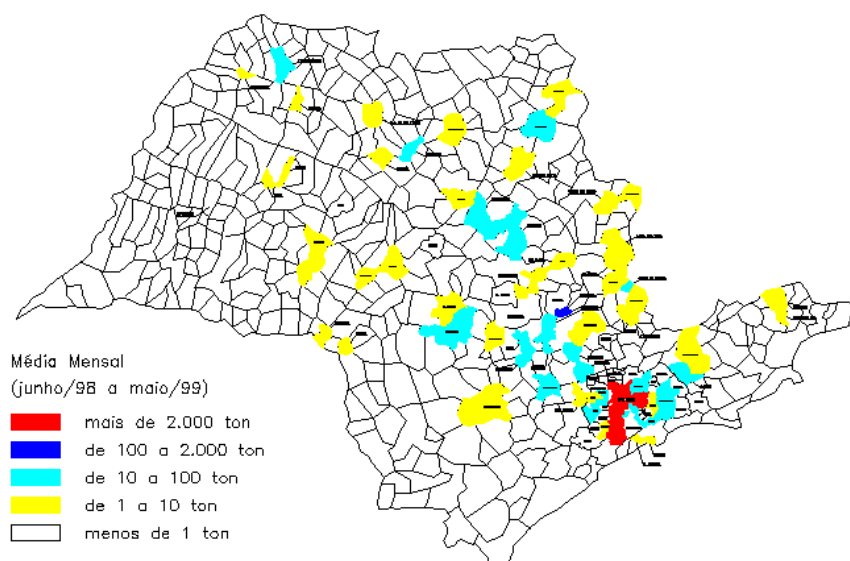
2.4. CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO

A escolha do local pode ser abordada por uma perspectiva macro e/ou micro, sendo que, os principais fatores no processo de seleção são a disponibilidade de serviços e o custo (BOWERSOX; CLOSS, 2004).

A perspectiva macro examina a questão de onde colocar geograficamente os armazéns (em uma área geral) buscando melhorar a fonte de materiais e a oferta ao mercado da empresa.

A figura 07 demonstra um estudo das vendas brutas no Estado de São Paulo de uma empresa do setor de tecidos (peso bruto vendido por cidade). Este tipo de estudo pode ser um dos critérios de decisão para a localização do centro de distribuição da empresa sob a perspectiva macro.

Figura 07 – Critério de localização sob a perspectiva macro



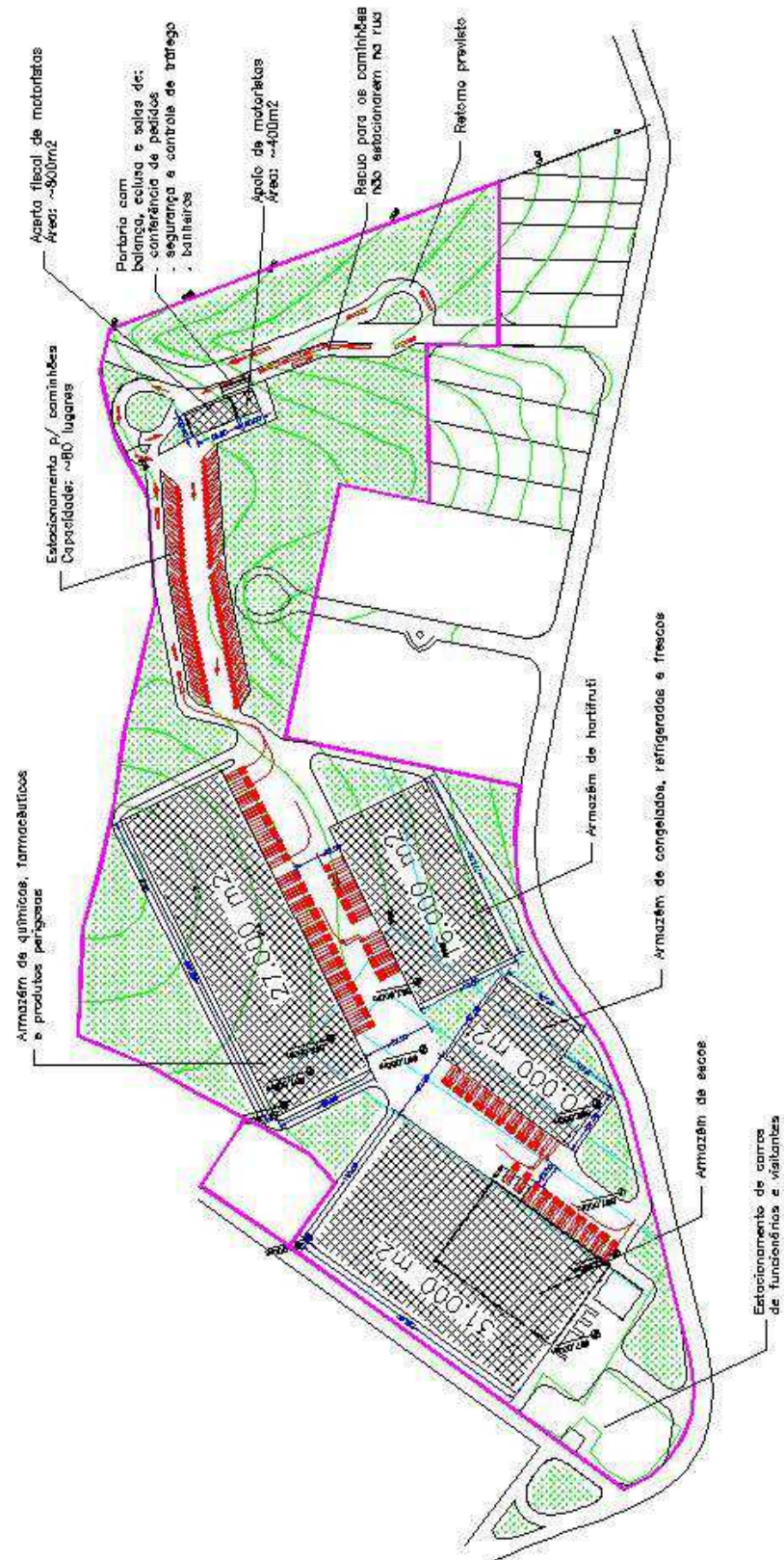
Fonte: Elaborado pelo autor

A perspectiva micro examina fatores que identificam locais específicos dentro de áreas geográficas menores. A figura 08 demonstra como distribuir os armazéns dentro de uma área já definida pela perspectiva macro. Neste caso, tem-se a distribuição de armazéns de uma empresa distribuidora de produtos alimentícios, químicos e farmacêuticos.

Pode-se perceber que, em um terreno com forte desnível, o cenário é de interligação entre armazéns de secos, de congelados, refrigerados e frescos, de hortifruti, além de armazém de químicos, farmacêuticos e produtos perigosos. O cenário prevê, também, estacionamento para aproximadamente 80 caminhões, área para acerto fiscal, portaria com balança, eclusa e salas de operação, descanso e apoio ao motorista.

Pode-se, de forma macro, separar em três tipos de estratégias de localização (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013): (1) posicionamento com foco no mercado, (2) posicionamento com foco na produção e (3) posicionamento com foco intermediário. Pode-se, ainda, abordar a localização macro pelo que chamamos de armazém estratégico.

Figura 08 – Critério de localização sob a perspectiva micro



Fonte: Elaborado pelo autor

A estratégia de posicionamento com foco no mercado localiza armazéns perto do cliente final. Isto maximiza níveis de serviço ao cliente e permite à empresa usar economias de transporte de carga fracionada. Os principais fatores que podem influenciar a colocação de armazéns perto das áreas de mercados servidos incluem custos de transporte, ciclo de pedido, sensibilidade do produto, tamanho do pedido, disponibilidade local de transportes (embarques LTL) e níveis oferecidos de serviço ao cliente (NOVAES, 2007).

Armazéns posicionados em função da produção são localizados perto de fontes de fornecimento ou locais de produção. Esses armazéns normalmente não proporcionam o mesmo nível de serviço ao cliente dos armazéns posicionados com foco no mercado; alternativamente, servem como pontos de coleta de instalações mistas para produtos múltiplos, as economias de transportes provêm da consolidação de embarques em quantidades (lotação completa). Os principais fatores que podem influenciar a colocação de armazéns próximos ao ponto de produção são: perecibilidade de matérias-primas, número de produtos no *mix* da empresa (seletividade), sortimento de produtos pedidos pelos clientes (*picking*) e taxas de consolidação de transportes (embarques FTL) (NOVAES, 2007).

A estratégia de localizar armazéns em um ponto intermediário, entre o cliente final e o produtor, requer nível mais alto de serviço ao cliente do que de instalações posicionadas na produção e mais baixos do que instalações posicionadas no mercado. As empresas muitas vezes seguem essa estratégia se precisam oferecer níveis altos de serviço ao cliente, e quando tem oferta variada de produtos fabricados em diversas unidades fabris (NOVAES, 2007).

Em uma outra abordagem, pode-se localizar as instalações utilizando uma das três estratégias seguintes: (1) estratégia de armazém de produto, (2) estratégia de armazém em área de mercado e (3) estratégia de armazém geral (BOWERSOX; CLOSS, 2004).

Na estratégia de armazém de produto, a empresa coloca apenas um produto, ou um grupo de produtos, em um armazém. Cada armazém terá, portanto, uma grande quantidade de um tipo de produto, mas pouco ou nada de outros produtos. Esta estratégia pode ser útil quando a empresa tem apenas alguns produtos, ou grupo de produtos que tem alto giro. A empresa pode considerar esta estratégia caso tenha clientes importantes que exigem um produto específico na área de mercado atendida pelo armazém, ou se fabrica produtos que tem classificações distintas de fretes e características diversas de tamanho/peso/carregamento. Esta estratégia também é muito usada para lançamento de novos produtos. Indústrias que a utilizam são as de equipamentos agrícolas, eletrodomésticos, eletrônicos, confecções e têxteis.

Uma estratégia de armazém em área de mercado posiciona armazéns com linhas completas em territórios específicos de mercado. Cada instalação estoca os produtos da empresa de modo que os clientes recebam pedidos completos de um único armazém. Exemplos de indústrias que usam essa estratégia são: bebidas, alimentícia, vidro, química e móveis.

A estratégia de armazém geral é semelhante à abordagem anterior, na medida em que as instalações abrigam uma linha completa de produtos. Entretanto, a diferença está no fato de cada armazém servir todos os mercados dentro de um mercado geográfico. Os fabricantes de bens de consumo muitas vezes empregam essa estratégia.

Sob uma perspectiva micro, fatores mais específicos devem ser examinados. Para uma armazenagem própria, deve-se considerar (BOWERSOX; CLOSS, 2004):

- qualidade e variedade dos meios de transportes que servem o local,

- qualidade e quantidade da mão-de-obra disponível,
- custo da mão-de-obra,
- custo e qualidade dos lotes industriais,
- potencial para expansão,
- estrutura fiscal (tributos),
- leis de zoneamento,
- natureza do ambiente da comunidade,
- custos de construção,
- custos e disponibilidade de utilidades,
- custo local do dinheiro,
- incentivos fiscais na área.

Se a empresa deseja utilizar armazenagem pública, será necessário considerar:

- características da instalação,
- serviços de armazenagem proporcionados,
- disponibilidade e proximidade aos terminais de transportes,
- disponibilidade local de carretas,
- outras empresas utilizando as instalações,
- disponibilidade de serviços de informática e de comunicações,
- tipo e frequência de relatórios de estoque.

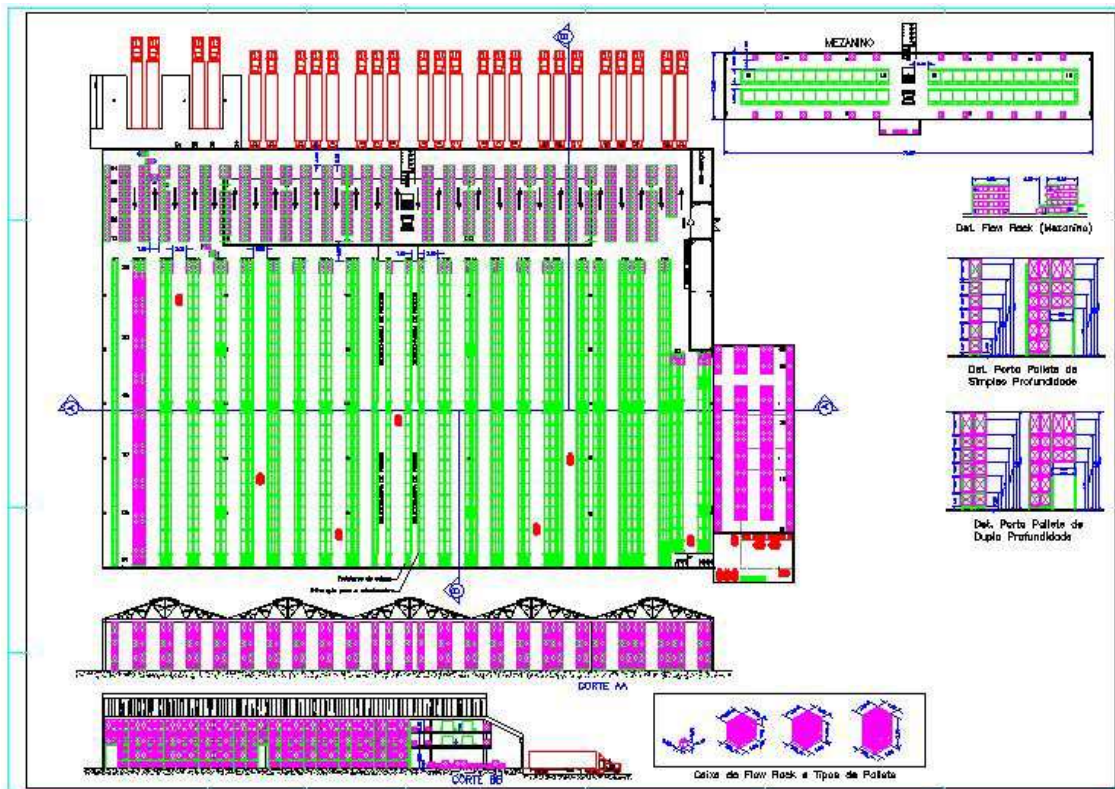
"O alto nível de competitividade encontrado na maioria dos mercados provocou uma nova ênfase na medição do desempenho, não somente em termos absolutos, mas também em termos relativos à concorrência" (CHRISTOPHER, 2012, p. 85).

2.5. LEIAUTE DO ARMAZÉM

A consideração de onde as coisas devem estar localizadas no sistema logístico – e mais particularmente no armazém –, tem efeito crítico sobre a eficiência e a produtividade do sistema (DIAS, 2010).

A figura 09 apresenta um projeto de leiaute de armazenagem de uma empresa com grande quantidade e variedade de mercadorias. Pode-se perceber que para o alcance de um bom leiaute, é preciso estudar desde o tamanho das embalagens, passando pelas modulações das estruturas metálicas, mezaninos, até a localização dos acessos para caminhões, docas etc. Os benefícios de um bom leiaute de armazenagem pode: aumentar a produção; melhorar o fluxo de produto; reduzir custos; melhorar o serviço ao cliente e/ou, ainda, proporcionar melhores condições de trabalho aos empregados.

Figura 09 – Projeto de leiaute de armazenagem



Fonte: Elaborado pelo autor

Um leiaute ótimo de armazém para uma empresa deve variar por tipo de produto a ser estocado, os recursos financeiros da empresa, o ambiente competitivo e as necessidades dos clientes. Além disso, a gerência do armazém deve considerar as diversas trocas compensatórias entre custos de mão de obra, custos de equipamentos, custos de espaço e custos de informação.

São muitas as formas e técnicas de estocagem. A estocagem randômica e a dedicada são dois exemplos de como os produtos podem ser localizados e arrumados (MARCOLIN, 2000). A estocagem randômica coloca os itens na prateleira ou *rack* disponível mais próximo e são resgatados em esquema FIFO (*first-in, first-out*), que quase sempre atende ao esquema FEFO (*first-expire, first-out*). Esta abordagem minimiza a utilização de espaço, embora possa exigir maior tempo de viagem entre locais de resgate. Os sistemas randômicos normalmente utilizam um AS/RS (*Automated Storage and Retrieval System*) computadorizado, que minimiza custos de mão de obra e de movimentação.

Na estocagem dedicada, os produtos estão localizados em locais permanentes dentro do armazém. Três métodos podem ser utilizados para implementar a abordagem de estocagem dedicada: (1) sequência de número de peça, (2) taxas de utilização, ou (3) níveis de atividade (MARCOLIN, 2000).

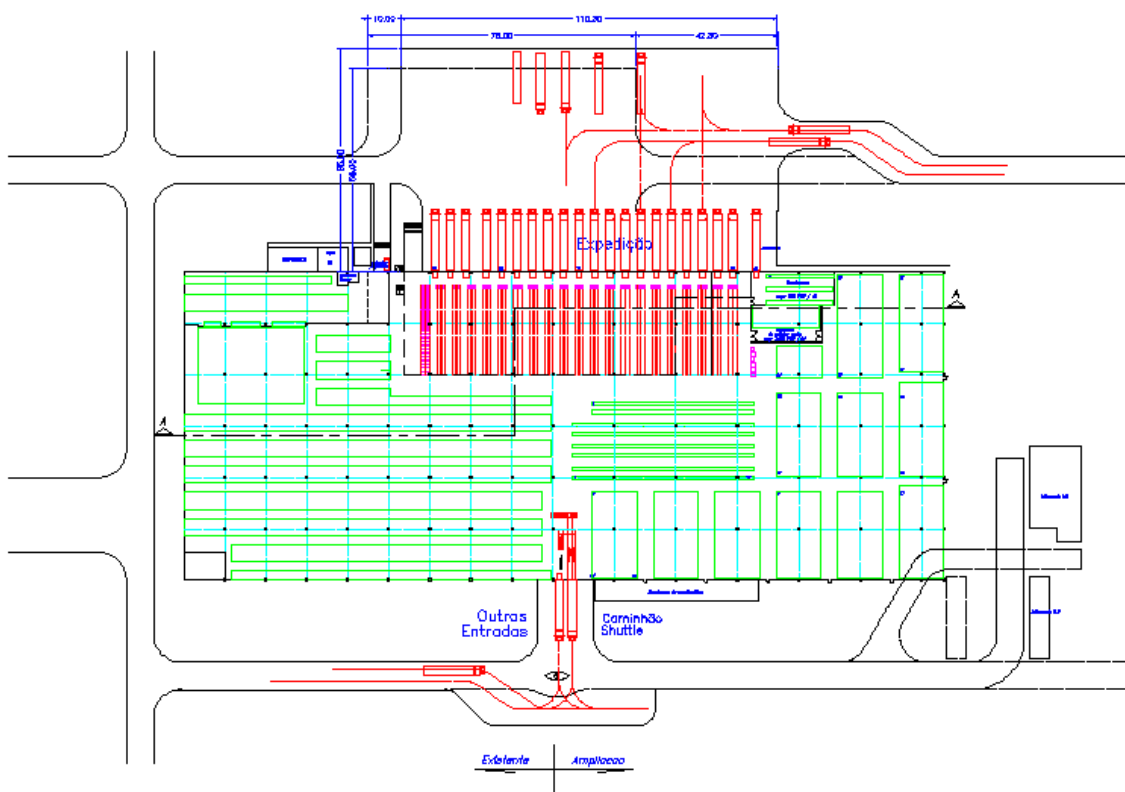
Em termos do leiaute geral do armazém, os produtos podem ser agrupados de acordo com sua compatibilidade, complementaridade ou popularidade (MARCOLIN, 2000).

- A compatibilidade refere-se até que ponto os produtos podem ser estocados em conjunto. Por exemplo: produtos farmacêuticos não podem ser estocados com produtos químicos agrícolas, por proibição do Ministério da Saúde.
- A complementaridade refere-se à frequência com que os produtos são pedidos em conjunto e, portanto, estocados em conjunto. Mesas e cadeiras é um exemplo de complementaridade e normalmente estocados próximos uns dos outros.
- A popularidade refere-se ao fato de que os produtos têm giro de estoque e padrões de demanda diferentes. Outro termo utilizado para este giro é velocidade. Portanto, os itens que estão em maior demanda devem ser estocados perto das docas de expedição/recebimento. Os itens de menor giro devem ser estocados em outro ponto.

Além do leiaute interno, é importante também analisar a configuração externa do armazém. Podem-se citar alguns aspectos críticos no leiaute externo: docas de caminhões, necessidades de trilhos, segurança externa e características físicas como telhados e janelas (FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

A acessibilidade externa ao armazém de uma indústria e comércio de produtos para saúde (Figura 10), também é de grande importância. Devem-se preparar as vias de acesso de forma que os caminhões possam realizar boas manobras, além de pátio de espera, entre outros aspectos importantes.

Figura 10 – Leiaute externo do armazém quanto à acessibilidade de caminhões



Fonte: Elaborado pelo autor

2.6. IMPACTOS DA EMBALAGEM

A embalagem é uma consideração importante na administração de armazéns por estar estreitamente ligada à sua eficiência e eficácia. A melhor embalagem aperfeiçoa serviço, custo e conveniência. Uma boa embalagem pode ter um impacto positivo no leiaute e produtividade geral do armazém (DIAS, 2010).

As embalagens desempenham funções importantes, que podem ser agrupadas em duas funções básicas: marketing e logística. Em sua função de marketing, a embalagem fornece ao cliente informações sobre o produto e promove o produto através do uso da cor, tamanho etc.

Do ponto de vista logístico, a função da embalagem é organizar, proteger e identificar produtos e materiais. Ao desempenhar essas funções, ocupa espaço e adiciona peso. Os usuários industriais da embalagem procuram usufruir das vantagens que a embalagem oferece, ao mesmo tempo minimizando as desvantagens, tais como espaço e peso agregados. A embalagem pode desempenhar algumas funções, como (DIAS, 2010; FRANCISCHINI; GURGEL, 2013):

- **Contenção:** os produtos devem ser contidos, antes que sejam deslocados de um lugar ao outro.
- **Proteção:** proteger o conteúdo dos efeitos ambientais exteriores e proteger o ambiente do produto.
- **Divisão:** reduzir o produto a dimensões administráveis pelo consumidor.
- **Unitização:** permitir que as embalagens primárias sejam unitizadas em embalagens secundárias (isto é, colocadas em caixa corrugada), que as embalagens secundárias sejam unitizadas em uma embalagem terciária (*pallet* com embalagem flexível).
- **Conveniência:** permitir que o produto seja usado de maneira conveniente.
- **Comunicação:** a utilização de símbolos claros e de compreensão imediata é obrigatória.

A embalagem deve ser projetada para proporcionar a estocagem mais eficiente possível. A boa embalagem afeta a movimentação do material, em termos de estabilidade de carga e compatibilidade com as diferentes formas de mecanização e automação, satisfaz os requisitos de armazenagem através da dimensão e empilhamento, com bons padrões de paletização e estocagem eficiente (DIAS, 2010; FRANCISCHINI; GURGEL, 2013).

Alguns exemplos de trocas compensatórias de custos de embalagem e logística podem ser identificados a seguir (DIAS, 2010; FRANCISCHINI; GURGEL, 2013):

1. No transporte:
 - a. Melhor informação na embalagem; pode diminuir demoras na expedição; pode diminuir a probabilidade de embarques errados (produtos extraviados).
 - b. Melhor proteção na embalagem; pode diminuir a avaria e roubos no trânsito, mas pode aumentar o peso da embalagem e o custo do transporte.
 - c. Maior padronização; pode diminuir o custo de movimentação, o tempo de espera do veículo e a carga/descarga; tende a diminuir a necessidade de equipamentos especiais no transporte.

2. No inventário:
 - a. Melhor informação na embalagem; pode diminuir roubos, avarias, seguros; pode aumentar a disponibilidade do produto (vendas, por exemplo); tende a aumentar o valor do produto e o custo de mantê-lo em estoque.
3. Na armazenagem:
 - a. Melhor informação na embalagem; tende a diminuir o tempo de preenchimento do pedido e a mão de obra necessária.
 - b. Maior proteção do produto; pode aumentar a utilização do espaço (empilhamento), mas, também, pode diminuir a utilização do espaço porque tende a aumentar as dimensões do produto.
 - c. Maior padronização; pode diminuir os custos de equipamentos de movimentação.
4. Na comunicação:
 - a. Melhor informação na embalagem; pode diminuir outras formas de comunicação como telefones, e-mail, entre outras, para, por exemplo, localizar produtos perdidos em cargas.

Conforme identificado anteriormente, existem muitas interfaces importantes entre a embalagem e áreas como transporte, movimentação, estoques, armazenagem e sistemas de informação. Todas as operações de armazenagem devem ser (e são) inter-relacionadas com o sistema logístico da empresa, e todas devem ser gerenciadas com eficácia.

3. CONCLUSÕES

O desenvolvimento estratégico de instalações de armazenagem é parte de um conjunto integrado de decisões, que envolve vários aspectos na criação de uma rede ótima de logística, como políticas de serviço ao cliente, de estoque, de transporte e de produção. Todos estes aspectos visam prover um eficiente fluxo de materiais e produtos ao longo da rede, pois todas as operações de armazenagem refletem estas decisões.

Tendências atuais indicam que a tradicional estocagem de curto e médio prazo está dando lugar à agilidade no fluxo de materiais, encurtando o tempo entre receber e entregar pedidos, reduzindo os investimentos em estoque.

A quantidade de armazéns e seu tamanho, os critérios de localização, o leiaute do armazém e a própria embalagem dos produtos implicam em estratégias que buscam implementar e executar com eficiência novos processos operacionais, para satisfazer as necessidades dos clientes sem deixar de atender as necessidades de lucro da empresa.

O fator econômico deve ser considerado e justificado no tocante a estruturas escalonadas tradicionais. A definição de um armazém, em função de paradigmas do passado, se baseava no posicionamento dos estoques próximos aos pontos de demanda, visando garantir níveis de disponibilidade e tempo no atendimento a pedidos. Isto nem sempre é aplicável. Outros fatores devem ser levados em consideração para que os mesmos resultados sejam atingidos com custos mais baixos. Todo este quadro indica grandes oportunidades de melhoria por meio da revisão das redes logísticas.

Entretanto, deve-se perceber que não existe um modelo exclusivo para determinar estrategicamente a instalação de um armazém, muito menos para obtenção da vantagem competitiva por meio da armazenagem, questão que fomentou esta pesquisa. Soluções

ideais dependem das características próprias de cada empresa e da forma como se pretende atender os clientes, além dos recursos logísticos disponíveis.

Conclui-se, portanto que, para a obtenção da vantagem competitiva por meio da armazenagem, deve-se inicialmente considerar que a armazenagem é uma área estratégica da empresa e, sendo assim, considerar então o máximo de variáveis dentro desse processo administrativo logístico, para depois promover uma busca do local ideal que atenda as exigências gerais do armazém. Estas exigências devem partir das características dos produtos (ou materiais) da empresa, suas necessidades de unitização, de armazenagem e movimentação, giro de estoque, entre outras, para se leiautar um armazém com características ótimas de operação, custo e nível de serviço ao cliente.

Por fim, são propostos trabalhos futuros que busquem validar através de estudos práticos de casos, a aplicação destas combinações utilizando ferramentas de pesquisa operacional.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARNEY, Jay B. HESTERLY, William S. Administração estratégica e vantagem competitiva. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2004.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DIAS, Marco A. P. Administração de materiais: uma abordagem logística. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do A. Administração de materiais e do patrimônio. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MARCOLIN, Norberto A. Manual prático de sistemas de armazenagem. Bento Gonçalves: Bertolini Sistemas de Armazenagem, 2000.

MIGUEL, Paulo A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Revista Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

NOVAES, Antônio G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

SANTOS, Carolina A. dos; POSTAI, Fernanda M. P.; RODRIGUES, Carlos M. T.; FOLLMANN, Neimar. Os valores que a logística agrega e a importância de se considerar aspectos ambientais e sociais. X SEPROSUL. Semana de Engenharia de

Produção Sul-Americana, Santiago, nov. 2010. Disponível em:
<[http://www.ldl.ufsc.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=31
&Itemid=14&lang=pt](http://www.ldl.ufsc.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=31&Itemid=14&lang=pt)>. Acesso em: 16 dez. 2013.