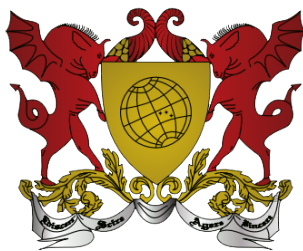


Gestão Logística

Prof. Wesley Xavier



Administração
Pública Municipal



Universidade Federal de Viçosa

Reitor

Demetrius David da Silva

Vice-Reitora

Rejane Nascentes



Coordenadoria de
Educação Aberta e a Distância

Diretor

Francisco de Assis de Carvalho Pinto

Campus Universitário, 36570-900, Viçosa/MG

Telefone: (31) 3612 1251

Layout: Hugo Virgínio e Juliana Dias de Almeida

Editoração Eletrônica: Antônio dos Santos

Viçosa, novembro de 2022

Significado dos ícone da apostila

Para facilitar o seu estudo e a compreensão imediata do conteúdo apresentado, ao longo de todas as apostilas, você vai encontrar essas pequenas figuras ao lado do texto. Elas têm o objetivo de chamar a sua atenção para determinados trechos do conteúdo, com uma função específica, como apresentamos a seguir.



DESTAQUE: são definições, conceitos ou afirmações importantes às quais você deve estar atento.



Informe-se: são informações importantes e atuais às quais você deve estar atento, pois complementam o conteúdo apresentado.



Conecte-se: links que trazem informações relacionadas ao conteúdo apresentado, disponíveis em plataformas online para consulta.



GLOSSÁRIO: Informações pertinente ao texto, para situá-lo melhor sobre determinado termo, autor, entidade, fato ou época, que você pode desconhecer.



PARA REFLETIR: vai fazer você relacionar um tópico a uma situação externa, em outro contexto.



Exercícios Propostos: são momentos pra você colocar em prática o que foi aprendido.



Introdução

A logística foi historicamente tratada sob o viés do custo. Peter Drucker, um dos maiores gurus da história da Administração, uma vez se referiu à área como última fronteira de redução de custos das organizações. Esse pensamento tem sido paulatinamente superado, sobretudo, pelo caráter estratégico que a área assume quando tratada sob o prisma da Cadeia de Suprimentos, com agregação de valor em todas as suas atividades.

É neste mote que vamos conduzir nosso curso, refletindo sobre como a Logística e a ideia de Cadeia de Suprimentos estão presentes nas atividades das organizações públicas. Para tal, dividimos esse curso em três grandes eixos. No primeiro, abordaremos o caráter estratégico que a logística assume quando suas atividades são coordenadas, com base na ideia do valor gerado, comum à perspectiva de Cadeia de Suprimentos.

Na sequência vamos abordar características da nossa infraestrutura logística, que aumentam sobremaneira nossa capacidade competitiva. Para fecharmos o curso, vamos abordar o que chamamos Funções Logísticas, atividades inerentes à área, como previsão de demanda, compras, estoques, distribuição e localização, e seus aspectos críticos.

Sejam todas e todos bem vind@s. Contem conosco para o que precisarem!

Sumário

Capítulo 1: Gestão estratégica da cadeia de suprimentos em organizações públicas	6
1. Alterações no ambiente competitivo	8
1.1. Prioridades competitivas	10
1.2. Integração de processos e desempenho	12
1.3. Arranjos produtivos locais e desempenho da cadeia de suprimentos	14
Capítulo 2: Infraestrutura logística	19
1. Sistemas de Logística Reversa	19
2. PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem/Entidades de Catadores	20
3. Coleta por sistema itinerante junto ao comércio	21
3.1. Sistemas de transporte e suas características	21
4. Funções logísticas em organizações públicas	30
4.1. Previsão de demanda	30
Exercícios	34
4.2. Gestão de Compras e Estoques	34
4.3. Gestão da distribuição e estratégias de localização	42
Referências bibliográficas	46

Capítulo 1: Gestão estratégica da cadeia de suprimentos em organizações públicas

A Gestão de Cadeia de Suprimentos, bem como todas as outras atividades realizadas no setor público, devem ser conduzidas respeitando o cidadão, o que significa atender suas necessidades levando em conta a legalidade, a moralidade, a publicidade e a eficiência. Dessa forma, os contratos públicos devem ser firmados cada vez mais com base em transparência e equidade.

A Administração Pública vem apresentando nos últimos anos esforços para realizar os serviços e entregar seus produtos com maior produtividade e efetividade, o que geralmente é mais perceptível em setores com produtos tangíveis, como produção de medicamentos, construção de estradas, dentre outros, ainda que tais iniciativas estejam também ocorrendo nos serviços públicos. Essa tendência é fortalecida pela cobrança do cidadão que pede transparência na gestão do dinheiro público o que pode gerar reflexos positivos na economia de recursos (MEIRELLES, 2007).

Mundialmente falando, o setor público representa com seu volume de compras mais de 18% do PIB mundial. No entanto, deste montante, estima-se que 3,5% sejam perdidos por corrupção no processo (AURIOL, 2006). Um dos principais argumentos que fortalecem a implantação de sistemas integrados de gerenciamento da cadeia de suprimentos pública é o potencial desta iniciativa reduzir os custos e incrementar a transparência (TALLERO, 2001).

A Gestão da Cadeia de Suprimentos para Organizações Públicas corresponde ao caminho percorrido entre as fontes primárias, ou de matéria-prima, passando pelas fábricas de componentes ou do produto em si, pelos distribuidores e atacadistas, pelo prestador de serviço público ou fornecedor do produto até que alcance o usuário final. Todo este percurso trabalha com a coordenação de fluxos de materiais, capital e informação desde os fornecedores primários até o usuário final. Sendo assim, a cadeia de suprimentos abrange desde os fornecedores iniciais até o usuário final, bem como todos os fluxos associados, como pode ser observado na Figura 1.

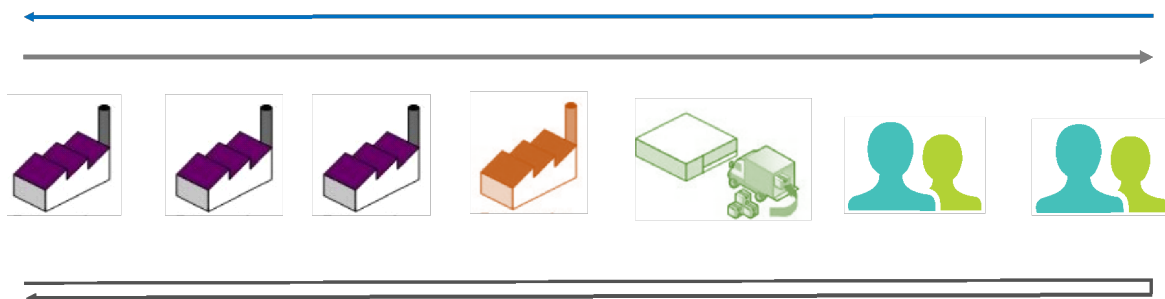


Figura 1: Estrutura de uma cadeia de suprimentos e seus fluxos

Fonte: Elaboração própria

A figura ilustra os diversos níveis ou camadas presentes na cadeia de suprimentos. Os fornecedores de primeira camada são aqueles que se relacionam diretamente com a empresa focal da cadeia de suprimentos, o que na disciplina sob estudo, se refere à organização pública. Os fornecedores de segunda camada são aqueles responsáveis por prover os materiais necessários para os de primeira camada, e assim por diante. No contexto da administração pública, vale lembrar que todos os fornecedores devem ser selecionados e cadastrados conforme as exigências da legislação.

Os distribuidores podem ou não estar presentes na cadeia de suprimentos, assim como os usuários de primeira, segunda e outras camadas intermediárias, e podem haver cadeias de suprimentos onde as organizações públicas se contatam diretamente com o cidadão, que é o denominado usuário final. Isto ocorre quando se pensa nos usuários dos serviços públicos prestados diretamente pela Administração Pública, como polícia, bombeiro, justiça, dentre inúmeros outros, ou ainda quando os usuários fazem uso dos serviços prestados por autorizatários, permissionários ou concessionários, como abastecimento de água, conservação de rodovias, dentre outros.

Considerando os níveis/camadas da cadeia de suprimentos, pense em um produto oferecido ou serviço público prestado por seu município e descreva os membros envolvidos, bem como as atribuições de cada um deles na cadeia de suprimentos.

Pode-se imaginar a multiplicidade e quantidade de processos que ocorrem no decorrer deste caminho da cadeia de suprimentos até alcançar o usuário final. Dentre eles, estão presentes:

- Gerenciamento de pedidos e de fornecedores;
- Gestão da demanda;
- Gerenciamento do fluxo de materiais;
- Gestão de compras sustentáveis;
- Gestão de contratos;
- Gestão de informações;
- Gerenciamento de usuários;
- Gestão de recursos humanos, dentre outros.

Cada um destes processos envolve inúmeros outros: cadastramento de materiais e de serviços, cadastramento de fornecedores, planejamento de recursos para compras, gestão da criticidade de itens, gestão de armazéns e estoques (níveis, movimentação de materiais), gestão de frotas de veículos, gerenciamento de patrimônio, gerenciamento de consumo de energia, água, telefone e outros custos nos órgãos governamentais, gestão jurídica, dentre inúmeros outros.

Para executar tais atividades, pode-se contar com o auxílio de sistemas informatizados que trabalhem com gerenciamento de compras e estoques, gestão de contratos, gerenciamento financeiro e de orçamento, sendo a utilização destes sistemas ainda mais atrativa caso seja possível integrá-los, tornando as informações fluidas e acessíveis com rapidez e exatidão, favorecendo a gestão integrada e, conseqüentemente, economia de recursos públicos e satisfação dos requisitos do usuário.

Ao inserir a discussão e a prática da Gestão da Cadeia de Suprimentos no âmbito da Administração Pública é preciso estar atento ao fato de que tratar de compras públicas é diferente de tratar de compras no setor privado. Os procedimentos que adotados pelos entes públicos estão expressos em lei e, assim, devem ser cumpridos e respeitados. A referência mais presente neste contexto é a Lei de Licitações e Contratos Administrativos

(Lei nº 8.666/1993), que guia os entes públicos em geral em suas relações com os fornecedores.

Além disso, a Administração Pública exerce poder coercitivo sobre os demais membros da cadeia de suprimentos devido às penalidades que estão também expressas na legislação e que são aplicáveis em situações de descumprimento do que se estabeleceu nos contratos ou até mesmo em casos de prática ilícitas. Desta forma, a relação da organização pública com as demais organizações e pessoas que estão presentes na cadeia de suprimentos não é completamente horizontalizada, uma vez que há discrepância de exercício de poderes entre eles.

A seguir são descritas algumas peculiaridades da Cadeia de Suprimentos pública que a diferencia da privada.

- Uma vez que se visa atender ao interesse público, é preciso adotar instrumentos formais de contratação, parceria e outros vínculos a fim de que formalizar também os instrumentos e formas de medição de desempenho e afastar comportamentos oportunistas;
- A formalidade maior dos vínculos pode afetar negativamente na agilidade e flexibilidade dos processos de contratação;
- Relações somente baseadas em vínculos informais de confiança e comprometimento não são possíveis na Administração Pública. A necessária obediência aos princípios da legalidade, impessoalidade e moralidade faz com que as contratações primem por igualdade de condições e por seguir as determinações legais, e a construção de parcerias informais não seria coerente com tais exigências;
- Os prazos e condições determinados nos contratos realizados pela Administração Pública não são facilmente modificados, a não ser em situações muito específicas. Sendo assim, a contratação de outros fornecedores fica limitada durante o prazo de vigência dos contratos, o que pode resultar em perdas de melhores oportunidades;

Realize uma pesquisa e busque encontrar um edital ou contrato onde se observe com clareza esta diferença de poderes entre a Administração Pública e as organizações por ela contratadas. Destaque como você conseguiu identificar a existência desta discrepância.

Considerando todas os impactos e peculiaridades, a Gestão Estratégica da Cadeia de Suprimentos em Organizações Públicas adquire importância e relevância, uma vez que impacta não somente as atividades destas organizações internamente como também reflete na gestão de recursos públicos e na satisfação do cidadão.

Sendo assim, neste capítulo serão aprofundados conceitos, pressupostos e práticas que contribuem neste sentido.

1. Alterações no ambiente competitivo

A Administração Pública vem sendo cobrada continuamente pela sociedade em busca de maior transparência, e isto tanto na prestação de serviços quanto na entrega de produtos. Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017 as compras governamentais brasileiras correspondiam a aproximadamente R\$850 bilhões, o que representou 13% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Conhecendo estes números, compreende-se a importância de formas que assegurem maior segurança, transparência e confiabilidade dos processos.

Uma tendência fortemente favorecida neste cenário corresponde ao emprego de métodos informatizados, reconhecidos por reduzir erros nos processos e, ao mesmo tempo, ampliar produtividade e rentabilidade.

A utilização da internet e da modalidade de pregão eletrônico são tendências que seguem este caminho. Já em 2007, das compras públicas federais que, em seu total, chegaram a R\$23,7 bilhões, 69,4% foram realizadas na modalidade de pregão eletrônico.

As informações sobre compras públicas são de acesso aberto à população. Sendo assim, pesquise como está evoluindo em seu município o emprego da modalidade de pregão eletrônico. Construa uma tabela e um gráfico mostrando tal evolução.

Além disso, reflita e busque identificar pontos que podem ser identificados como favoráveis e como desfavoráveis à adoção de métodos informatizados na realidade do seu município.

As modificações quanto ao ambiente competitivo atingem também as cadeias de suprimentos que integram a Administração Pública. Ambiente, estratégia, estrutura da cadeia, relacionamentos são aspectos essenciais para a gestão da cadeia de suprimentos e sua adaptação aos requisitos que ela deve atender (ALVES FILHO *et al.*, 2004). Pode-se agrupar os fatores que devem ser priorizados diante das modificações do cenário em:

- Ambiente competitivo;
- Alinhamento estratégico e repartição de ganhos;
- Estrutura da cadeia;
- Relações entre as organizações da cadeia.

Ambiente competitivo

O Ambiente competitivo se refere à forma como as organizações, pesquisadores e burocratas percebem este ambiente. Atualmente, uma das modificações que atingiram o contexto da cadeia de suprimentos é que a competição não ocorre mais entre cada ente isoladamente, mas sim entre cadeias inteiras, sendo o desempenho avaliado de forma conjunta (CRISTOPHER, 2007).

Alinhamento estratégico

Sendo assim, o Alinhamento estratégico entre todos os componentes da cadeia de suprimentos é essencial. Pensar em iniciativas individuais não é mais suficiente. Deve-se considerar o que incrementa o desempenho do todo e adotar tais ações. Em contrapartida, as organizações envolvidas irão aferir os ganhos de forma proporcional aos seus investimentos e esforços empregados para alcançar aquele desempenho.

Estrutura da cadeia de suprimentos

A Estrutura da cadeia de suprimentos também é essencial para que ela possa se adaptar às alterações no ambiente. As atribuições de cada membro da cadeia devem ser bem delimitadas, bem como as interfaces entre cada um deles. Para um alinhamento estratégico adequado, aspectos como: hierarquia entre os membros; formas de integração dos processos; trâmite de informações; dentre outros devem ser bem desenhados e comunicados entre todos os que compõem a cadeia de suprimentos, a fim de que ela trabalhe com uma estrutura fortalecida e direcionada para objetivos comuns.

Relações entre as organizações da cadeia de suprimentos

As Relações entre as organizações que compõem a cadeia de suprimentos devem primar pela cooperação, trabalho conjunto, compartilhamento de informações e construção/fortalecimento de vínculos internos de confiança. Relações de longo prazo são essenciais, sendo as parcerias uma possibilidade bastante atrativa.

Estes fatores para adaptação a ambientes competitivos podem ser relacionados com o conceito de Gerenciamento Integral da Gestão dos Materiais e da Contratação dos Serviços (GCSSP) no setor público (TRIDAPALLI; FERNANDES; MACHADO, 2011). Propõe-se que a ideia de que cada compra é um processo único seja abandonada e substituída por métodos de longo prazo de gerenciamento integral e construção de relacionamento entre as diversas esferas do poder público, além de associações estratégicas com o setor privado. A atuação dos administradores públicos é essencial para que esta gestão integrada seja implementada e alcance os resultados positivos de um trabalho de cooperação.

Pesquise e identifique como são realizados os processos de compras no âmbito do seu município. Estes processos seguem a tendência de gestão integrada ou são realizados de forma compartimentada por cada ente e/ou organização envolvida?

1.1. Prioridades competitivas

Em um ambiente mutável e competitivo, é preciso que sejam identificados os critérios que efetivamente importam para um desempenho não somente satisfatório, mas também adequado à realidade daquele ambiente tal como ele se apresenta. Sendo assim, são listados aqui alguns fatores que recorrentemente são citados como prioritários no contexto atual. Mas lembre-se: esta lista não é exaustiva. Ela traz fatores que muitas vezes se apresentam como importantes para a competitividade da cadeia de suprimentos, mas é sempre necessário verificar a coerência entre os mesmos e a cadeia a ser analisada.

- **Agilidade e flexibilidade**

A demanda é crescente por processos mais ágeis e flexíveis, o que significa que, ao mesmo tempo em que eles têm que ser adaptáveis a diferentes realidades, a resposta às demandas deve ocorrer em intervalos de tempo cada vez menores (CRISTOPHER, 2007).

- **Custos**

Se atualmente a sociedade requer transparência crescente dos processos, um dos motivos diretos é a análise dos custos e busca por sua redução. Aquisições realizadas de forma adequada, ou seja, na quantidade e na qualidade corretas, no momento certo e com o melhor preço devem ser prática comum. Além disso, para que a cadeia como um todo apresente desempenho positivo em termos de custos, é preciso que todas as organizações atuem desta mesma maneira (NOVAES, 2014). Deve-se buscar otimizar o deslocamento de produtos, a alocação de funcionários, o gerenciamento de itens de estoque, dentre tantos outros processos e atividades realizadas por cada uma das organizações que integram a cadeia de suprimentos.

Para uma gestão de custos adequada no setor público, é preciso valorizar a abordagem da gestão integrada da cadeia de suprimentos. Os resultados positivos em potencial somente serão alcançados se todos os envolvidos visarem os mesmos objetivos.

- **Uso da Tecnologia da Informação**

A Tecnologia da Informação (TI) é uma das ferramentas que pode contribuir positivamente para a agilidade e flexibilidade dos processos, bem como para redução dos custos envolvidos (TRIDAPALLI; FERNANDES; MACHADO, 2011).

Sistemas informatizados podem ser empregados na cadeia de suprimentos a fim de possibilitar comunicação com maior capilaridade, o que significa que a gestão estará mais próxima das frentes de trabalho por acessar as informações praticamente em tempo real.

Determinados órgãos ou organizações envolvidos na cadeia de suprimentos podem ainda optar por utilizar sistemas próprios. Neste caso, devem ser garantidas condições para que os compartilhamentos das informações sejam viabilizados entre os vários sistemas envolvidos. Cadastros de materiais, registro de prestadores de serviços, histórico de preços, são exemplos de informações que devem ser abertas para os membros da cadeia como um todo. Tal compartilhamento contribui para tomada de decisões que irão garantir a racionalização no uso de recursos, além de soluções mais rápidas.

Alguns integrantes da cadeia de suprimentos podem optar por não ter seu sistema completamente acessível pelos demais. Se for este o caso, é preciso que haja alinhamento quanto às informações-chave que não podem ser sigilosas nem parcial nem completamente. No entanto, considera-se esta uma situação delicada, pois, uma vez integrante da cadeia de suprimentos caracterizada por relacionamentos cooperativos e de longo prazo, um comportamento como este pode denotar que ainda há algum *gap* de confiança entre os envolvidos.

Um ponto importante no caso do serviço público é o desenvolvimento de sistemas de gestão integrada por um órgão central, com o oferecimento de acesso e utilização por outras esferas com maior dificuldade de desenvolver o seu próprio, como, por exemplo, pequenos municípios com baixa capacidade técnica e orçamento limitado.

E-PROCUREMENT

Práticas deficientes de obtenção (ou *procurement*) são facilmente identificáveis: compras ineficientes, altos custos de estocagem, processos de tomadas de decisão lentos e redundantes, e ausência de integração estratégica.

A obtenção e aquisição de suprimentos são atividades recorrentes na cadeia de suprimentos, e a busca constante deve ser pela compra mais adequada ao menor custo possível. Para isto, atividades essenciais no processo são: levantamento de fornecedores, negociação e colocação do pedido (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

Aliando estruturas consistentes em termos de tecnologia com esses processos de trabalho tem-se o *e-procurement*, que busca fazer uso dos avanços recentes da *internet trading exchanges* (trocas comerciais através da internet).

A adoção e ampliação da utilização do *e-procurement* pode contribuir para o desempenho superior de toda a cadeia. Um dos seus benefícios é a redução de custo e de tempo do ciclo de pedido. Para isso, é essencial que:

- Toda a organização tenha acesso ao *e-procurement*: todos os colaboradores conheçam, compreendam sua aplicação e benefício e saibam operá-lo;

- Seja promovida a integração do sistema de obtenção com os demais que operam na organização, promovendo o alinhamento entre todos.

Para que os processos contribuam efetivamente para o desempenho da cadeia de suprimentos, é preciso que sejam identificadas as prioridades competitivas desta cadeia. Considerando sua visão acerca da gestão do seu município, reflita e responda:

- a. Dentre as que foram apresentadas, qual (is) são as prioridades competitivas valorizadas pela atual gestão municipal?
- b. Quais são os principais déficits em termos de gestão para uma cadeia de suprimentos consistente em seu município?
- c. Indique 3 (três) fatores que devam ser priorizados pela gestão municipal, além do que foram aqui elencados, e que você considera que fariam a cadeia de suprimentos incrementar seu desempenho como um todo.

1.2. Integração de processos e desempenho

Ao se falar em cadeia de suprimentos, um aspecto essencial é a INTEGRAÇÃO: integração entre processos internos de cada organização, denominada integração interna, e integração entre as várias organizações envolvidas, sendo esta a integração externa (GONÇALVES, 2000).

Não há como caracterizar efetivamente que uma cadeia de suprimentos existe se não estiverem presentes estes dois tipos de integração.

Inúmeros autores definem a cadeia de suprimentos e esta análise é essencial para a compreensão da importância da integração. A Gestão da Cadeia de Suprimentos consiste na coordenação entre os fluxos de informações e materiais e entre a fonte inicial e o usuário final como um sistema, de maneira integrada. A conexão entre cada fase visa maximizar o nível de serviço oferecido ao usuário e reduzir custos e ativos retidos no decorrer do fluxo logístico (CRISTOPHER, 2007).

A Cadeia de Suprimentos é uma sequência de unidades produtivas que inclui a organização-chave, sendo que elas estão dispostas linearmente, tendo, como extremos, a montante, os fornecedores de matéria-prima e, a jusante, o usuário final. Tais extremos são definidos pelo fato de não ser possível agregar valor ao produto ou serviço antes ou depois dos mesmos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

A Cadeia de Suprimentos abrange diretamente três ou mais organizações ou indivíduos que geram os fluxos de produtos, serviços, informações e capital desde a origem até o usuário final. A cadeia de suprimentos direta é caracterizada pela organização focal e por seus fornecedores e clientes diretos; a cadeia de suprimentos estendida abrange a organização focal e todos os fornecedores do fornecedor direto e todos os clientes do cliente direto; e a cadeia de suprimentos final, que considera todas as organizações que participam do fluxo de alguma maneira, inclusive operadores logísticos, empresas de consultoria, fornecedores de serviços financeiros, dentre outros (MENTZER et al., 2001).

A Cadeia de Suprimentos envolve necessariamente todos os estágios que direta ou indiretamente contribuem para o atendimento de um pedido do cliente/usuário. Sendo assim, a cadeia é ampla, não considerando apenas organização focal e fornecedores diretos. Pelo contrário. A Cadeia de Suprimentos deve também levar em conta transportadores, armazéns, varejistas e os próprios usuários (CHOPRA; MEINDL, 2004).

O grande elemento em comum em todas as definições de cadeia de suprimentos consiste na interrelação ou integração entre os processos organizacionais, sendo que esta relação ultrapassa os processos de cada organização individualmente para atingir toda a rede de atores envolvidos, formando assim a **cadeia** ou **rede** de suprimentos.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) ou Supply Chain Management (SCM), por sua vez, fortalece esta integração como elemento básico e essencial. A GCS consiste na coordenação entre os fluxos de materiais e informações que perpassam todas as unidades produtivas da cadeia, abrangendo gerenciamento de suprimentos, de processos de manufatura, montagem, distribuição ao usuário final. O controle do fluxo deve respeitar os direcionamentos estratégicos construídos em conjunto por todos os atores da cadeia. O foco da GCS reside na forma como as organizações envolvidas empregam seus processos e capacidades para promover vantagem competitiva (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002)

A GCS **integra todos os processos-chave** de negócios que são realizados de uma a outra extremidade da cadeia de suprimentos, cuja capacidade é de agregar valor e entregar ao usuário o produto/serviço conforme seus requisitos. Estes processos ocorrem internamente a cada organização envolvida, e por isto a importância da integração interna (entre atividades, áreas e departamentos), e ultrapassam os limites individuais de cada uma delas, gerando a necessidade da integração externa (entre fornecedores de primeira, segunda, terceira camada, distribuidores, clientes intermediários, e assim por diante) (LAMBERT; COOPER, 2000).

A GCS consiste em uma filosofia de gestão que ultrapassa as barreiras e atividades internas de cada organização envolvida e que se estende pela **construção de parcerias** às outras organizações, sendo buscado um objetivo comum de otimização e eficiência. Alguns pontos importantes devem ser ressaltados diante das definições de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:

- O foco da GCS é **externo**: a gestão da cadeia de suprimentos compreende que os processos ultrapassam as barreiras tradicionais de cada organização, e assim seu foco de gestão não pode ser interno, mas sim externo.
- Todos **os elos da cadeia** devem ter seus processos-chave sob controle: na GCS, os processos são complexos e amplos. Cada um dos elos da cadeia deve oferecer sua contribuição com desempenho adequado para que o desempenho geral da cadeia alcance os patamares desejados. Caso um dos elos apresente dificuldades, todos as demais organizações envolvidas devem buscar cooperar para solucionar esta situação, uma vez que ela atingirá os resultados de toda a cadeia.

O **compromisso ou comprometimento** acontece na Cadeia de Suprimentos quando os envolvidos consideram que o relacionamento com os demais é tão importante que vale dedicar o máximo de esforço para mantê-lo. A **confiança**, por sua vez, corresponde à crença de que as decisões e atitudes do outro contribuirão para alcançar os resultados positivos desejados ou para reduzir os possíveis resultados negativos. As **atitudes** tomadas por cada organização integrante da cadeia de suprimentos poderão resultar em diferentes níveis de:

- Aquiescência (grau que cada um adere às políticas, condutas e requisitos do outro);
- Cooperação para o alcance de metas comuns, compartilhamento de informações e coordenação de recursos;

- Conflitos funcionais (são resolvidos amigavelmente, sem afetar fortemente a tendência ao rompimento de vínculos);
- Certeza e incerteza na tomada de decisões.

Quanto maior for o compromisso e a confiança de cada um dos integrantes da Cadeia de Suprimentos, mais eles buscarão individualmente oferecer desempenhos potencialmente benéficos para todos, evitando comportamentos oportunistas; compartilharão valores; criarão comunicações eficientes e buscarão evitar os custos do fim dos vínculos (MORGAN; HUNT, 1994).

Ao analisar o setor público, pode-se imaginar inicialmente que há uma tendência de uma cadeia de suprimentos enxuta, com pouco estoque e movimentação, uma vez que os serviços ocupam grande volume das operações e o ambiente é mais previsível. No entanto, considerando a realidade de processos ineficientes e muitas vezes até mesmo dispensáveis, obsolescência de materiais e desperdícios, não é possível afirmar com que frequência ou em quais situações a tendência enxuta será observada.

Considerando os conceitos de compromisso e confiança aplicados à Gestão da Cadeia de Suprimentos, responda: como seria possível aumentar os níveis de compromisso e confiança nos integrantes da Cadeia de Suprimentos da Administração Pública em geral?

1.3. Arranjos produtivos locais e desempenho da cadeia de suprimentos

Os arranjos produtivos locais (APLs) consistem em aglomerados de organizações de vários portes, naturezas e tipos, que se localizam em um mesmo território e possuem uma determinada especialização, como, por exemplo, APL Metal-Mecânico, APL Moveleiro, APL de Vestuário, APL Mineral. Os integrantes do APL estruturam entre si uma governança e constroem vínculos de cooperação, aprendizagem interação, entre si e também com outros agentes locais, como governo, instituições bancárias, de ensino e de pesquisa, associações empresariais, dentre inúmeras outras possibilidades.

O APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí é voltado para a área de eletroeletrônica e abriga o desenvolvimento de inovações importantes. Com mais de 150 indústrias da área de tecnologia e gerando 14.700 empregos, sua atuação é relevante não somente para a região, mas também para o país, chegando a alcançar inclusive expressão mundial.

Considerando as interfaces possíveis entre atores públicos e privados, pesquise e busque identificar como isto ocorre no APL supracitado, destacando os vínculos existentes.

Percebe-se que o conceito de APL guarda grande coerência com a dinâmica de funcionamento, os elementos e características de uma Cadeia de Suprimentos. Fluxos que ultrapassam as organizações individualmente, integração, cooperação, são alguns dos elementos que permitem levantar a possibilidade de uma Cadeia de Suprimentos se apresentar em forma de APL. Sendo assim, destacam-se aqui o elemento de integração e construção de vínculos, essencial para os APLs.

Quando se fala em parcerias, deve-se pensar em alguns elementos essenciais que necessariamente se fazem presentes:

- Formação de acordos mútuos;
- Cooperação;
- Vínculos de longo prazo;
- Autonomia das organizações envolvidas;
- Coordenação entre objetivos individuais e comuns.

Estando presentes esses elementos, caracteriza-se o vínculo de parceria. As parcerias podem ser classificadas em diversos níveis ou graus, a depender da proximidade de relacionamento que se construiu entre as organizações envolvidas. Na Cadeia de Suprimentos, pode-se encontrar redes que sejam exclusivamente cooperativas, com alto grau de proximidade entre os integrantes. No entanto, podem também existir cadeias onde se percebem comportamentos cooperativos mas também competitivos e isto será reflexo do nível da parceria estabelecida. Frequentemente, observam-se cadeias onde ambos os comportamentos são observados (cooperação e competição).

O trabalho conjunto por meio do sistema de arranjos produtivos locais pode ser um aspecto bastante favorável para aumentar os níveis de cooperação e confiança na cadeia de suprimentos. Esses níveis mais elevados aumentam a qualidade dos relacionamentos entre os membros dessa cadeia e, conseqüentemente, o desempenho da cadeia de suprimentos como um todo (CHOPRA; MEINDL, 2004). Isto porque:

Ocorre um maior alinhamento entre os objetivos de cada integrante da cadeia;

- Iniciativas de gestão da cadeia de suprimentos que favorecem cooperação são aceitas mais facilmente (como, por exemplo, a implantação de sistemas únicos de gerenciamento);
- Não há retenção de informações por nenhum membro da cadeia. Todos compartilham pois há um vínculo de confiança constituído, o que contribui para coordenação na tomada de decisões;
- Tarefas duplicadas são eliminadas, o que aumenta a lucratividade da cadeia como um todo.

Dentre os diversos benefícios das redes, destaca-se a delimitação conjunta de estratégias (GLACOLA; SHEEDY, 2002). Como consequência dela, pode-se:

- Adotar estratégias de marketing compartilhado;
- Reduzir os custos de produção;
- Ampliar o acesso à informação;
- Reduzir os riscos de investimento;
- Conectar e coordenar habilidades complementares;
- Ampliar a capacidade gerencial.

Em uma Cadeia de Suprimentos, diferentes formas de relacionamento podem existir: relacionamento lateral, relacionamento horizontal, relacionamento circular ou dependência recíproca geral (PFOHL; BUSE, 2000). O vínculo de dependência recíproca geral é observável em todas as cadeias de suprimentos, pois ele define que: o desempenho de um fornecedor depende das atividades dos demais. A mudança nos requisitos de qualquer um deles afeta os demais, bem como qualquer modificação que ocorra na demanda gerada pelo usuário final. A interdependência na Cadeia de Suprimentos leva a este cenário de influência e impactos mútuos.

Devido a esta relação e à existência de fluxos (de informações, de materiais e de capital) que conectam as organizações envolvidas, diversos autores sugerem que a medição de desempenho nas Cadeias de Suprimentos seja realizada com base em processos. Não há uma definição única de processos, porém, analisando as inúmeras que se apresentam na literatura, é possível perceber que todas destacam elementos comuns para compreender este conceito.

- Inputs ou recursos de entrada;
- Outputs ou recursos de saída;
- Agregação de valor;
- Cliente ou usuário; e
- Atividades estruturadas.

Assim, compreende-se que um **processo** consiste em: um conjunto de atividades estruturadas que se relacionam entre si e agregam valor aos inputs para entregar aos clientes ou usuários os outputs (que podem ser produtos e/ou serviços) conforme os requisitos esperados (KINTSCHNER; BRESCIANI FILHO, 2004; HARRINGTON, 1993; HAMMER; CHAMPY, 1994; GONÇALVES, 2000). A Figura 2 ilustra este conceito.

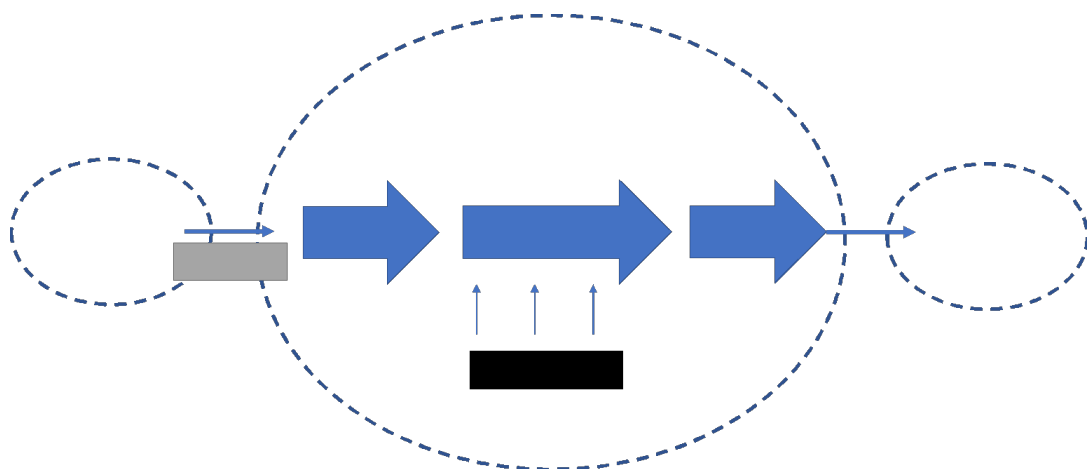


Figura 2: Elementos dos Processos

Fonte: Elaboração própria

Na Cadeia de Suprimentos, cada organização envolvida realiza seus diversos processos internos e se conecta com os outros participantes a montante e a jusante, recebendo deles *inputs* ou lhes fornecendo *outputs* de seus processos, que chegarão como *inputs* para o próximo ator da cadeia, e isto ocorre até que o bem (tangível ou intangível) seja entregue ao usuário final.

A medição de desempenho da Cadeia de Suprimentos não pode deixar de considerar este aspecto interorganizacional, e assim uma das formas mais adequadas seja efetivamente avaliar o processo desde o início (o primeiro fornecedor) até o final (usuário final).

Medir o desempenho é importante para acompanhar quais são os pontos da cadeia que estão contribuindo para alcançar ou não os resultados esperados (PAPAKIRIAKOPOULOS e PRAMATARI, 2010). Estes pontos podem se referir a uma organização integrante da cadeia; uma atividade realizada por alguma das organizações; um vínculo entre organizações, dentre outras inúmeras possibilidades quando se fala em um fluxo constituído por várias organizações que realizam atividades complexas internamente e cujos processos são integrados externamente.

A medição de desempenho é capaz de:

- Demonstrar a eficiência com que estão sendo empregados os recursos disponíveis;
- Identificar origens de falhas dos processos;
- Obter informações sobre qualidade dos processos;

- Auxiliar na implementação de medidas para reduzir custos;
- Contribuir para redução do tempo do ciclo do pedido;
- Contribuir para implementação de melhorias contínuas nos processos, dentre inúmeros outros benefícios (HARRINGTON, 1993).

A medição de desempenho oferece meios para identificar se a cadeia de suprimentos está tendo um desempenho satisfatório, ao mesmo tempo em que ajuda a perceber a necessidade e monitorar a implementação de melhorias.

Para medir o desempenho da cadeia de suprimentos, alguns requisitos são importantes. Dentre eles, destacam-se o estabelecimento de metas e o desenvolvimento de uma matriz de integração dos fornecedores.

- Estabelecimento de metas

Antes de avaliar, é preciso saber claramente quais são os resultados esperados. Assim, delimitar metas claras em termos de obtenção e aquisição de bens, tempo de pedido, tipos de vínculos entre os integrantes da cadeia, formas de comunicação, dentre outros quesitos, é passo fundamental para que se possa viabilizar a medição de desempenho da Cadeia de Suprimentos.

- Desenvolvimento de uma matriz de integração dos fornecedores

O comprometimento de cada fornecedor da Cadeia de Suprimentos é essencial para o desempenho dela como um todo. A construção de uma matriz de integração dos fornecedores (ou *Supplier Integration Matrix – SIM*) permite que os fornecedores sejam classificados conforme seu grau de importância para a cadeia:

- Colaborador estratégico: oferece produtos e/ou serviços incomuns, que não são encontrados iguais ou similares;
- Cooperador estratégico: oferece produtos e/ou estrategicamente importantes, porém não são únicos;
- Limitado não-estratégico: oferece produtos e/ou serviços que não são considerados estratégicos;
- Conveniência não-estratégica: oferece produtos e/ou serviços que estão em oferta abundante, e assim podem ser facilmente obtidos com outros fornecedores.

Categorias como Eficiência, Receptividade e Flexibilidade estão presentes na avaliação de desempenho das Cadeias de Suprimentos, sendo que, para cada uma delas, devem ser aplicados indicadores de desempenho tanto individualmente a cada organização quanto à cadeia vista como um todo. Assim, além de avaliar o desempenho de cada um dos integrantes da cadeia, onde cada um pode determinar as melhores formas para medir seus processos, haverá também a medição através de indicadores em comum que serão aplicados a todos. Estes são os considerados indicadores-chave.

A Eficiência mensura como os recursos são empregados, o que pode ser medido através de retorno sobre o investimento, níveis de estoque e custos de produção. A Flexibilidade indica a capacidade da Cadeia de Suprimento reagir a mudanças do ambiente externo. O desempenho neste indicador reflete na satisfação do usuário, flexibilidade de entrega, redução de pedidos pendentes, dentre outros. A Receptividade demonstra a ca-

pacidade da cadeia entregar produtos e serviços solicitados a curto prazo, o que pode ser mensurado através de tempo de resposta ao usuário, atrasos e erros nas entregas, taxas de reclamações dos usuários, entre outros indicadores.

A escolha dos indicadores adequados à cada Cadeia de Suprimentos é complexa. Uma solução interessante é, conhecendo a dinâmica de funcionamento da cadeia, os atores envolvidos e as prioridades competitivas, desenhar os indicadores que serão mais indicados para compreender e oferecer informações sobre aquela cadeia (BEAMON, 1999).

Capítulo 2: Infraestrutura logística

A Logística é uma atividade que, atualmente, ocupa espaço estratégico e é vista como diferencial competitivo não somente nas organizações, mas também nas Cadeias de Suprimentos.

Para seu funcionamento tal como esperado, agregando valor e contribuindo para a satisfação do usuário, são necessários elementos básicos. Pensar em sistemas de distribuição física, estrutura de vias de transporte, veículos, administração de materiais, manuseio e acondicionamento de produtos, controle de estoques, obtenção e aquisição de mercadorias, são todas atividades essenciais para o desempenho logístico (BALLOU, 1993).

Em se tratando de transporte, o portal Brasil Escola delimita que ele é composto por três elementos básicos: infraestrutura, veículos e operações comerciais.

- Infraestrutura: malha de transporte de qualquer modal (rodoviário, ferroviário, aéreo, hidroviário ou dutoviário);
- Veículos: são os trens, aeronaves, automóveis, ônibus e caminhões que trafegam pela malha de transporte;
- Operações comerciais: são as formas delimitadas para que os veículos utilizem a infraestrutura (códigos, diretrizes, leis).

Tais elementos estão presentes tanto no fluxo tradicional ou direto da logística quanto no fluxo reverso. Na próxima seção, serão estudados os sistemas de logística reversa e, em seguida, os sistemas de transporte, onde serão trabalhados mais profundamente cada um desses elementos.

1. Sistemas de Logística Reversa

A Logística Reversa é o ramo da Logística responsável por cuidar dos fluxos de materiais que se originam no usuário final em direção aos pontos iniciais da Cadeia de Suprimentos, seja para direcionar para a disposição final ou para recapturar parte do valor (NOVAES, 2014).

A logística reversa envolve diversos intermediários, pode contar com pontos de armazenagem, sistemas de transporte, e também compensações financeiras. Para Novaes (2014), há dois tipos de canais reversos: o canal de pós-consumo e o canal de pós-venda.

- **O canal de pós-consumo** é relativo a produtos que possuem uma vida útil variada, mas que, depois de um tempo de utilização, perdem suas características básicas e tendem a ser descartados. Por exemplo, uma televisão usada já sem uso para seu dono original, pode ser vendida para uma empresa que trabalhe com consertos e cujas peças terão serventia. Pode ainda ser direcionada para reciclagem.

A reciclagem é o processo de transformação pelo qual os componentes dos produtos

já utilizados passam para que sejam reincorporados em forma de matéria-prima na fabricação de outros produtos.

Nos casos em que o produto descartado não possui serventia para o processo industrial nem a partir de processos de reciclagem, ele deve ser direcionado para disposição final. Atualmente, alguns dos itens que vem gerando complicações para disposição final são os eletroeletrônicos, como os celulares, computadores, tablets, e também as pilhas e baterias. O volume do denominado “lixo eletrônico” é crescente, e devido à super oferta, não há interesse para que seja todo ele direcionado para reciclagem. Assim, a delimitação de direcionamentos para disposição final é essencial.

Considerando a realidade do seu município, pesquise dados sobre o volume de lixo eletrônico gerado. Há participação da esfera pública no direcionamento de procedimentos para disposição final deste lixo? Quais são as medidas vigentes?

- O **canal de pós-venda**, por sua vez, abrange medidas como o retorno de embalagens e a devolução de produtos aos fabricantes. O denominado “prazo de arrependimento” para compras efetuadas *online* é um dos procedimentos incluídos como canal reverso de pós-venda. No caso dessas compras, o consumidor tem direito à devolução do item comprado em até sete dias após recebe-lo caso considere que ele não atende o esperado.

No caso do Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental reconhece três formatos distintos de sistemas de logística reversa.

2. PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem/Entidades de Catadores

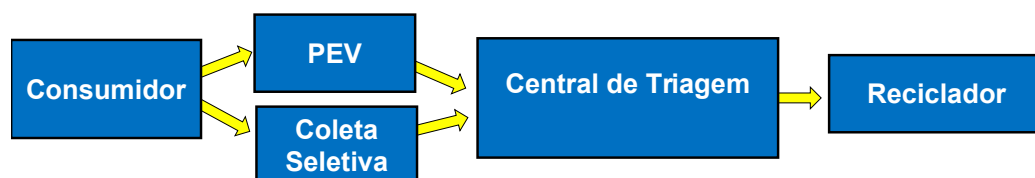


Figura 3: Coleta Seletiva segundo CETESB

Fonte: CETESB

Neste caso, a coleta seletiva (realizada pela prefeitura, empresas contratadas ou entidades de catadores) recolhe os resíduos recicláveis ou o consumidor os entrega diretamente em um Ponto de Entrega Voluntária (PEV). Os resíduos são destinados para a Central de Triagem, que separa, categoriza, e comercializa o material reciclável para os recicladores.

Coleta em PEV's

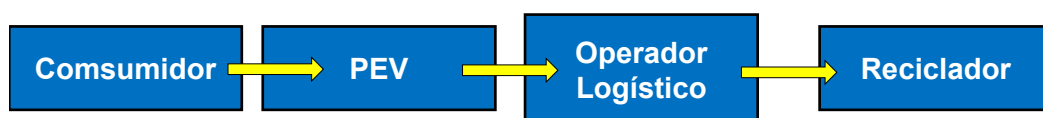


Figura 4: Coleta em PEVs segundo CETESB

Fonte: CETESB

O consumidor entrega seu resíduo em um ponto de entrega voluntário (PEV) que

muitas vezes é localizado junto a alguma rede de assistência técnica ou loja, e quando estes resíduos alcançam um determinado volume ou conforme um cronograma estipulado, o operador passa recolhendo-os e os encaminha para a reciclagem.

3. Coleta por sistema itinerante junto ao comércio



Figura 5: Coleta por sistema itinerante segundo CETESB

Fonte: CETESB

- Neste sistema, o resíduo nem sequer chega ao consumidor. Ele é retido no próprio local onde é gerado, e ao alcançar determinado volume ou data pré-determinada, o operador logístico recolhe e encaminha para a reciclagem.

Considerando estes três sistemas presentes no estado de São Paulo e as definições de canal de logística reversa de pós-venda e de pós-consumo, busque informações em seu município sobre os agentes envolvidos em processos de reciclagem e descreva como funciona uma das cadeias de pós-consumo que você mapear, descrevendo os envolvidos, suas atribuições e os resultados deste processo de logística reversa.

3.1. Sistemas de transporte e suas características

A busca por melhoria de qualidade, aumento de produtividade, redução de custos e incremento na satisfação do usuário não é algo que se restringe ao ambiente privado. As organizações públicas também vêm atuando nesse sentido no intuito de alcançar melhores resultados na gestão dos recursos públicos.

O transporte, como parte integrante da Logística e responsável por parcela importante dos gastos logísticos, passou a assumir um papel estratégico nas organizações (BALLOU, 1993). Pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral em 2017 indicou que, em média, 12,37% do faturamento bruto das organizações é gasto com custos logísticos, sendo que, deste montante, 63,5% é destinado a atividades de transporte (FDC, 2017).

Devido à sua importância, prossegue-se agora com a temática de sistemas de transporte.

Conceitos Fundamentais

O transporte é uma atividade de fundamental importância na cadeia de suprimentos, uma vez que dificilmente os bens são fabricados e consumidos no mesmo lugar. A palavra “transportar” significa conduzir ou levar de um lugar para outro. Assim, em síntese, o transporte corresponde ao deslocamento de mercadorias ou pessoas de um ponto a outro, e deve considerar características como restrições das cargas e limitações quanto à confiabilidade de prazos. Os sistemas de transporte abrangem os elementos fundamentais para que esta atividade ocorra:

- As vias;
- Os veículos e
- Os terminais.

Segundo Ballou (1993), o sistema de transporte promove a capacidade de movimen-

tação da economia através do movimento de pessoas e cargas, além de poder incluir também os itens intangíveis, como energia elétrica e serviços de telecomunicação.

Bowersox, Closs e Cooper (2006) afirmam que o transporte oferece duas funcionalidades: **movimentação e armazenagem de produtos**.

Movimentação

Como já ressaltado, a movimentação é função essencial do transporte, sendo que se deve prezar que o produto chegue ao cliente-indústria, ou cliente intermediário, e ao cliente-consumidor final, ou usuário final. Sendo assim, o transporte é necessário para que outras atividades como fabricação, vendas e até mesmo logística reversa ocorram.

Durante a movimentação, denomina-se a carga como “inventário em trânsito”. Neste período a carga fica indisponível, o que faz com que um dos objetivos do sistema de transporte seja reduzir este tempo. Além do tempo, o custo e o impacto ambiental do transporte também são fatores que devem ser considerados.

O custo do transporte pode chegar a dois terços dos custos logísticos totais, e abrange aspectos como mão-de-obra, manutenção, perdas e danos, dentre outros. Os impactos ambientais, principalmente ao se analisar o caso brasileiro, são bastante relevantes devido à proeminência de utilização do modal rodoviário. O combustível e óleo, os congestionamentos, a poluição do ar e sonora, entre outros fatores, impactam diretamente o meio ambiente. Ainda que as legislações vigentes exijam melhorias neste sentido, como redução na emissão de poluentes, ainda há muito que se fazer a fim de reduzir tais impactos.

Armazenagem

A armazenagem também ocorre no transporte, durante o intervalo em que a carga permanece no interior do veículo. Conforme afirmam Bowersox, Closs e Cooper (2006), ainda que os veículos possam ser usados com esta finalidade, o custo é comparativamente mais elevado se comparado às instalações de armazenagem tradicionais.

No entanto, na hipótese de os produtos estarem já carregados em um veículo programados para partir em alguns dias, essa opção de armazenagem no transporte pode ser atrativa, pois poupará o desembarque, armazenamento em outro local e recarga.

O desvio de carga é uma outra forma de realizar o armazenamento temporário no transporte. Quando há alteração do destino original e o produto já está em trânsito, ele permanecerá armazenado até chegar ao novo ponto de entrega.

Assim, ainda que os custos de transporte sejam maiores com a armazenagem em trânsito, ela se justifica em situações específicas por reduzir o custo total ou incrementar o desempenho do processo logístico como um todo.

Princípios de um sistema de transporte eficaz

Bowersox, Closs e Cooper (2006) afirmam que, para obter eficiência, o sistema de transporte deve respeitar dois princípios: a economia de escala e a economia de distância. A primeira visa maximizar o tamanho da carga, enquanto a segunda trabalha com distância percorrida, ambas na busca de reduzir os custos totais e superar as expectativas dos clientes.

- Economia de escala

Trabalhar com economia de escala no transporte significa reduzir o custo por unidade de peso aumentando a quantidade embarcada, ou seja, quanto mais carga conseguir embarcar de uma só vez, menor será o custo unitário. Quando se tem caminhões com car-

ga completa, o custo por peso é menor do que em situações de carga fracionada, onde se utiliza apenas uma parte da capacidade de transporte.

Os custos de programação, de posicionamento de veículos, de atividades de faturamento e dos próprios equipamentos utilizados são diluídos por unidade de peso da carga e, assim, promove-se a chamada “economia de escala”.

- Economia de distância

O mecanismo da economia de distância se assemelha ao da economia de escala. No caso da economia de distância, obtém-se a diminuição do custo de transporte por unidade de peso devido ao aumento da distância a ser percorrida. Assim, a distância maior permite uma diluição maior dos custos fixos por quilômetro, resultando em um custo mais baixo do que caso se percorram pequenos trechos.

A partir dos conceitos trabalhados, pode-se concluir que a economia de distância, apesar de sua denominação particular, consiste em uma economia de escala realizada com um percurso de maior distância. Ambos os princípios podem ser aplicados a todos os modais de transporte, os quais compõem o sistema de transporte e serão apresentados na próxima seção.

Modais de transporte

Para Ballou (1993), a escolha dos modais de transporte é aspecto determinante para alcançar vantagem competitiva. Para isso, tal escolha deve levar em consideração os custos e benefícios de cada modal, bem como as necessidades da organização e dos clientes. Aspectos como rotas possíveis, capacidade de transporte, tipo de carga, rapidez, custo, risco de perdas, devem ser considerados e a organização pode, ao invés de optar por um único modal, trabalhar com a combinação de dois ou mais para promover um serviço de maior qualidade e menor custo total. No Brasil, a composição da matriz de transportes se encontra da seguinte forma:

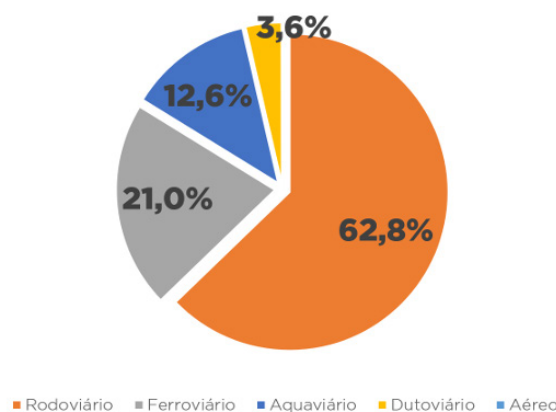


Figura 6: Matriz de transporte no Brasil em 2017

Fonte: ILOS (2017).

A partir de agora, passa-se ao estudo de cada um dos modais, a fim de que sejam identificadas suas particularidades e utilidades específicas.

- Modal Ferroviário

As ferrovias contribuíram para o desenvolvimento econômico de muitos países no século XIX. O sucesso desse modal ocorreu devido à capacidade de movimentação de

cargas pesadas a longas distâncias, o que o inseriu como uma alternativa para suprir as deficiências do modal hidroviário. Se comparado a este, o ferroviário é mais rápido, mais confiável e tem maior flexibilidade, atingindo locais inacessíveis ao hidroviário.

O modal ferroviário pode ser utilizado para transportar cargas e pessoas, e, para isso, utiliza vagões de diversos tipos, que se movimentam através das linhas férreas. Vários são os fatores elencados como favoráveis para a utilização deste modal, mas é importante ressaltar que a análise de cada modal, suas vantagens e desvantagens irá depender de inúmeros aspectos, como características da carga e prioridades dos clientes e das organizações.

Considerando isto, pode-se perceber como atrativo para o emprego do modal ferroviário seu baixo custo comparado de seguro e de frete devido ao menor índice de furtos e roubos frente ao modal rodoviário. Se, por um lado, os custos variáveis são atrativos para a utilização do modal ferroviário, por outro os custos de implantação e manutenção são comparativamente altos. Estes últimos, no entanto, são compensados pela eficiência deste modal no transporte de grandes quantidades de carga, muitas vezes com características que dificultam o uso de outros modais¹.

O tempo irregular de viagem por conta de formação de composição, congestionamento nas vias e outros motivos que provoquem paradas no percurso; além da baixa flexibilidade para percorrer aclives e declives acentuados (o que leva ao transbordo de mercadorias para que cheguem aos seus destinos) são fatores que devem ser considerados na escolha do modal ferroviário (ROCHA, 2006).

Na busca por tornar os serviços ferroviários mais eficientes, este setor tem apresentado inovações e variedade de equipamentos especializados, como vagões fechados com mais de um andar, trens unitários, vagões articulados e vagões-plataforma para transporte de dois contêineres empilhados (BOWERSOX, 2006), sendo um exemplo deste último ilustrado na figura abaixo.



Figura 7: Vagão plataforma

Fonte: <http://paulomauricioferrovia.com.br/2016/08/>

Ainda que inovações estejam sendo desenvolvidas e os custos do transporte ferroviário sejam atrativos frente a outros modais, percebe-se que sua utilização ainda não é massiva no Brasil, alcançando o patamar de 21%, o que pode ser relacionado com as restrições de infraestrutura apresentadas pelos países.

¹ Cargas que são transportadas frequentemente pelo modal ferroviário são as matérias-primas de várias indústrias, como mineradoras, petroquímicas, além do transporte a granel em geral.

- Modal Rodoviário

O modal mais utilizado no Brasil, alcançando o patamar de 62,8% das cargas transportadas, o rodoviário é indicado por alguns autores para alcançar curtas e médias distâncias, e para o transporte de cargas de maior valor agregado do que o ferroviário. O fator “flexibilidade” é um dos atrativos para a utilização do modal rodoviário, já que ele consegue trafegar por vias de diferentes características, modificar trajetos com facilidade, e alcançar destinos que os demais modais não seriam capazes (KEEDI, 2004). Um fator que favorece esta flexibilidade é a disponibilidade maior de vias de acesso, fator que pode ser questionado devido ao estado crítico de inúmeras rodovias brasileiras que incrementa os custos de manutenção dos veículos e contribui para riscos maiores de roubo de carga, de acidentes e perdas.

Comparado com o modal ferroviário, o rodoviário apresenta menor capacidade e confiabilidade, maior custo operacional e menor eficiência. Por outro lado, ele trabalha com maior rapidez e é mais atrativo para cargas fracionadas (frete do tipo LTL - less than truckload). Dias (1995) indica outros pontos atrativos e também desvantagens do modal rodoviário. Como atrativos, ele cita:

- Manuseio mais simples das cargas;
- Alta capacidade de adaptação;
- Baixo investimento por parte do transportador;
- Rapidez;
- Flexibilidade.

Como desvantagens, ele destaca:

- Capacidade limitada;
- Aumento do custo conforme distância percorrida;
- Sujeito às condições de trânsito (fluxo, infraestrutura de vias, congestionamento);
- Sujeito a regulamentações variáveis de circulação.

Uma incógnita quando se fala no modal rodoviário é a questão de escolher entre frota própria ou frota terceirizada. A frota própria oferece maior disponibilidade e flexibilidade para atendimento das necessidades da organização, no entanto, seu custo abrange compra de veículos, abastecimento dos mesmos, mão-de-obra para conduzi-los, carrega-los e descarrega-los, além dos custos de manutenção. Segundo Ballou (1993), quando se trabalha com cargas maiores em termos de volume, a frota própria pode ser uma opção mais atrativa do que a terceirizada. Isto também pode ocorrer quando a organização possui necessidades peculiares do serviço que não conseguem ser satisfeitas de forma adequada por transportadoras comuns.

O foco cada vez maior na competência principal da organização faz com que muitas deixem de lado esta opção da frota própria, transferindo a responsabilidade para as transportadoras que trabalham diretamente com este serviço. Além disso, a contratação pode ser mais atrativa por proporcionar custos mais baixos, uma vez que a empresa contratada pode consolidar cargas de diversos clientes com inúmeros destinos e trajetos e, assim, oferecer um preço mais baixo a cada um deles, aumentando a eficiência (BOWER-SOX, 2006).

- Modal Hidroviário

O modal hidroviário assume importante papel para o comércio nacional e internacional, possibilitando a oferta de produtos com preços competitivos. No comércio interna-

cional, o transporte marítimo é o mais utilizado dentre as opções existentes no hidroviário. São empregados navios cargueiros, cuja capacidade média gira em torno de 21.000 toneladas operando em calados de 10,75 metros.

O custo relativamente baixo proporcional à sua capacidade de carga e de distâncias percorridas é um dos maiores atrativos de utilização deste modal. Os custos fixos são moderados em relação ao ferroviário, os custos incorridos em perdas e danos são considerados baixos em comparação aos de outros modais uma vez que as cargas transportadas são majoritariamente de grande volume e baixo valor unitário.

Dentre as desvantagens que podem-se elencar para este modal, destacam-se:

- Necessidades de transbordo nos portos;
- Baixa velocidade;
- Distância dos centros de produção;
- Menor flexibilidade nos serviços;
- Dependência de condições do tempo (chuva, neve, dentre outras variações).

As movimentações no transporte hidroviário são realizadas normalmente por dois tipos de embarcação (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006): embarcações para alto-mar e barcas de reboque. As primeiras são projetadas para transporte de cabotagem, de longas distâncias, enquanto as segundas, movidas a diesel, costumam operar em trechos menores, navegando em rios e canais, e apresentam mais flexibilidade. Há ainda para o modal hidroviário as opções de navegação interior e navegação de longo curso. Os navios porta-contêiner são uma das opções fortemente utilizadas para transporte de grandes volumes, para longas distâncias.

• Modal Aéreo

Este é o modal considerado mais adequado para mercadorias urgentes, pois é o mais rápido dentre todos os modais. Uma movimentação que talvez demorasse dias ou até semanas por outros meios, leva apenas algumas horas pelo aéreo. Este modal pode ser considerado misto, pois transporta tanto pessoas quanto cargas e muitas vezes no mesmo veículo. Em caso de transporte de mercadorias, geralmente é empregado para bens de alto valor agregado e perecíveis.



Figura 8: Navio porta-contêiner

Fonte: <https://portogente.com.br/portopedia/92847-tipos-de-navios-e-sua-classificacoes-e-terminologias>



Figura 9: Navio porta-contêiner

Fonte: <https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>



Figura 10: Container para aeronave

Fonte: <https://www.aeroexpo.online/pt/prod/vrr-aviation/product-169046-10005.html>

Pelo manuseio mais cuidadoso e pela possibilidade de unitização em pallets ou containers específicos (Figura 5) para o compartimento de carga dos aviões, muitas vezes há economia em termos de embalagens, e maior facilidade para embarque e desembarque.

Apesar do alto desempenho deste modal, o transporte aéreo ainda permanece mais como um potencial do que como uma realidade. Os transportes aéreos ainda têm baixa representatividade frente ao total. Para isto contribuem as limitações deste modal, principalmente ao se pensar em termos de economia de escala e economia de distância. As especificações de segurança e as próprias características do modal aéreo limitam sua capacidade de carregamento e de transporte de peso, além das distâncias percorridas.

Os custos variáveis deste modal são altos em razão do combustível, da manutenção, da mão-de-obra empregada. Os fatores relativos à manutenção mecânica, às condições de tempo e ao congestionamento de tráfego aéreo tornam este transporte menos confiável em determinadas situações, no entanto, em condições normais, ele é considerado de boa confiabilidade.

Sendo assim, as organizações que optam por utilizar este modal avaliam a necessidade real de seu emprego, levando em conta a agilidade, custo de perda do pedido, prioridades competitivas, dentre outros fatores. Caso, ao pesar todos estes fatores, conclua que a relação custo x benefício é positiva, o modal aéreo será utilizado.

- Modal Dutoviário

As características deste modal são bastante específicas ao compará-lo com os demais. Em primeiro lugar, não há interrupção da sua operação. Os dutos são capazes de operar vinte e quatro horas por dia, de domingo a domingo. As interrupções ocorrem somente para manutenção, ou troca de produto ou mudança/adaptação de estrutura. Não há embalagens, nem necessidade de veículos. A mão-de-obra empregada é mínima, e tudo isso contribui para que o modal dutoviário tenha os custos variáveis operacionais mais baixos dentre todos os modais.

Por outro lado, seus custos de instalação são altos, uma vez que a estrutura é complexa e requer muitas intervenções no território pelo qual passa. Além disso, há restrição dos tipos de produtos transportados, sendo sua utilização geralmente direcionada para gases, líquidos e semifluidos.

Os sistemas de transporte Multimodal e Intermodal

Pelas características e potencialidade de cada um dos modais de transporte, percebe-se que raramente uma carga será transportada de sua origem até o destino final em somente um tipo de modal. Geralmente, ocorre a combinação de dois ou mais modais para possibilitar esta entrega final.

- A Multimodalidade: utiliza-se dois ou mais modais para transportar determinada carga. É emitido um único documento que irá acompanhar a carga desde o ponto de origem até o destino final. A responsabilidade pela carga é do Operador de Transporte Multimodal (OTM).

O OTM é uma pessoa jurídica contratada diretamente ou por meio de terceiros, que poderá exercer a atividade transporte ou não, e se responsabilizará por todo o trajeto da carga.

Atuar como OTM no Brasil exige registro prévio e habilitação frente à ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres). Caso o OTM queira também atuar internacionalmente, o registro frente à Secretaria da Receita Federal também é obrigatório.

Pesquise sobre os OTM's no Brasil. Compreenda sua atuação, identifique quantos são registrados atualmente, quais são as atividades que eles exercem e quais são as vantagens e desvantagens de contratar um OTM.

- A Intermodalidade: assim como na Multimodalidade, a Intermodalidade abrange a utilização de dois ou mais modais para fazer com que o produto chegue até o usuário final. No entanto, há uma grande diferença com relação à Multimodalidade. Na Intermodalidade, cada transportador assume a responsabilidade pela carga na parcela do trajeto em que realiza o transporte. É emitido um documento para cada modal utilizado.

Tanto na Multimodalidade quanto na Intermodalidade, o objetivo é levar a carga desde o fornecedor até o usuário final se utilizando dos modais de transporte que se mostrarem mais adequados em cada parte do trajeto, equilibrando os benefícios de cada modal escolhido para ser empregado.

Na intermodalidade, algumas escolhas de combinação de modais ganham destaque. Uma delas é o piggy-back, que combina a flexibilidade do modal rodoviário com a eficiência do ferroviário em trabalhar com longas distâncias.

- Piggy-back / TOFC (Trailer On Flatcar) / COFC (Container On Flatcar) / Roadtrailer: a carreta (TOFC) ou contêiner sobre um vagão-plataforma (COFC) são dois sistemas muito conhecidos. No primeiro caso, a carreta é colocada sobre um vagão plataforma, e no segundo, um container.

- Containership (Containerização): é possível utilizar hidrovias para transportar carretas (sistema fishyback); trens (trainship) e contêineres (containership);

- Ação Coordenada Caminhão-Avião: geralmente é utilizado para oferecer serviços diferenciados, de nível premium, para entrega de encomendas. Combina-se a agilidade do avião com a flexibilidade do caminhão e promove-se uma entrega mais rápida ao usuário final.



Figura 11: Sistema TOFC

Fonte: SENAI (2012).



Figura 12: Sistema COFC

Fonte: SENAI (2012).

Além do serviço intermodal, existem também outras opções de serviços de transporte que podem ou não combinar dois ou mais modais para entregar conforme os requisitos do usuário.

- Transportadores típicos

São empresas que prestam serviços de transporte oferecendo apenas um tipo de modal. Isto faz com que ela seja especializada e capacitada naquilo que faz. No entanto, por outro lado, gera dificuldades para aquele contratante que necessita da intermodalidade para fazer com que o produto chegue ao usuário final. Um exemplo são as empresas aérea e transportadoras de carga via rodovias.

- Serviços de encomendas de pequenos volumes

Esses tipos de serviços se expandiram bastante com a disseminação do e-commerce. As compras dos usuários finais são consideradas pequenas encomendas, e, neste serviço, sua entrega tem sido realizada através dos modais rodoviário e aéreo.

- Intermediários não-operacionais

Esses intermediários atuam como se fossem corretores (os chamados brokers) para outras empresas ao longo do trajeto de entrega até chegar ao usuário final. Um corretor tem habilidade de coordenar e organizar os serviços de entrega de forma mais rápida do que se isto fosse ser feito diretamente pela empresa que envia o produto.

Agentes de Carga

Os Agentes de Carga atuam com fins lucrativos e consolidam os embarques de pequeno volume de vários clientes em carregamentos maiores, o que torna os custos para cada um deles mais atrativo. Ao chegar no destino final, ele desconsolidam esta carga, direcionando cada uma de suas partes aos respectivos clientes finais. A responsabilidade pela carga neste caso é totalmente assumida pelo Agente de Carga.

Associações ou Cooperativas de Embarcadores e Agentes

As Associações ou Cooperativas de Embarcadores e Agentes realizam um serviço semelhante aos Agentes de Carga. No entanto, as associações ou cooperativas são entidades sem fins lucrativos, cujos membros atuam em setores diferentes e combinam seus serviços a fim de que seja alcançada redução de custos para cada um dos pequenos embarcadores.

Muitas vezes, a velocidade de entrega nesta opção é um atrativo, uma vez que os associados optam por adquirir suprimentos de fontes comuns ou de fornecedores localizados numa mesma área. Cada um dos associados é cobrado proporcionalmente à sua utilização no transporte, além da parcela referente aos custos fixos.

A combinação de diversos modais de transporte, bem como a utilização de intermediários, é uma opção atrativa e válida para que as organizações consigam, ao mesmo tempo, reduzir seus custos de operações logísticas e incrementar o nível do serviço prestado ao usuário.

É importante perceber que as escolhas deverão ser feitas conforme a realidade e as necessidades de cada organização envolvida no sistema logístico, mas sempre em coerência com os requisitos do usuário final.

A logística visa entregar o produto certo, no local correto, na quantidade certa, no tempo certo, ao menor custo possível. Assim, os sistemas de transporte e de logística reversa devem contribuir para a realização desta missão.

Pesquise sobre os sistemas de transporte de mercadorias presentes em seu município.

- Quais são as normas vigentes?
- Você observa a atuação de intermediários? De quais tipos?
- O Poder Público atua de alguma maneira nestes sistemas de transporte (como cliente, como regulador, como contratante, dentre outras opções)?
- Há combinação de modais? Como isto ocorre?

4. Funções logísticas em organizações públicas

Ao sairmos às ruas com um gravador ou câmera e perguntarmos às pessoas o que vem à cabeça delas quando leem ou ouvem a palavra **marketing**, possivelmente 9 em cada 10 responderão **propaganda**. Isso seria um equívoco, pois propaganda é considerado um elemento dentro das estratégias de promoção. Já a promoção, por sua vez, é um dos chamados compostos de marketing, junto com preço, produto e praça (local de venda).

O que temos acima pode ser entendido como reducionismo conceitual, mas de fato, é o que popularmente permeia o imaginário das pessoas. Esse mesmo raciocínio pode ser encontrado na **logística**, quando 9 em cada 10 pessoas associaram o termo a **transporte**, quando este é apenas um elemento dentro da **distribuição**, que é uma das **funções logísticas**. Além da distribuição, as funções logísticas são formadas também por **compras**, **estoques** e **produção**.

Nesse capítulo vamos explorar cada uma das funções logísticas, além dos seus operadores, cada vez mais comuns com a consolidação das atividades terceirizadas. As funções logísticas então se conectam a tudo que antecede os processos, ou seja, as entradas, e também a tudo e todos que recebem os resultados dos processos, também conhecido como saídas. Portanto, antes de adentrarmos às funções logísticas, vamos entender um pouco dos modelos de previsão de demanda, que são o ponto de partida para toda e qualquer atividade dentro de uma organização, seja ela pública ou privada.

4.1. Previsão de demanda

Os modelos de previsão de demanda são fundamentais para que as organizações consigam projetar sua capacidade de atendimento na entrega de serviços e produtos à demanda pelos mesmos. Um ante exemplo desse alinhamento entre demanda e capacidade foi observado nas decisões tomadas no Brasil quando o mesmo se preparava para sediar a Copa do Mundo de 2014. Observamos Estádios sendo construídos em praças com pouca atividade futebolística, e inúmeros hotéis sendo erguidos com base num suposto aumento da demanda turística após a copa. As consequências são bem conhecidas de todos nós.

Os modelos de previsão de demanda servem para equacionarmos diversos serviços públicos, como o tamanho da escola, quantidade de professores e necessidade de alimentos e materiais de higiene para sua manutenção. O tamanho da frota que transporta crianças que residem em localidades rurais. Equipamentos, materiais e mão-de-obra para coleta de lixo etc.

Essa previsão permite não apenas decisões de curto prazo, como a compra de materiais de consumo, mas também decisões de médio e longo prazo, como aumentar a capacidade de uma escola, considerando a demanda por vagas em virtude do adensamento urbano de um bairro ou região, ou mesmo a construção de uma nova escola para atender a essa mesma demanda. A seguir temos sumariado algumas decisões que a previsão de demanda nos dá ao considerarmos o horizonte temporal:

- **Curto prazo:** determinar a capacidade de máquinas, mão-de-obra e materiais de consumo para as próximas semanas;
- **Médio prazo:** planejamento de contingente do total de mão-de-obra, necessidade de estoques, aquisições de materiais para os próximos meses;
- **Longo prazo:** projeto de novos serviços, capacidades de uma nova instalação.

Embora muitos entendam que um bom modelo de previsão de demandas necessite de bons modelos estatísticos, é necessário destacar que o primeiro passo para termos um modelo confiável diz respeito à natureza dos dados que vão nos permitir fazermos previsões. Imaginem que em agosto a Secretaria Municipal de Saúde de um município qualquer esteja fechando a compra de soros para um hospital. Nesse momento, ela toma como referência os meses anteriores, no caso, maio, junho e julho. Podemos assumir que os dados não são confiáveis, pois estes são meses de temperatura mais amenas. Se o consumo de soro aumenta no verão em razão de mais eventos que potencializam a desidratação, bem como a maior proliferação de insetos e outros animais cujos ataques podem levar à necessidade dos soros. Em suma, podemos dizer que o erro não está no modelo, mas na base de dados que não reflete o contexto futuro para o qual se quer prever.

Há aqui um fator qualitativo que explica esse equívoco, o que chamamos de **natureza da demanda**. Podemos distinguir aqui dois tipos básicos: **demandas por serviços ou produtos estáveis**, e **demandas por serviços e produtos sujeitos a variáveis exógenas**, onde os primeiros têm demanda que independem de outros fatores, e portanto são relativamente mais estáveis, como alimentos, materiais de limpeza, cadernos e livros etc., e os segundos, que podem ter sua demanda afetada por eventos mais recentes, como medicamentos mais específicos para determinadas endemias, ou redes que devem ser estruturadas para atender desabrigados por enchentes.

Em todos os casos, como já mencionado, devemos nos munir de modelos de previsão de demanda, que podem ser divididos em **qualitativos** e **quantitativos**. Os **qualitativos envolvem processos mentais de julgamento** sobre possíveis desdobramentos de ações internas e externas, projetando cenários futuros para a tomada de decisões. Geralmente, caracterizam-se por fazerem uso de critérios subjetivos; serem utilizados em situações onde há poucos dados; serem mais intuitivos; costumam fazer uso de experiência de um grupo de especialistas; recorrem à analogia de produtos ou serviços similares.

Já os **métodos quantitativos**, como o próprio nome sugere, faz uso de uma base de dados históricos quantitativos para prever comportamentos futuros. Estes podem ser divididos em **métodos ingênuos**, **séries temporais** e **modelos causais**. Os **métodos ingênuos** recebem esse nome porque há nele um pressuposto que os fenômenos se repetem, ou seja, que a previsão da demanda para um dado mês pode ser determinada exclusivamente pela demanda no mês que o antecede.

Já os **modelos baseados em séries temporais** pressupõem que a evolução dos dados históricos dispostos em gráficos é quem aponta a tendência de comportamento da demanda. Para uso desse tipo de modelo, é fundamental o acúmulo de dados históricos para se verificar as tendências. A figura 13 nos permite identificar algumas tendências:

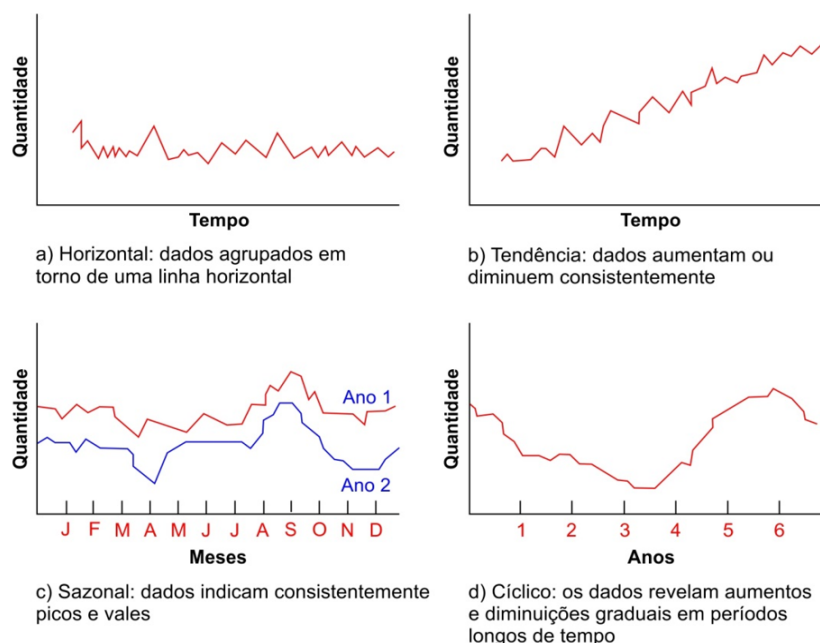


Figura 13: Padrões de Comportamento da Demanda

Fonte: Adaptado de Gianesi e Corrêa, 2010.

No **gráfico a**, temos uma curva de tendência constante, onde apesar de haver oscilação dos dados em diferentes intervalos de tempo, podemos perceber que os mesmos estão estabilizados quando observamos a distribuição dos dados ao longo do período analisado. Já o **gráfico b**, temos uma curva com tendência de alta, que mesmo com algumas oscilações, mostra um crescimento da demanda ao longo do tempo.

No **gráfico c**, observamos um comportamento sazonal da demanda. Neste caso, a demanda cresce e decresce em determinados períodos específicos, devido à influência de variáveis exógenas. Na área de saúde, por exemplo, observamos o aumento dos atendimentos por problemas respiratórios nos meses mais frios do ano. Nestes casos, os gráficos tendem a apresentar picos - positivos ou negativos - que mostram o comportamento atípico da demanda para períodos específicos. Por fim, temos o **gráfico d**, que mostra uma demanda cíclica. Aqui, temos também uma oscilação da demanda, mas essa não se concentra apenas em um momento específico, como seria uma demanda mais específica de inverno ou verão. No caso da demanda cíclica, observamos tendências de queda ou de alta que se prolongam por um horizonte maior de tempo, como é o caso da busca por equipamentos públicos de práticas esportivas, muito induzidos por políticas públicas.

Por fim, temos os modelos causais, que buscam identificar a influência de uma ou algumas variáveis na demanda a partir do que chamamos modelo preditivo, ou equação de previsão do tipo $y = a + bx$, onde "y" é a variável dependente, no caso, a demanda, e "x" a variável independente, que influencia a demanda "x". Em todos eles, há uma necessidade de interpretarmos como cada fator exerce influência sobre a demanda, o que gerencialmente vai viabilizar a toma de decisão.

Ainda quanto aos métodos quantitativos, uma boa referência para prevermos demanda é a **média histórica**. Essa média pode ser **simples ou ponderada**. A média simples pode ser calculada somando o valor de cada observação pelo número de observações passadas. Assim, esse pressupõe-se que a demanda futura será uma média desse período, que pode ser seis meses, um ano, ou três anos. Abaixo temos um exemplo meramente ilustrativo de cálculo dessa média.

Tabela 1: Registro de Matrículas na Rede Pública de Ensino Público

Número de matrículas	2018	2019	2020	2021	2022	Média
Educ. Infantil	12.387	12.879	7.645	6.534	11.462	10.181
Ens. Fundamental	32.567	32.456	28.734	27.835	31.373	30.593
Ens. Médio	18.345	19.356	18.564	17.963	18.371	18.520

O cálculo da previsão de demanda baseado na média é simples, sendo o somatório das observações dividido pelo número de observações. Para o ensino médio, por exemplo, teríamos: $(18.345 + 19.356 + 18.564 + 17.963 + 18.371)/5 = 18.520$.

Já a média ponderada, atribui-se pesos diferentes a algumas observações dessa série histórica, supondo que essas observações exercem mais influência na previsão futura que os outros valores registrados. O melhor exemplo diz respeito aos modelos que preveem a demanda para um mês futuro baseado não nas ocorrências dos últimos 6 ou 12 meses, mas sim em nos últimos 3 meses, porque entende-se que em razão da proximidade destes meses com o contexto para o qual se prever faz da média ponderada para as três últimas observações um modelo mais confiável.

Se tomássemos a tabela que mostra o número de matrículas de 2018 a 2022 como exemplo, poderíamos assumir que a previsão de matrículas com base na média móvel deve considerar os dados dos últimos três anos, por representar mais fortemente a tendência que se apresenta. Nesse caso, a previsão para 2023 contemplaria apenas as observações de 2022, 2021 e 2020. Se no passado fôssemos prever o número de matrículas para 2022, iríamos considerar apenas as observações de 2021, 2020 e 2019. Voltando à previsão para 2023, teríamos: $(18.564 + 17.963 + 18.371)/3 = 18.299$

Ademais, temos a média móvel ponderada. Aqui, a previsão não apenas é estabelecida com base nos últimos eventos, como atribui-se pesos maiores para os eventos mais recentes ou aos mais relevantes, considerando o julgamento de especialistas, pois acredita-se que estes carregam mais elementos contextuais que influenciam o fenômeno para o qual se quer prever a demanda.

Neste caso, se tomarmos o serviço de proteção à mulher, devemos assumir que a previsão de casos de violência contra as mulheres para o próximo mês deve ser mais próxima do último mês, que aquela que ocorreu no último trimestre. Isso, por sua vez, deve fomentar ações de curto prazo e políticas públicas de médio e longo prazo para mitigarem esse grave problema social.

Retomando os dados sobre matrículas na rede pública de ensino, poderíamos estabelecer pesos maiores para as observações mais próximas do momento para o qual queremos prever. Veja que na equação o cálculo se dá pelo somatório do produto de cada observação pelo seu peso, dividido pelo somatório dos pesos.

$$[(18.345 \times 1) + (19.356 \times 2) + (18.564 \times 3) + (17.963 \times 4) + (18.371 \times 5)]/15 = 18.430$$

Neste exemplo, devemos analisar bem se o melhor modelo de previsão de demandas é aquele que dá maior peso aos últimos eventos, uma vez que em 2020 foi deflagrada no Brasil a pandemia da Covid-19, impactando negativamente a taxa de matrículas nas escolas. Neste caso, vamos assumir que 2020 e 2021 terão os menores pesos na nossa equação:

$$[(18.345 \times 3) + (19.356 \times 4) + (18.564 \times 1) + (17.963 \times 2) + (18.371 \times 5)]/15 = 18.586$$

O que observamos é que a previsão se modifica a depender do modelo que usamos

para prevê-la. Assim, temos sempre que analisar a situação para a qual será prevista a demanda para encontrarmos o melhor modelo. Na sequência, trazemos alguns exercícios de cálculo de demanda para vocês resolverem.

Exercícios

1) A secretaria de segurança pública do Estado registrou os dados na tabela a seguir sobre o número de denúncias de violência doméstica contra mulheres. Essa mesma secretaria usa o processo da média móvel para prever a demanda do mês seguinte:

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Demanda	105	106	110	110	114	121	130	128	137

Com esses dados:

- Calcule a média móvel de cinco meses para prever a demanda do mês 10.
- Calcule a média móvel de três meses para prever a demanda do mês 10.
- Calcule a média móvel ponderada de três meses, em que os pesos sejam os maiores para os últimos meses e decresçam na ordem de 3, 2 e 1, para prever a demanda do mês 10.

2) A equação a seguir descreve o comportamento de procura por soro antiofídico, em razão da temperatura média mensal.

$$Y = 86 + 5,4X$$

Y = volume de soro, e X = temperatura

Com esses dados calcule:

- a previsão para o consumo de soro para os meses de agosto e setembro, com temperaturas médias de 24°C e 26°C, respectivamente.
- a previsão elaborada pelo modelo para os meses de novembro e dezembro, com série histórica média de 28°C e 30°C.

3) Considere os dados de consumo mensal de caixas de leite distribuídas a famílias de baixa renda. Calcule as projeções da demanda considerando os seguintes critérios:

Consumo mensal de caixas de leite												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2022	690	530	780	560	530	590	420	630	600	380	740	660

- A média aritmética móvel trimestral (para os meses de abril a janeiro);
- A média aritmética móvel quadrimestral (para os meses de maio a janeiro);
- A média móvel ponderada trimestral com os fatores $a = 1$; $b = 3$; $c = 5$; em que o fator de maior peso deverá ser aplicado ao dado histórico mais recente (para os meses de abril a janeiro);

4.2. Gestão de Compras e Estoques

Até o momento, vimos que um bom modelo de previsão e demanda permite às organizações públicas planejarem suas capacidades para atenderem demandas futuras, em termos de mão-de-obra, equipamentos e instalações, e também materiais e insumos.

Existem outras duas funções logísticas que intermediam esse atendimento da demanda, sendo elas a **função compras** e a **função estoques**.

A função compras tem sofrido inúmeras transformações ao longo dos últimos anos, deixando seu foco na obtenção das matérias primas ao menor custo, para o desenvolvimento de relacionamentos duradouros com os fornecedores (Bowersox, Closs e Cooper, 2007). Essa perspectiva se consolida na medida em que as organizações estabelecem relação entre os diversos atributos que envolvem os relacionamentos com os fornecedores – como preço, prazo para pagamento, cumprimento do prazo de entrega, integridade da carga, e elementos de confiabilidade em geral – impactam a qualidade do serviço que essas organizações prestam.

Em que pese o caráter legal que cerca as compras públicas, que determinam formas, processos, limites, parâmetros e mecanismos de controle, existem alguns aspectos gerais sobre a gestão de compras enquanto função logística que merecem ser destacados. O primeiro deles diz respeito à própria departamentalização do setor.

Compras enquanto **departamento funcional**, ou seja, com função exclusiva de aquisição de materiais e insumos, possui como **vantagem** a disponibilização de pessoal qualificado, a simplificação de treinamento, a eficiência operacional e a facilitação da supervisão e do controle, uma vez que todas as atividades ocorrem dentro do departamento, e com isso, a alta homogeneização traz o que chamamos de curva de aprendizagem.

Por outro lado, o **departamento funcional** tem como **desvantagem** a baixa preocupação com a criação e valor para o cidadão, uma vez que sua tarefa se esgota na aquisição do item requisitado; métricas baseadas no orçamento, dado que sua preocupação é eficiência e custo; e problemas de coordenação com as demais funções, como estoque, distribuição e qualidade do serviço prestado.

A alternativa a essa estrutura é o que chamamos de organizações horizontais. Essas organizam-se em torno do processo, ao invés da tarefa. Por consequência, conseguem tomar decisões que têm como referência a satisfação do cidadão. Para tal, sua estrutura contempla a perspectiva de equipes com competências multidisciplinares, de forma que a decisão possa contemplar todos os elementos que envolvem o processo de compras.

Outro desafio enfrentado pela função de compras diz respeito à **centralização** ou **descentralização** da mesma. Como exemplo, podemos pensar a compra de itens escolares por parte da Secretaria de Educação do Estado, ou por suas regionais. O primeiro diz respeito à centralização da função, e o no segundo caso temos a descentralização. Observe as principais diferenças entre controle de compras centralizado e descentralizado no quadro a seguir.

Quadro 1: Controle de Compras Centralizado x Descentralizado

Centralizado	Descentralizado
Coordenação dos volumes de aquisição	Maior velocidade e capacidade de respostas a mudanças e oportunidades
Reduz duplicação de esforços	Melhor entendimento das especificidades locais nas requisições de compras
Habilidade em desenvolver e coordenar a estratégia de compras	Senso de propriedade
Curva de aprendizagem	Apoio na prestação de serviços

Fonte: Elaboração própria.

Observem que o **controle de compras centralizado** tem como principal **vantagem** aspectos relacionados ao controle da atividade junto aos fornecedores, bem como outras decorrentes da curva de aprendizagem. Por outro lado, o **controle descentralizado** permite operacionalizar as compras em função daquilo que elas podem trazer de ganho para o beneficiário final dos serviços, que são os cidadãos. Neste caso, podemos melhorar a governança nos processos descentralizados através do uso de tecnologia de informação que permite não apenas a transparência sobre as informações, como também o rápido acesso às mesmas para tomada de decisão e coordenação dos itens adquiridos pela função compras.

A segunda função, intimamente vinculada a compras, é a **FUNÇÃO ESTOQUE**. Se perguntarmos para 10 gestores se eles gostam de estoques, 8 deles dirão que não. A principal razão é que estoques, além de gerarem complexidade e custos administrativos, representam custo, o famoso dinheiro parado. O sonho de todos os gestores é ter insumos e materiais no exato momento em que precisam para produzir algo ou prestar algum serviço. Porém, no mundo real, estoques podem representar aspectos positivos.

Mesmo com modelos eficientes de previsão de demanda, as organizações tem pouco controle sobre o quantitativo de pessoas que vão tomar determinados serviços. Dada essa incerteza, o **estoque** de insumos e materiais permite **atender a demanda prevista e inesperada**. Além disso, o estoque **permite que as organizações regulem suas compras e produções de itens**, pois estas são protegidas pelos estoques. Isso ocorre porque o estoque tem outra virtude, que é **proteger a organização contra falhas**, sejam estas ocasionadas pela não entrega de um fornecedor, ou provocadas por falhas de produção da própria organização.

Outro aspecto positivo do estoque é **permitir à organização tirar proveitos de pedidos elevados**. Isso ocorre porque fornecedores são mais suscetíveis a dar descontos quando as organizações compram em maior quantidade. Além disso, a compra em maior volume permite economias de escala no frete, pois o custo do mesmo é diluído por um maior número de produtos. Por fim, outro ganho financeiro diz respeito à **proteção que as organizações que compram em maior volume criam contra futuros aumentos de preços**, antecipando suas compras de produtos e itens que não tenham sua perecibilidade ou obsolescência como ameaça (STEVENSON, 2001).

Sobre os aspectos negativos, basicamente estes se contram em dois grandes grupos. O primeiro diz respeito ao fato de os estoques mascararem falhas da produção de produtos e serviços. Mas o que seria isso? Quando uma estrutura produtiva falha, necessariamente há interrupção do fornecimento de produtos ou serviços, e por isso ser perceptível a todos, ganha uma relevância de tal modo que a organização busca agir o mais rapidamente possível sobre as falhas, além de criar planos que as protejam da recorrência dessas falhas. Por outro lado, quando as organizações apresentam estoques, estes suprem imediatamente as necessidades de produtos que não serão produzidos em decorrência das falhas, tornando-as relativamente menos grave ao sistema. Como é possível perceber, essa lógica se aplica mais a estruturas que produzem produtos, e bem menos a serviços, que têm como características não serem estocáveis.

Outro aspecto negativo diz respeito aos inúmeros custos que envolvem o estoque. Os principais custos são os seguintes: i) **capital**, que diz respeito ao valor desembolsado na compra de itens que serão estocados. Esse capital estocado representa um custo, uma vez que o dinheiro tem valor no tempo, além de poder ter outro uso que não para compra

de itens a serem estocados, o que chamamos de custo de oportunidade; ii) **impostos**, pois a compra antecipada de um volume de itens é também a antecipação de impostos que se paga sobre a compra; iii) **seguros**, sobretudo aqueles que incidem sobre itens de maior valor agregado e que não se pode correr o risco de perda ou roubo de qualquer natureza; iv) **obsolescência**, relativo ao risco de um produto ou insumo comprado em excesso perder sua funcionalidade por defasagem tecnológica; v) **armazenamento**, referente aos custos de aluguel ou ocupação de área própria para comportar os estoques; vi) **custos administrativos**, que são todos os custos de mão-de-obra empregada na manutenção e gestão dos estoques.

Como vimos, o estoque pode permitir certas economias de escalas, descontos e proteções contra aumento de preços, trazendo ganhos financeiros. Por outro lado, necessariamente aumenta outros custos decorrentes de sua manutenção e outros custos. O que cabe ao gestor é encontrar um ponto de equilíbrio entre ganhos e perdas. Nesse sentido, o modelo de Lote Econômico de Compra, popularmente conhecido como LEC é um bom exercício de tomada de decisão relativa a estoques (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2001).

A figura 14 ilustra o **ciclo de pedido** para o modelo de Lote Econômico de Compras para insumos e produtos adquiridos por uma organização. Podemos assumir o **início** do Ciclo de Estocagem quando a organização recebe os insumos, materiais e/ou produtos. Nesse instante, o estoque Q é máximo. Após, temos o que chamamos de período de consumo do estoque, quando começaremos a reduzir o tamanho do mesmo diariamente. O valor médio consumido é chamado **taxa de utilização** do estoque.

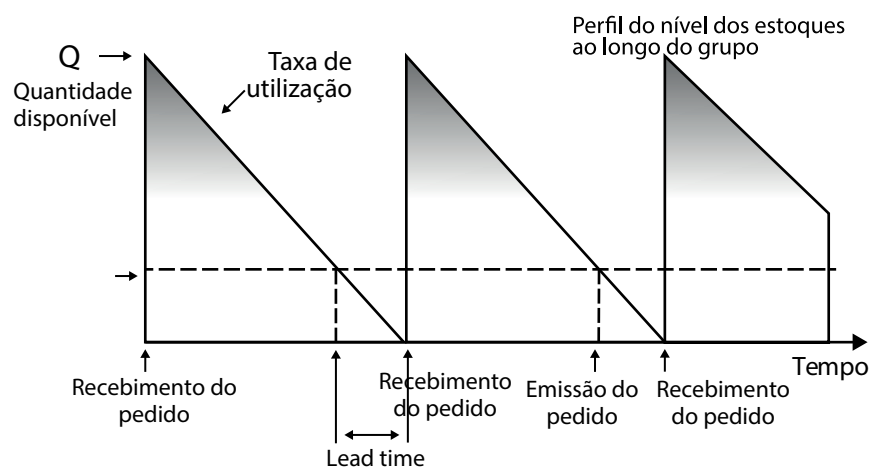


Figura 14: Ciclo do Pedido

Fonte: Stevenson, 2001.

A taxa de utilização é uma medida importante, pois ela nos permite prever quando aquele estoque será inteiramente consumido. Por exemplo, se o serviço de limpeza compra 1.000 pares de luvas para uso dos garis, e se a taxa de utilização dessas luvas é de 50 pares por dia, isso significa que o estoque se esgota em 20 dias. Em outras palavras, a organização deverá providenciar nova compra de luvas para serem entregues em até 20 dias para que serviço de limpeza não seja interrompido.

Na prática, há um intervalo de tempo entre a emissão de um pedido por parte da organização e a entrega das mercadorias compradas. Esse tempo nós chamamos de **lead**

time. O *lead time* é muito importante, pois nos dá ideia de quando teremos que emitir nosso pedido para que um produto não falte nos estoques. Nesse mesmo exemplo das luvas, caso o fornecedor nos peça dois dias para entregar as mercadorias, nós teríamos que emitir o pedido no 18o dia após o recebimento da compra anterior. Em termos de gestão de estoque, é interessante que saibamos em qual volume desse estoque temos que disparar um novo pedido. Esse ponto é chamado **ponto de pedido de reposição**, ou **ponto de emissão de pedido**. No exemplo anterior, se a taxa de consumo diário é de 50 luvas, e se o prazo de entrega pedido pelo fornecedor é de dois dias, teremos que emitir nosso pedido quando restarem apenas 100 luvas em nosso estoque.

O **custo total dos estoques** pode ser expresso na figura 15. Ela considera basicamente dois tipos de custos, o **custo de emissão de pedido** e o **custo de manutenção do estoque**. O primeiro é formado pelos custos administrativos dos pedidos, frete e outros relacionados aos pedidos. Já os custos de manutenção são relativos a alugueis ou custos de oportunidade quando se destina área de propriedade da empresa para estocagem, softwares e mão-de-obra diretamente empregada na gestão do estoque.

O comportamento da curva de custo pode ser observado na figura a seguir. Observem que o custo mínimo total de estocagem se dá na intersecção entre o custo de manutenção e o custo de emissão de pedido. As curvas de custo de pedido e de manutenção de estoque se comportam também em razão do volume Q de cada pedido. No caso do custo de manutenção de estoques, esse cresce na medida em que o tamanho médio do pedido (Q) aumenta. Já o comportamento do custo de pedido é exatamente oposto, reduzindo quando o valor de Q cresce.

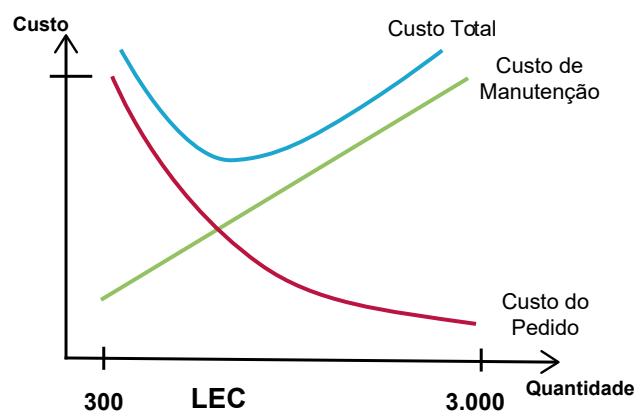


Figura 15: Curva de Custos do Lote Econômico de Compras

Fonte: Adaptado de GIANESI e CORRÊA, 2010.

O cálculo do valor de Q que minimiza os custos totais de estoque é simples, e pode ser obtido com uso da seguinte fórmula (STEVENSON, 2001):

$$Q_o = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Onde:

Q_o : tamanho do lote que minimiza os custos totais de estoque

D: demanda anual de um determinado insumo ou produto

S: custo anual de pedidos

H: custo anual de manutenção de estoques

Já os custos totais de manutenção de estoques podem ser obtidos quando somados os custos totais de manutenção de estoque e de emissão de pedidos, expresso na fórmula a seguir:

$$CT = \frac{Q}{2} H + \frac{D}{Q} S$$

Além do custo total e da quantidade que vai minimizar este custo, é possível calcular também o tempo de duração do ciclo do pedido:

$$\frac{Q_0}{u}$$

Vamos tomar um exercício como referência para operacionalizarmos essas fórmulas:

Exemplo: Uma secretaria municipal de educação, por ano, 1.500 resmas de papel A4. O custo anual de manutenção de estoque é de R\$ 4,00 por resma e o custo da encomenda é de R\$ 80 por pedido. Vale ressaltar que o a secretaria municipal de educação opera por 300 dias no ano, e cada resma custa á secretaria R\$30,00. Determine:

- O valor do LEC
- Quantas vezes por ano a secretaria de educação repõe o estoque
- Tempo de duração do ciclo do pedido
- O custo total anual, se for encomendada a quantidade correspondente ao LEC

a)

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{(2 \times 1500 \times 80)}{4}} = 244,95 \text{ resmas por pedido, ou arredondado, 245 resmas.}$$

b) se em cada pedido são compradas 245 resmas, basta dividirmos a demanda anual por esse quantitativo: $\frac{1500}{245} = 6,12$ pedidos

245

c) nessa questão, queremos saber quantos dias a quantidade Q_0 comprada em cada pedido permite a secretaria de educação operar. Podemos resolver de duas formas. A primeira é por lógica. Se a secretaria trabalha 300 dias no ano, e se o o número de pedidos calculado na questão anterior é igual a 6,12, ao dividirmos $300/6,12$, concluiremos que cada pedido no volume Q_0 permite a secretaria operar por 49,01 dias.

$$\frac{Q_0}{u}$$

A segunda forma diz respeito à aplicação da fórmula $\frac{Q_0}{u}$, onde u é a taxa de utilização diária de papel. Se a secretaria compra 1.500 resmas por ano, e opera durante 300 dias, concluímos que a taxa de utilização diária u é $1500/300 = 5$.

Assim, nosso cálculo será $245/5 = 49$ dias.

d) nessa questão, vamos aplica a fórmula simples

$$CT = \frac{Q}{2} H + \frac{D}{Q} S$$

$$CT = \frac{245}{2} (4) + \frac{1500}{245} (80) = 490 + 490 = \text{R\$980,00}$$

Para exercitarmos essa relação entre compras e estoques, vamos refletir um pouco sobre um estudo de caso na área de saúde.

Hospitais alteram rotinas para controlar gastos com medicamentos

As estratégias incluem minimizar inventários, reembalar medicamentos, usar alternativas mais baratas

The Wall Street Journal

Melanie Evans, Dec. 18, 2016 - goo.gl/dDQCZq

Por muitos anos, o Centro de Saúde da Universidade de Utah manteve a medicação de pressão arterial vasopressina em carrinhos de acidentes hospitalares para uso em situações de emergência. Mas, depois de observar o aumento do preço do medicamento, a empresa sem fins lucrativos está removendo a mesma de todos os 100 carrinhos.



O objetivo não é usar o medicamento em menos pacientes, mas reduzir a quantidade que fica por aí sem uso, disse Erin Fox, que supervisiona a política de medicação para University of Utah Health Care, baseada em Salt Lake City. A empresa, sem fins lucrativos, acredita que pode fazê-lo sem qualquer risco adicional para seus pacientes, rapidamente despachando o medicamento de suas farmácias-hospital quando necessário. Os medicamentos mais críticos permanecerão em seus carros de choque.

Os hospitais dos Estados Unidos, que se recuperam do rápido aumento dos preços dos medicamentos, estão tomando medidas agressivas para reduzir os gastos. Os executivos de farmácias hospitalares dizem que esperam diminuir o rápido aumento dos custos, fazendo suprimentos para os andares do hospital a partir das necessidades, mudando para alternativas mais baratas e medicamentos mais meticulosamente necessários.

Os preços mais altos dos medicamentos representaram a maior parte do aumento nos custos de farmácias hospitalares dos Estados Unidos, cerca de 11% no ano passado (US\$ 33,6 bilhões), disseram pesquisadores de quatro universidades e do Quintiles IMS Holdings Inc. no American Journal of Health-System Pharmacy, em julho. Os dados não incluem hospitais federais.

Muitos hospitais compram medicamentos que administram aos pacientes dos atacadistas, mas geralmente não cobram diretamente das seguradoras de saúde. Em vez disso, as seguradoras muitas vezes pagam hospitais uma taxa fixa para tratar qualquer doença de um paciente. Quando os preços dos medicamentos sobem inesperadamente, os hospitais devem absorver o custo extra, disseram executivos.

Depois que a Valeant Pharmaceuticals International Inc. aumentou o preço dos medicamentos cardíacos Nitropress e Isuprel de um dia para o outro em 200% a 500% no ano passado, o MedStar Washington Hospital Center, com sede em Washington, trocou o medicamento genérico mais barato nicardipina para Nitropress. Ele também inventou

uma maneira de reembalar Isuprel de sua ampola de uso único - muito do qual já havia sido desperdiçada - em cinco doses separadas, economizando US\$ 1,7 milhão por ano.

Este ano, Valeant admitiu que seus aumentos de preços foram muito íngremes, e prometeu descontos de pelo menos 10% sobre os dois medicamentos cardíacos. “Estamos empenhados em trabalhar com grupos de hospitais para garantir que os compradores de Nirtopress e Isuprel tenham acesso aos descontos”, disse um porta-voz da Valeant.

Essa concessão não impediu os hospitais de tentarem diminuir o uso de drogas, disseram vários executivos do hospital. “Esse navio navegou”, disse Jennifer Brandt, farmacêutica da MedStar Washington.

Promovido pelos aumentos de preço da Valeant no ano passado, a Intermountain Healthcare, que opera 22 hospitais, recebe agora oito doses de Isoprel da Valeant a partir de uma única ampola. Farmacêuticos na cadeia de Salt Lake City extraíram cada dose em uma seringa e armazenaram para uso posterior. A mudança cortou gastos estimados na droga por \$1.1 milhão anualmente.

Esforços para reduzir as compras de medicamentos caros são muitas vezes complicados por uma falta de concorrência, particularmente para medicamentos como a vasopressina, que entrou no mercado anos antes da Food and Drug Administration – processo de aprovação atual. Os fabricantes devem agora procurar a aprovação do FDA para continuar a comercializá-los, sob a política criada em 2006. Um farmacêutico que ganha aprovação para fabricar medicamentos mais antigas tem um mercado exclusivo e pode exercer enorme poder de preços, pelo menos até que um concorrente ganha aprovação para a mesma medicação e entra no mercado com um produto rival.

Em 2014, a Par Pharmaceutical Holdings Inc. obteve aprovação da FDA para comercializar a vasopressina, que havia sido vendida nos EUA por décadas. Então, aumentou o preço da vasopressina injetável de US\$8 para US\$59 por frasco, de acordo com Sra. Fox da Universidade de Utah Health. A Endo International PLC adquiriu Par no ano passado e continuou subindo o preço, que chegou a US\$ 166 em julho.

Uma porta-voz da Endo disse que o preço da droga é “apropriado”, acrescentando que a empresa fez investimentos significativos para ganhar a aprovação do FDA e para melhorar a manufatura. A University of Utah Health vai cortar seu orçamento anual em projetos em US\$1 milhão para vasopressina por 6%, removendo a droga de carrinhos de emergência. Os carros terão agora um adesivo verde-neon onde a vasopressina costumava estar, alertando os médicos para a mudança.

Os preços voláteis levaram a Cleveland Clinic no início deste ano a desenvolver algoritmos que analisam os preços por atacado de 38 mil medicamentos por semana, disse Jeffrey Rosner, diretor sênior de compras de farmácias. O algoritmo observa aumentos surpreendentes de preços que antes não foram detectados por semanas ou meses, e permite que o hospital faça mudanças rápidas, disse ele.

Quando o preço do tratamento de gota Aloprim mais que dobrou no início deste ano, os hospitais da Cleveland Clinic rapidamente mudaram para alternativas menos dispendiosas, economizando US\$80.000 por ano.

Enquanto os hospitais não podem evitar drogas caras completamente, as restrições mais severas em seu uso podem reduzir os aumentos de gastos, disseram os farmacêuticos do hospital.

O preço da droga intravenosa para dor Ofirmev disparou depois que Mallinckrodt PLC adquiriu o fabricante da droga, a Cadence Pharmaceuticals Inc., em março de 2014. Em junho desse ano, os médicos da University of Utah Health concordaram em limitar o uso do medicamento a pacientes específicos, apenas fora da cirurgia que não pode engolir, disse a Sra. Fox. Outros recebem a droga como uma pílula ou supositório, que é mais barato. A estratégia tem orçamento para Ofirmev em US\$400.000 por ano.

Mallinckrodt aumentou o preço para corresponder “ao valor clínico e econômico que acreditamos que o produto oferece”, disse uma porta-voz.

Com base no caso descrito, reflita sobre os seguintes aspectos:

- Como o nível de concorrência dentro de uma cadeia de suprimentos pode impactar o preço do produto final;
- Como a incerteza da demanda impacta o volume de compras e o nível de estoque;
- Em que medida a perecibilidade de certos produtos tornam desafiadoras a estratégia de compras e estoques

4.3. Gestão da distribuição e estratégias de localização

A distribuição constitui a última função logística a ser trabalhada na disciplina. Como o próprio nome sugere, diz respeito à movimentação de insumos, materiais, produtos ou serviços, do lugar de sua produção até o lugar do seu uso. Entretanto, não se trata exclusivamente de deslocar um item de um ponto a outro, mas de agregar valor nesse deslocamento com o uso da logística integrada (Morash, Dröge e Vickery, 1996).

Além da possibilidade de se agregar valor, outro aspecto impacta diretamente a distribuição de insumos e produtos: o custo do transporte. Isso faz com as organizações busquem cada vez a obtenção de economias de escalas (Bowersox, Closs e Cooper, 2007), com o transporte de grandes cargas, a fim de diluírem por mais unidades o custo do transporte, que pode ser considerado como custo fixo, ou seja, que não varia em função do volume transportado.

Já observamos que diversos municípios têm formado consórcios para encontrarem soluções para problemas comuns. Essa atuação conjunta muitas vezes não apenas viabiliza a prestação de determinados serviços, como também permite a redução de custos em razão das famosas economias de escala, principalmente na compra de insumos. Snoo, Hoogenraad e Wortmann (2008) destacam que essa estratégia é interessante para se reduzir custos com o frete, mas requer compartilhamento de informações entre as partes envolvidas. Ou seja, municípios precisam pensar e agir coletivamente para obterem os melhores ganhos dessa ação conjunta.

Parte significativa destes custos logísticos tem relação com a baixa flexibilidade de modal de transporte que o Brasil apresenta, fortemente concentrado em transporte rodoviário. Somado às péssimas condições de manutenção das estradas, temos não apenas os custos elevados, como também ineficiência operacional. A figura 16 nos mostra a distribuição do transporte de cargas Brasil e dos Estados Unidos por diversos modais, bem como os custos por tonelada/kilômetro útil (TKU).

	2014 		2014 	
	% TKU	US\$ / Mil TKU	% TKU	US\$ / Mil TKU
Rodoviário	67%	US\$ 126	43%	US\$ 193
Ferroviário	18%	US\$ 23	32%	US\$ 30
Aquaviário	11%	US\$ 24	8%	US\$ 14
Dutoviário	3%	US\$ 24	17%	US\$ 12
Aéreo	0,04%	US\$ 867	0,2%	US\$ 853

Valor Médio do Dólar 2014: R\$ 2,51 (Ipeadata)

Fonte: BTS; AAR; AOPL; US Army Corps of Engineering; 26th CSCMP's Annual State of Logistics Report. Análise: ILOS

Figura 16: Custo de Distribuição por Modal

Fonte: ILOS, 2016.

Se observarmos a figura, veremos que 67% das cargas transportadas no Brasil concentram-se em transporte rodoviário, modal este que apresenta o segundo maior custo por tonelada/kilômetro útil entre todos os modais que dispomos. Ademais, aqueles que apresentam custos inferiores são menos demandados, como é o caso do ferroviário e do hidroviário. Isso mostra a importância de investimento por parte do governo federal em outras formas de transporte, sobretudo aqueles que reduzem os custos logísticos.

As comparações com uma economia forte como a estadunidense poderia levantar suspeitas sobre o desempenho brasileiro. Essas caem por terra quando comparamos nosso desempenho com os outros países do chamado BRICs, formados por Rússia, Índia e China, além do Brasil. A figura 17 nos mostra que mesmo quando comparados com países em situações de desenvolvimento econômico similar e extensão territorial equivalente à nossa - ou inferior, no caso da Índia, observamos um quantitativo muito inferior em relação às nossas malhas, independentemente dos modais. Mesmo tendo uma tensão territorial quase 3 vezes superior à da Índia, só somos equiparáveis ao país asiático em termos de transporte de carga por hidrovias.

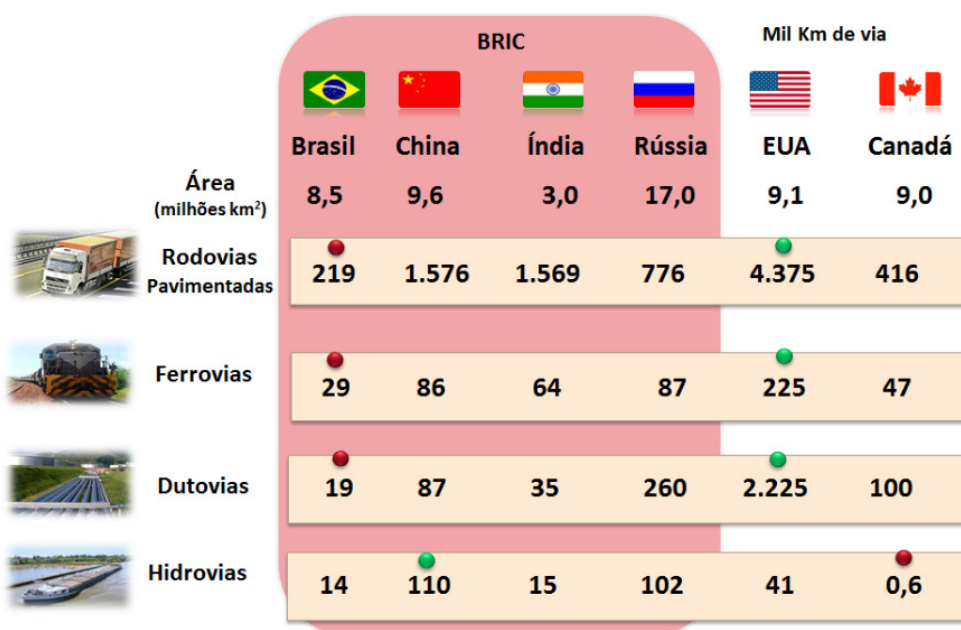


Figura 3 – Infraestrutura de transportes de carga pelo mundo

Fonte: World FactBook, Banco Mundial – 2014

Figura 17: Comparação da malha de transporte e custos dos BRICs

Fonte: Instituto ILOS, 2016.

Arelada à distribuição, outro aspecto que se mostra muito relevante diz respeito à localização. Podemos pensar o fenômeno sob dois prismas, um endógeno e outro exógeno. Do ponto de vista endógeno, os gestores públicos tomam decisões a respeito de onde alocar suas escolas, postos de distribuição de medicamentos, distritos industriais, rodoviárias e outras estruturas de serviço público. Já sob o prisma exógeno, as estratégias de desenvolvimento das cidades buscam não apenas o desenvolvimento a partir de suas potencialidades, como no caso de Arranjos Produtivos Locais, como também em potencializar o que a localização possa trazer em termos de vantagens.

Sob o **prisma endógeno**, muitas são as variáveis que definem onde alocar serviços diversos, como tamanho e custo, sistemas de transporte existentes, restrições de zoneamento, proximidade dos serviços/suprimentos necessários, e questões de impacto ambiental. O **tamanho e o custo** total das instalações vão determinar a capacidade de atendimento e o investimento necessário para que a poder público instale a unidade prestadora de serviço. Ambos dependerão do tamanho demanda por determinado serviço, e dos custos envolvidos.

Já os **sistemas de transportes existentes** vão nos dar referências se as instalações de um determinado serviço público são atrativas para a demanda no que tange ao acesso. Hospitais, por exemplo, devem ser assistidos por transporte público, de modo a viabilizar a chegada daquelas que sofrem com problemas de locomoção e precisam de atendimento. No caso de escolas rurais, é necessário que um distrito seja conectado com os demais por vias que permitam o deslocamento das crianças em idade escolar.

Já as **restrições de zoneamento**, implicará na legalidade de uso de uma porção territorial para certas atividades, como as industriais, ou mesmo na decisão de lotear uma área para construção de casas populares. A **existência de suprimentos** está relacionada à viabilidade de um tipo de serviço. Por exemplo, a instalação de um aeroporto numa

dada localidade só faz sentido se existirem na vizinhança um conjunto de serviços que dê suporte ao transporte área de cargas e passageiros. Por fim, e não menos importante, o **impacto ambiental** de uma atividade, considerando os destinos dos dejetos e rejeitos, exploração de matéria prima, impactos em equilíbrio ambiental, ou mesmo o uso do solo da água, a depender das capacidades naturais existentes.

Sobre a **ótica exógena**, ou seja, na capacidade que o município pode criar para trair investimentos, podemos citar fatores como incentivos fiscais, disponibilidade de mão-de-obra, existência de serviços públicos em geral, regulações municipais, custo imobiliário, proximidade de mercados produtores e/ou consumidores, existência de malha logística que permite o transporte de mercadorias e outras.

Parte desses fatores podem ser induzidos pelo por público, como os incentivos fiscais, a disponibilidade de mão-de-obra, existência de serviços públicos. Os **incentivos** se tornaram uma forma arma a partir dos 90 para atração de empresas, gerando uma verdadeira guerra fiscal, cuja finalidade é reduzir os custos de produção. Já a **existência de mão-de-obra**, garante às empresas que se instalam numa localidade um recurso valioso para se diferenciarem. Parte dessa mão-de-obra pode ser induzida através de programas de formação através de escolas técnicas e profissionalizantes, bem como centros de curso superior. Por sua, os **serviços públicos** são essenciais para fixarem as pessoas que migram em razão de uma atividade profissional.

Outros fatores são de menor controle por parte do poder público local, como a **existência de malha logística para escoamento da produção, e proximidade de mercados fornecedores e consumidores**. A capacidade de escoar a produção é fundamental, e muitas vezes conseguem reverter desvantagens de localização. Se as vias permitem rápido e fácil acesso, isso pode reduzir os custos que vias mais congestionadas geram. Além disso, a proximidade de grandes centros consumidores e fornecedores é fundamental, pois com isso as empresas conseguem reduzir substancialmente seus custos. Um bom exemplo são cidades pequenas localizadas no Sul de Minas Gerais, às margens da Rodovia Fernão Dias, com fácil e rápido acesso a São Paulo e belo Horizonte.

Referências bibliográficas

ALVES FILHO, A. G. et al. Pressupostos da gestão da cadeia de suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística. **Gest. Prod.** [online], v.11, n.3, p.275-288, 2004.

ARAMYAN, L. H.; VAN KOOTEN, O. Performance measurement in agri-food supply chains: a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 304-315, 2007.

AURIOL, E. Corruption in procurement and public purchase. **International Journal of Industrial Organization**, p. 867-885, 2006.

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

BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. G.; COOPER, M. B. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, DAVID, J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CETESB. Modelos Existentes para os sistemas de logística reversa – SLR. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/modelos-existentes-para-os-sistemas-de-logistica-reversa-slr/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Estratégia, Planejamento e operação. São Paulo: Ed. Pearson, 2004.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GLACOLA, C. R.; SHEEDY, W. M. Partnering on defense contracts. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 128, n. 2, p. 127-138, 2002.

GONÇALVES, José E. Lima. Processo, que processo? **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 4, p. 8-19, Out./ Dez. 2000.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengineering the corporation**. New York: HarperBusiness, 1994.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

ILOS. Transporte de cargas e a encruzilhada do Brasil para o futuro. Disponível em: <<https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

KINTSCHNER, F. E.; BRESCIANI FILHO, E. Reengenharia de processos: transformando as necessidades do cliente em parâmetros de um sistema. **Revista de Administração UNISAL**, p. 58-73, jul.-dez. 2004.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, n. 29, p. 65-83, 2000.

MEIRELLES, H. L. **Direito administrativo brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 2007.

MENTZER, J. T. et al. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, 2001.

MORASH, E. A.; DRÖGE, C.; VICKERY, S. Boundary spanning interfaces between logistics, production, marketing and new product development. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v.26, nº 8, 1996.

MORGAN, R. M.; HUNT, S. D. The commitment-trust theory of relationship marketing. **Journal of Marketing**, v. 58, p. 20-38, jul/1994.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

PAPAKIRIAKOPOULOS, D.; PRAMATARI, K. Collaborative performance measurement in supply chain. **Industrial Management & Data Systems**, 2010, v. 110, n. 9, p. 1297-1318.

PFOL, H. C.; BUSE, H. P. Inter-organizational logistics systems in flexible production networks: An organizational capabilities perspective. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 30, n. 5, p. 388-408, 2000.

SENAI. **Logística Empresarial III**. SENAI FIEMG, 2012.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

SNOO, C.; HOOGENRAAD, N.; WORTMANN, H. Opportunities for collaborative planning in freight transport planning. In: 15th International Annual Euroma Conference, Groningen, The Netherlands. **Anais do 15th International Annual Euroma Conference**, 2008.

TALERO, E. **Electronic government procurement concepts and country experiences**. Washington: The World Bank, 2001.

TRIDAPALLI, J. P.; FERNANDES, E.; MACHADO, W. V.. Gestão da cadeia de suprimento do setor público: uma alternativa para controle de gastos correntes no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 2, p. 401-433, mar./abr. 2011.